DIE LIENZINGER PIETÀ

KUNSTTECHNOLOGISCHE UNTERSUCHUNG
DES FRAGMENTS
EINER
SPÄTGOTISCHEN SKULPTUR

abk–
Staatliche Akademie
der Bildenden Künste
Stuttgart

DIE LIENZINGER PIETÀ

KUNSTTECHNOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DES FRAGMENTS EINER SPÄTGOTISCHEN SKULPTUR

THE PIETA OF LIENZINGEN

ARTTECHNOLOGICAL EXAMINATION OF THE FRAGMENT OF A LATE GOTHIC SCULPTURE

MASTERTHESIS
5. Fachsemester im Master

An der
Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart
Im
Studiengang Konservierung und Restaurierung von Gemälden und gefassten Skulpturen

Vorgelegt von
Hannah Maria Backes, am 19. April 2022
Matrikelnummer 8938
Mail hannah.backes@abk-stuttgart.de

Erstprüferin: Prof. Dr. Anna von Reden
Zweitprüfer: Dipl.-Rest. Peter Vogel

DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei allen bedanken, die mich das halbe Jahr durch diese Masterarbeit, aber auch die fünf Jahre durch mein Studium begleitet haben. Der Dank gilt besonders meinen Betreuern Frau. Prof. Dr. Anna von Reden und Herrn Dipl.-Rest. Peter Vogel für Ratschläge, Inspiration und hilfreiche Absprachen. Hier muss ich mich auch bei Herrn Prof. Dr. Christoph Krekel, Frau Dr. Dipl.-Rest Stephanie Dietz und Frau Prof. Dr. Julia Schultz für allzeit schnell und manchmal auch spontan durchgeführte Untersuchungen bedanken. Die Diskussion der Untersuchungsergebnisse hat mich jedes Mal einen Schritt in der Arbeit weitergebracht und mir neue Ideen geliefert. Das Projekt wurde ermöglicht, durch die Stadt Mühlacker und den Historisch-Archäologischen Verein. Hier sei Frau Dr. Martina Terp-Schunter für den regen Einsatz und Austausch gedankt. Außerdem Herrn Thomas Hildenbrand, der mir einen tollen Einblick in die Herangehensweise eines Bildhauers an den Werkblock nähergebracht hat. Durch ihn kam die Zusammenarbeit mit der ABK Stuttgart erst zustande.

Die Liste ist lange, ich danke auch dem Fraunhofer Institut in Fürth und dort besonders Herrn Dr. Michael Böhnel, der vom ersten Moment motiviert die Aufnahmen in der XXL-CT-Anlage des Instituts vorangetrieben und sich viel Zeit für mich genommen hat. Außerdem geht mein Dank an alle, die mich in meinem kleinen Bearbeitungsraum besucht und mir ihr Fachwissen und Eindrücke zur Verfügung gestellt haben: Hans Westhoff, Prof. Dr. Andrea Funck, Prof. Dr. Nils Büttner, Prof. Dr. Wibke Neugebauer, Dr. Anselm Rau mit Sandra Diefenthaler. Ein Dank auch Dipl.-Rest. Wolff-Hartwig Lipinski, der mir einen Depotbesuch des Landesmuseums möglich gemacht hat. Auf keinen Fall will ich die Leute um mich herum vergessen, die mir im Laufe des Studiums immer wieder neue Eindrücke vermittelt, mir neue Möglichkeiten eröffnet oder auch einfach nur da waren. Tilman und Magdalena, da zählt ihr auch dazu! Peter, danke danke für Deine 3D-Hilfe! Ohne die wäre meine Arbeit nur halb so hübsch geworden! Und alle meine lieben Kommilitoninnen, die richtig fleißig korrekturgelesen und mich immer mal wieder beruhigt haben. Isa, Phine und Maike, danke an das tollste und entspannteste Semester. Eva, Lisa und Anna, moralischer Bestand der „Großen“ und Lotta, Julia und Fania für die kleinen feinen Werkstattmomente. Ich werde euch alle ganz schön vermissen.

Last but not least ein riesiges Danke an meine Eltern und meinen Bruder, die ebenfalls fleißigst korrigiert haben und einfach immer für mich da sind. <3

KURZZUSAMMENFASSUNG

Gegenstand der vorgelegten Masterarbeit ist die kunsttechnologische Untersuchung der *Lienzinger Pietà* (1460-1500) aus der Frauenkirche des Dorfes Lienzingen. Die Holzskulptur wurde vermutlich im Zuge der Reformation stark beschädigt und ist in diesem fragmentarischen Zustand, in dem ihr sowohl Jesus‘ als auch Marias Kopf sowie große Teile der polychromen Fassung fehlen, überliefert. Heute steht sie im Heimatmuseum der Stadt Mühlacker. Da die Stadt plant, eine Replik des Fragments mit Ergänzung der fehlenden Bereiche erstellen zu lassen, wurde dieser Zeitpunkt zum Anlass gewählt, die Skulptur erstmals kunsttechnologisch zu erfassen. Augenmerk liegt dabei auf dem Skulpturenkern, den erhaltenen Fassungsresten sowie einer Analyse ihres Zustandes als kopf- und fassungslose Skulptur. Dank der Untersuchung der Skulptur mittels Computertomografie konnten Daten für ein dreidimensionales Abbild der Skulptur gewonnen werden, die die Masterthesis bildhaft unterstützen. Weitere Schwerpunkte der Arbeit sind zum einen die Aussparung in Jesus‘ Brustkorb und deren mögliche Nutzung als Reliquiar zum anderen die Rekonstruktion von Resten der Pressbrokatelemente in Marias Gewand. Es steht in der Planung, die Replik in der Lienzinger Frauenkirche auszustellen. Um die Präsentation der Skulptur authentisch zu ermöglichen, wird diskutiert, was der mögliche Standort der *Lienzinger Pietà* in der Frauenkirche gewesen sein könnte.
In einer vorangestellten Semesterarbeit wurde die Skulptur bereits historisch und kunsthistorisch beleuchtet. Die Ergebnisse aus beiden Arbeiten können als Grundlage für weitere Forschung zur Konkretisierung der Herkunft und Funktion der *Lienzinger Pietà* dienen und beinhalten Einschätzungen zu den oben genannten Themenbereichen.

ABSTRACT

The subject of the presented Master’s thesis is the arttechnological examination of the *Lienzinger Pietà* (1460-1500) from the Frauenkirche in the village of Lienzingen. The wooden sculpture was badly damaged, likely in the course of the Reformation. It remains today in this fragmented condition. Fragmented because both, Jesus' and Mary's heads are missing, as well as large parts of the applied polychrome paint layers. Today, the sculpture stands in the local history museum of the town of Mühlacker. Since the city is planning to have a replica of the complete fragment made with the addition of the missing areas, this point in time was chosen

as an opportunity to record the technology of the sculpture for the first time. The focus lies on the core of the sculpture, the remaining preserved layers of paint and an analysis of its condition as a headless and paint-stripped figure. Thanks to the examination of the sculpture using computer-tomography, a three-dimensional image of the sculpture could be obtained, which graphically supports this Master's thesis. Other focal points of the work are, the recess in Jesus' chest and its possible use as a reliquary, and the reconstruction of the remains of the applied brocade in Mary's robe. It is planned to exhibit the replica in the Lienzinger Frauenkirche. In order to keep the presentation of the sculpture authentic, the possible original location of the *Lienzinger Pietà* in the Frauenkirche is discussed.

The Pietà has already been historically and art-historically examined in a previous term paper. The results of both works can serve as a basis for further research to specify the origin and function of the *Lienzinger Pietà* and include assessments of the above-mentioned topics.

Abbildung 1: Gesamtansicht der linken Seite der Lienzinger Pietà.

Abbildung 2: Gesamtansicht der Vorderseite der Lienzinger Pietà.

Abbildung 3: Gesamtansicht der rechten Seite der Linzinger Pietà.

Abbildung 4: Gesamtansicht der Rückseite der Lienzinger Pietà.

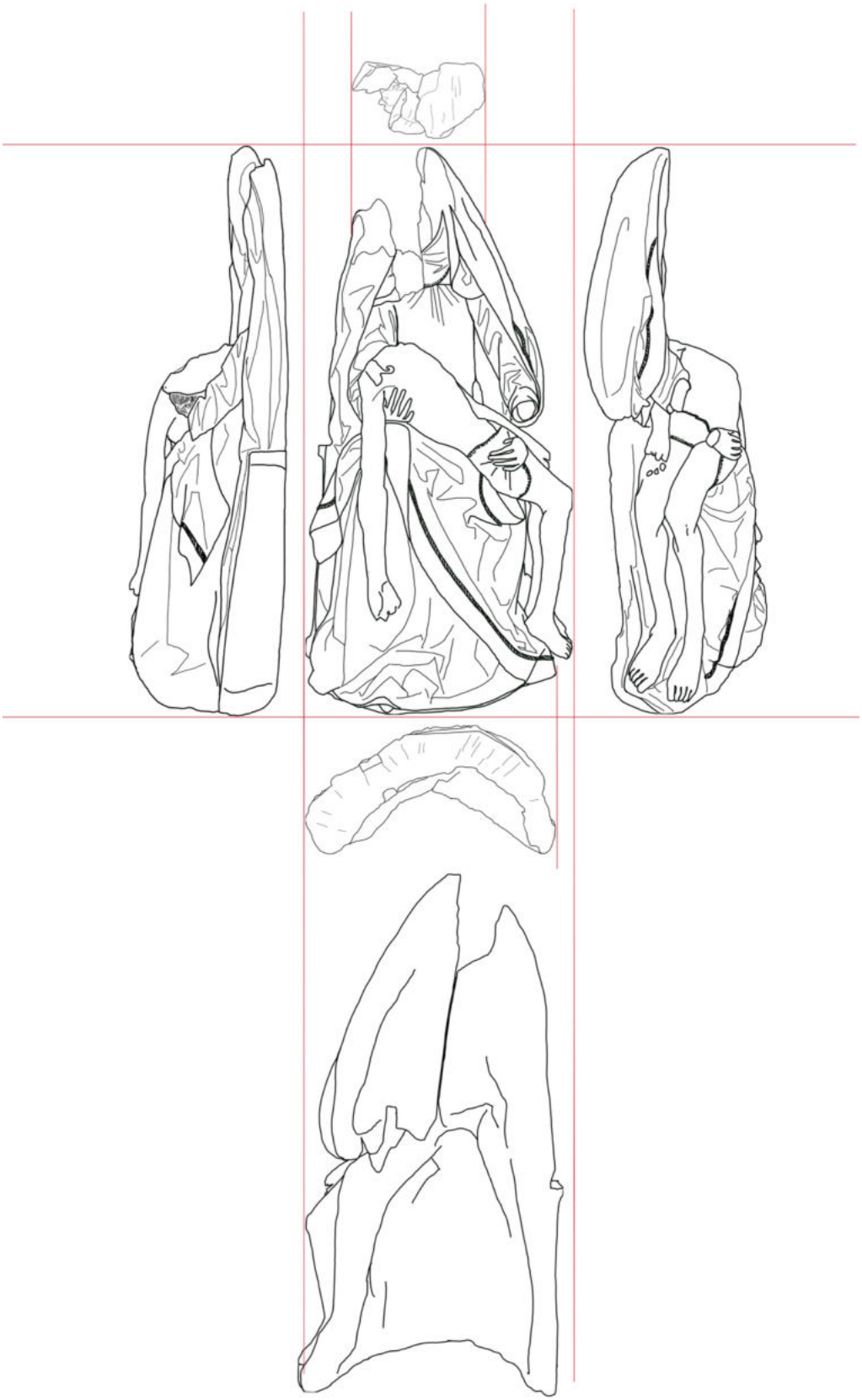


Abbildung 5: Schematische Zeichnung der Lienzinger Pietà mit Ansicht der sechs Seiten.

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG 28

1.1. THEMENEINFÜHRUNG MIT FRAGESTELLUNG 10
1.2. TERMINOLOGIE 13
1.3. FORSCHUNGSÜBERBLICK 15
1.4. METHODISCHES VORGEHEN 18
1.5. AUFBAU DER ARBEIT 25

2. OBJEKTIDENTIFIZIERUNG 28

2.1. IDENTIFIKATION 28
2.2. DARSTELLUNG 29
2.3. OBJEKT- UND RESTAURIERUNGSGESCHICHTE 31

3. KUNSTTECHNOLOGISCHE UNTERSUCHUNG 36

3.1. TECHNOLOGISCHER BEFUND 38
3.1.1. TRÄGER 38
3.1.2. FASSUNG 62
3.2. VERÄNDERUNGEN UND SCHÄDEN 86
3.2.1. TRÄGER 86
3.2.2. FASSUNG 112
3.3. AUSWERTUNG 122
3.3.1. ZUKÜNFTIGES HANDLING DER SKULPTUR 130

4. REKONSTRUKTION DES PRESSBROKATES 132

5. DIE PIETÀ ALS RELIQUIAR 141

6. MÖGLICHER STANDORT DER PIETÀ IN DER FRAUENKIRCHE LIENZINGEN 144

7. SCHLUSSBETRACHTUNG UND AUSBLICK 147

8. FOTOGRAFISCHE DOKUMENTATION 149

8.1. GESAMTAUFNAHMEN 149
8.2. KARTIERUNGEN 156

9. VERZEICHNISSE 158

9.2. LITERATURVERZEICHNIS 158
9.3. QUELLENVERZEICHNIS 161
9.4. INTERNETQUELLEN 162
9.5. ABBILDUNGSVERZEICHNIS 163

10. ANHANG 179

10.2. KATALOGE 179
10.2.1. BLOCKHAFTE EINSÄTZE 179
10.2.2. VERWENDETE WERKZEUGE UND DEREN SPUREN 187
10.2.3. PRESSBROKATELEMENTE 193
10.3. PROTOKOLLE VON UNTERSUCHUNGSERGEBNISSEN 205
10.3.1. SCHADSTOFFBELASTUNG 205
10.3.2. HOLZARTENBESTIMMUNG 215
10.3.3. MATERIALBESTIMMUNG DER KASCHIERUNGEN 218
10.3.4. QUERSCHLIFFUNTERSUCHUNG 225
10.3.5. ERGEBNISSE DER REM-UNTERSUCHUNG 254
10.3.6. BERICHT FTIR-ANALYSE 265
10.4. VERWENDETE MATERIALIEN 268
10.5. EIGNENHÄNDIGKEITSERKLÄRUNG 270

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
AL	Auflicht
Anm.	Anmerkung
B	Breite
CT	Computertomographie
D	Detailaufnahme
DF	Dunkelfeld
FTIR	Fourier-Transform-Infrarotspektrometer
G	Gesamtaufnahme
H	Höhe
HF	Hellfeld
MS	Malschicht
POL	Polarisiertes Licht
QS	Querschliff
REM/EDX	Energiedispersive Rasterelektronenmikroskopie
S.	Seite
SL	Streiflicht
RFA	Röntgenfluoreszenzanalyse
RS	Rückseite
T	Tiefe
Tab.	Tabelle
UV	Ultraviolett
VS	Vorderseite
Verf.	Verfasser*in
VIS	Visuelles Licht
Vgl.	Vergleiche

1. EINLEITUNG

1.1. THEMENEINFÜHRUNG MIT FRAGESTELLUNG

Eine Vielzahl spätmittelalterlicher, schwäbischer Holzskulpturen ist heute nur noch fragmentarisch erhalten. Sie tragen Spuren fassungstechnischer Umgestaltung aufgrund eines wechselnden Zeitgeschmacks. Nicht zuletzt zeigen sie auch Schäden in Form von Zerstörungen, die im Zuge der Reformation durch den sogenannten Bildersturm entstanden sind. Geschichte und Ursachen für den heutigen Zustand dieser Skulpturen sind nicht auf den ersten Blick erkennbar. Gleiches gilt für die *Lienzinger Pietà*, die Gegenstand dieser Masterthesis ist (Abbildung 6). Die Holzskulptur stammt aus der spätgotischen Frauenkirche des Dorfes Lienzingen und wurde etwa 1460-1500 von einem unbekannten, vermutlich schwäbischen Bildhauer hergestellt. Mit den Maßen von etwa 156 cm Höhe, 84 cm Breite und 52 cm Tiefe ist sie lebensgroß. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Skulptur als Gnadenbild verehrt wurde und damit als integraler Bestandteil der ehemaligen Wallfahrtskirche fungierte.[1] Heute ist sie als Fragment erhalten, denn ihr fehlen sowohl Jesus als auch Marias Kopf, wobei die genaue Ursache des Schadens bisher nicht

Abbildung 6: Gesamtaufnahme der Vorderseite der Lienzinger Pietà.

[1] Butz 2019, S. 42.

untersucht ist. Sie wird mittlerweile im Heimatmuseum der Stadt Mühlacker ausgestellt.

Im Rahmen eines Kooperationsprojektes zwischen der *Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart*, der *Stadt Mühlacker*, dem *Historischen Archäologischen Verein Mühlacker* und dem *Bildhauer Thomas Hildenbrand,* wird die *Lienzinger Pietà* erstmals in einer ausführlichen kunsttechnologischen Untersuchung betrachtet. Trotz des nur fragmentarisch erhaltenen Zustandes zeugt die Pieta von hochwertiger Schnitzkunst, ihr soll in Zukunft wieder mehr Aufmerksamkeit zuteilwerden. Der Bildhauer Thomas Hildenbrand wird von Mai bis September 2022 in der *Alten Kelter* des Museums eine Replik der Skulptur mit rekonstruierten Köpfen anfertigen. Besucher des Museums werden die Möglichkeit haben, den Schaffensprozess zu verfolgen. Nach Fertigstellung der Arbeit, soll die Replik in der Frauenkirche ausgestellt werden. Neben der kunsttechnologischen Untersuchung bildet die Vorbereitung auf das Erstellen der Replik durch Thomas Hildenbrand einen weiteren Schwerpunkt der Arbeit.

Die geplante Maßnahme wurde zum Anlass genommen, die Skulptur kunsthistorisch – zunächst im Rahmen einer vorangestellten Semesterarbeit – und erstmals kunsttechnologisch zu untersuchen. Für letztere wurde sie an die *Akademie der Bildenden Künste Stuttgart* gebracht. Die Provenienz und die Herstellungsgeschichte, sowie die ursprüngliche Bedeutung des Fragments sollen im Zuge der Masterthesis so weit wie möglich nachvollzogen werden. Dafür werden Befunde am hölzernen Träger und in Bereichen mit Fassungsresten in einer technologischen Untersuchung ausgewertet. Der Herstellungsprozess durch den Bildhauer wird rekonstruiert und Spuren von Werkzeugen oder späteren zugefügten Schäden werden festgehalten und interpretiert. Warum fehlen zum Beispiel die beiden Köpfe der Pietà?

Im Zuge der Arbeit soll geklärt werden, ob es sich etwa um einen Schaden des Bildersturms handelt. Denn er entspricht dem Schadensbild, das an spätmittelalterlichen Skulpturen häufig zu finden ist, da Heiligendarstellungen in der Reformation (um 1530) als Götzen angesehen wurden und vielerorts mit brachialer Gewalt zerstört wurden.[2] Zusätzlich zur Klärung der Frage, wie es zu dem heutigen Zustand der Skulptur gekommen ist, stellt sich die Frage zu der ursprünglichen Nutzung und Funktion der Pieta. Unklar ist, ob die Skulptur als Reliquiar verwendet wurde, da eine Aussparung in Jesus Brustkorb darauf hindeuten könnte. Ob die These unterstützt werden kann, wird ebenfalls Thema dieser Arbeit sein. Welchen Standort hatte die Skulptur in der Frauenkirche in Lienzingen? Hier gilt es abzuwägen, ob dies für die Platzierung der Replik nach ihrer Fertigstellung hilfreich und sinnvoll ist. Den Praxisteil der Arbeit bildet das Herstellen einer Rekonstruktion eines der Pressbrokatelemente, das die Außenseite von Marias Gewand verziert. Außerdem wird die Skulptur als Modell mittels 3D-Druck an der *Staatlichen Akademie der Bildenden Künste* abgebildet. Der Druck wird im Anschluss an die Arbeit als „Bozzetto“ von Thomas Hildenbrand für die Erstellung der Replik verwendet.

Im Zuge der Arbeit werden Materialien und Spuren an der *Lienzinger Pietà* untersucht, in der Hoffnung folgende Forschungsfragen beantworten zu können, die durch die Masterthesis führen: Wie und aus welchen Materialien wurde die Skulptur hergestellt? Wie kam sie zu ihrem derzeitigen Zustand mit den fehlenden Köpfen? Kann eine Aussage zur Verwendung der Skulptur als Reliquiar getroffen werden? Wie sähe eine Rekonstruktion des Pressbrokates aus?

[2] Internetquelle 9.

Sowohl die dieser Thesis vorausgegangene Semester- als auch Masterarbeit können zukünftig als Grundlage für weitere Untersuchungen am Fragment der *Lienzinger Pietà* dienen. Gegebenenfalls können sie dem Bildhauer Thomas Hildenbrand helfen, sich auf seine Arbeit zur Erstellung der Replik vorzubereiten und den Entscheidungsprozess der Ausgestaltung beider Köpfe unterstützen. Dies gilt vor allem für die Semesterarbeit, in der historische Beschreibungen und Vergleichsbeispiele dargelegt wurden. Die vorliegende Masterthesis befasst sich vor allem mit Sicht- und Materialbefunden und der daraus jeweils folgenden Interpretation in Bezug auf das Gesamtkonzept der Skulptur. Der angefertigte 3D-Druck hilft dem Bildhauer darüber hinaus, ein Modell für seine Replik zu bilden.
Es gilt hier zu erwähnen, dass weitere Untersuchung und Recherchearbeit durch einen spezialisierten Kunsthistoriker zu empfehlen ist, da das Augenmerk der Arbeit auf der Kunsttechnologie liegt. Möglicherweise können durch stilistische Betrachtung und Auswertung des Faltenwurfes weitere Erkenntnisse zu Herkunft, Bildhauer und Datierung geben.

1.2. TERMINOLOGIE

Dieses Kapitel soll dabei helfen, einige Begriffe, die im Text genannt werden zu erläutern. Sie sollen das Lesen und Verstehen der Masterthesis erleichtern. Die gelisteten Begriffe sind alphabetisch angeordnet.

Hauptblock	Hauptwerkblock oder Werkblock, in diesem Fall der Stamm, aus dem die Skulptur geschnitzt wurde.

Kaschierung	Vom Bildhauer oder Fassmaler über fragile Trägerbereiche aufgeklebte Textilstücke, die Bewegungen des hölzernen Trägers abpuffern und dadurch die Fassung schützen.
Kernholz	Im Stammquerschnitt die dunkle, nicht mehr aktive, innere Zone. Speziell in Bezug auf Linde sind Kern- und Splintholz nicht immer unterscheidbar.
Model	Teil der Pressbrokatherstellung. Die Negativform, in die das Muster des späteren Pressbrokates eingeritzt wird.
Pietà	Heiligendarstellung, in der die trauernde Maria ihren toten Sohn auf dem Schoß festhält und dem Betrachter präsentiert.
Pressbrokatapplikation	Dekorationselement an spätgotischen Skulpturen. Imitation von Brokatstoffen (1440-1530), die aufwändig hergestellt wird und in Rapporten oder Einzelelementen die Gewänder von Figuren verzieren.
Radialriss	Schwundriss, Trocknungsriss, der zum Kern des Baumstammes hin, senkrecht zum Querschnitt verläuft. Entsteht aufgrund des großen Spannungsaufbaus während des Trocknungsprozesses des Trägers.
Reliquie	Gegenstand kultisch religiöser Verehrung. Ein irdischer Überrest von Heiligen oder ein Überbleibsel des jeweiligen persönlichen Besitzes.
Splintholz	Im Stammquerschnitt das hellere, äußere Holz, durch welches Wasser und Nährsalze im lebenden Baum geleitet werden. Splintholz liegt zwischen Kernholz und Kambium. Speziell in Bezug auf Linde sind Kern- und Splintholz nicht immer unterscheidbar.
Vesperbild	Andere Bezeichnung für Pietà.
Werg	Vom Bildhauer oder Fassmaler über fragile Trägerbereiche, inhomogen aufgeklebte Textilfasern. Sie sollen Bewegungen des hölzernen Trägers puffern und dadurch die Fassungsschichten vor Rissbildung schützen

1.3. FORSCHUNGSÜBERBLICK

Die Forschungslage zum Skulpturenfragment der *Lienzinger Pietà* ist begrenzt. Die im Rahmen der vorliegenden Masterthesis verfasste kunsttechnologische Untersuchung bildet die erste Zusammenstellung von Materialanalysen am Objekt. Ihr vorangestellt ist eine Semesterarbeit, die die kunsthistorische Grundlage bildet.

Im Rahmen der von der Autorin verfassten Semesterarbeit wurde die Skulptur sowie ihr Kulturraum historisch und kunsthistorisch untersucht. Der Fokus lag auf dem Zusammenführen von bekannten Fakten und die Suche nach neuen Hinweisen, in Stadt-, Landes- und Kirchenarchiven, Museen oder bei Fachleuten (Bildhauer, fachspezifische Professoren*innen, Kunsthistoriker*innen, Restaurator*innen). Abschließend wurde die Skulptur stilistisch und kunsthistorisch eingeordnet. Des Weiteren wurden Vergleichsbeispiele aufgezeigt, an denen sich die, von Thomas Hildenbrand ausgeführte Rekonstruktion orientieren kann. Bei den verwendeten Quellen handelt es sich vor allem um Einträge in Büchern zur Ortsgeschichte des Dorfes Lienzingen, Beiträge zu Jubiläumsfestschriften, historische Dokumente oder Artikel in Zeitschriften. Hervorzuheben sind hier die Namen der Autoren BUTZ (2019), KÖHLER (1991), DILLY (1984), WISSMANN (1970) und SCHAHL (1961) sowie einige Pfarrer der Gemeinde Lienzingen: WORBS (1982), MILDENBERGER (1911) und KNAPP (1905).[3]

Für die kunsttechnologische Untersuchung einer spätgotischen Skulptur wurden verschiedene Werke als Belege und Vergleiche für Phänomene am Objekt verwendet. Sie halfen der Autorin zum besseren Verständnis und Abgleich in Bezug auf

[3] Backes 2021, S. 4.

Werktechnik, Bildhauerpraktiken, -werkzeuge und typische verwendete Materialien. Zu nennen sind hier einzelne Beiträge aus folgenden Sammelwerken zur spätgotischen Skulptur:
„Meisterwerke Massenhaft“ von WEILANDT, GERHARD [HRSG.] UND NIKLAUS [ILL.] WECKMANN[4],
„Unter der Lupe“ von MORAHT-FROMM (HRSG.), WEILANDT (HRSG.), ENDEMANN, SUCKALE, ROLLER[5] und
„Graviert, Gemalt, Gepresst. Spätgotische Retabelverzierungen in Schwaben“ von WESTHOFF, HAHN, KOLLMANN und KLÖPFER[6]. Zahlreiche Artikel aus Fachzeitschriften wurden ergänzend studiert. Beispielhaft sind hier folgende zu nennen: WU u. a.[7], GÖBEL[8] und HECHT[9]. Mit ihrer Hilfe konnten Belege und weitere Informationen bezüglich des Schichtenaufbaus mittelalterlicher Skulpturen unter Verwendung von Metallauflagen, die Abnahme von Fassungsschichten an der Skulptur durch die Jahrhunderte und die Herstellung sowie Daten zu Pressbrokat gefunden werden. In Bezug zur Herstellung und Lokalisierung von Pressbrokaten ist an dieser Stelle besonders das Werk *„Imitation and Illusion“* von GEELEN und STEYAERT hervorzugeben.[10] Es handelt sich um einen ausführlichen Sammelband, der Pressbrokate des 15. Und 16. Jahrhunderts in der Benelux Region zusammenträgt, dokumentiert und miteinander verknüpft.
Neben den genannten Bezugsquellen wurden Diplom- und Masterarbeiten, die sich mit ähnlichen Themen auseinandersetzten, zu Hilfe genommen. Zu nennen sind hier SCHLESINGER[11] und BRAND[12].

---

[4] Weilandt u. a. 1993.
[5] Morhat-Fromm u. a. 2000b.
[6] Westhoff u. a. 1996.
[7] Wu u. a. 2018, 1.
[8] Göbel 2005, 2.
[9] Hecht 1980, 1.
[10] Geelen u. a. 2012.
[11] Schlesinger 2011.
[12] Brand 2021.

Bezüglich der Verwendung der Skulptur als Reliquiar orientiert sich die Autorin an TAUBERT[13], der in seinem Werk *„Farbige Skulpturen, Bedeutung Fassung Restaurierung“* ein Kapitel für mittelalterliche Skulpturen und deren Verwendung als Aufbewahrungsort für Reliquien abhandelt.
Fakten, Rezepte und Anleitungen zur Rekonstruktion des Pressbrokates basieren auf HECHT[14], eines Ausstellungskataloges des ULMER MUSEUMS[15] und BRAND[16].
Die Forschungslage zu spätgotischen Skulpturen im Allgemeinen ist umfassend und bildet die Basis vieler Argumentationen und Untersuchungen dieser Arbeit. Über die genannten Autoren und Werke hinaus, wurden auch weitere Quellen zu Hilfe genommen. Sie sind im Literatur- und Quellenverzeichnis am Ende der Arbeit zu finden.

[13] Taubert 1978.
[14] Hecht 1980.
[15] Ulmer Museum 2015.
[16] Brand 2021.

1.4. METHODISCHES VORGEHEN

Mit dem Ziel, einen ausführlichen Untersuchungsbericht zur *Lienzinger Pietà* zu erhalten, wurden unterschiedliche Untersuchungsmethoden angewendet. Der Fokus der Untersuchungen im technologischen Befund liegt auf dem schnitzerischen Gestaltungsprozess des Trägers und dem maltechnischen Aufbau der Fassungsschichten. Außerdem wird der Erhaltungszustand der Skulptur analysiert.

Hierfür wurde neben der Untersuchung im makroskopischen Bereich die Betrachtung unter dem Stereomikroskop herangezogen. Dies gilt besonders für Bereiche mit Fassungsresten. Sowohl in makroskopischer als auch mikroskopischer Betrachtung wurde die Oberfläche im optisch sichtbaren Licht (verschiedene Lichtsituationen) und unter UV-Anregung betrachtet. Als weitere angewandte bildgebende Untersuchungsmethode ist hier die vom *Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS* erstellte Aufnahme mit Hilfe der Computertomographie zu erwähnen.

Fragen, die mittels der angewandten bildgebenden Untersuchungsverfahren nicht hinreichend geklärt werden konnten, wurden durch Probenentnahmen weiter untersucht. Dies gilt vor allem für die Holzidentifikation des Trägers, Faserbestimmung der aufgeklebten Kaschierungen und den Aufbau der Fassungsreste. Letztere wurden in Form von Querschliffen einer lichtmikroskopischen Untersuchung unterzogen. Weitere Fragestellungen in Bezug auf die Zusammensetzung der Schichten wurden anhand von naturwissenschaftlichen Materialanalysen (nachfolgend erläutert) untersucht. Befunde wurden, sofern möglich mit geeigneter Literatur belegt.

Im Folgenden soll näher auf die einzelnen angewandten Untersuchungsmethoden eingegangen werden. Dies soll die

Vorgehensweise und das Ziel der einzelnen Methoden detaillierter beschreiben und nachvollziehbarer machen.

Makroskopische Untersuchung

Die optische Betrachtung der Skulptur erfolgte im Spektrum des sichtbaren Lichts mittels Auf- und Streiflicht. Mit einer LED-Handlampe[17] konnte das Objekt aus unterschiedlichen Winkeln mit dem Lichtkegel abgetastet und Auffälligkeiten dokumentiert werden. Die Betrachtung unter UV-Anregung[18] hilft des Weiteren, Einzelbereiche in den Malschichten sowie den Verlauf von Überzügen differenzierter zu betrachten.

Inhalt der Untersuchung ist die Dokumentation der Skulptur durch bildgebende Methoden, daher wurden von der Autorin zahlreiche fotografische Aufnahmen an der ABK Stuttgart erstellt. Aufgrund der Größe und Schwere der Skulptur, konnte sie für die Aufnahmen nicht durch das Treppenhaus in den ABK internen Fotoraum transportiert werden. Stattdessen wurde der Bearbeitungsraum, in dem sie für den Untersuchungszeitraum stand, abgedunkelt und Aufnahmen mit den LED-Deckenstrahlern und verschiedenen weißen Pappen (Ausleuchten mittels Reflexion) erstellt. Ein Großteil der Aufnahmen wurde mit einer Kleinbildkamera[19] erstellt. Teilweise wurde auch die Kamera des iPhone SE (2. Generation)[20] verwendet.

---

[17] DOCTER® aspherilux LED-Strahler. Leuchtmittel: Z-Power LED PureWhite P4.

[18] UV-Handlampe: Trotec Germany, 15F, 365 nm.
UV-Lapmen: UV 250W Hand Lamp, Aufnahmen mit UV Sperrfilter: Baader UV/IR Cut/L auf Objektiv geschraubt.

[19] Kamera: Sony α99 (SLT-A99) mit Objektiv: N50, Macro 2.8/50. Blendenzahl, Belichtungszeit und ISO-Einstellungen finden sich in den Metadaten der mit der Masterthesis eingereichten digitalen Abbildungen in den Formaten .jpg, .tiff und .psd.

[20] I Phone Hauptkamera: 12 Megapixel, .heic-Format.

Die im November 2021 vom *Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen* durch Dr. Micheal Böhnel erstellte Aufnahme mittels Computertomographie (CT), bildet eine wichtige Grundlage für den technologischen Befund. Dank ihr kann ein Einblick in die inneren Strukturen der Skulptur gegeben und der Schaffensprozess des Bildhauers rekonstruiert werden, denn es werden überlagerungsfreie Schnittbilder mittels Röntgendurchleuchtung abgebildet. Da ein CT ein Röntgennegativbild ablichtet, werden die absorbierenden Bereiche heller und die strahlendurchlässigen Bereiche dunkler angezeigt.[21]

Da die Skulptur zu groß für eine herkömmliche CT-Anlage ist, wurde der Scan in Fürth in einer XXL-Computertomographie-Anlage ermöglicht (Abbildung 7).[22] Um die Schnittbilder abbilden und auswerten zu können, wird ein Betrachtungsprogramm (MyVGL) verwendet. Dort sind neben der Abbildung der Oberfläche, die drei Bildebenen einsehbar. Die drei visualisierbaren Richtungen werden entlang der Achsen eines kartesischen Koordinatensystems mit x-, y- und z-Achse für Breite, Höhe und Tiefe angegeben. Die zugehörigen Schnitte werden Axial-, Sagittal- und Koronarebene genannt.[23] Abbildung 8 verdeutlicht die Richtungsangaben mit den dazu passenden Farben.[24] Die Abbildungen der CT Aufnahmen im folgenden Bericht erhalten eine farbige Umrandung in der Farbe, die in der abgebildeten Schnittebene angegeben wird (rot, grün oder gelb). Abbildung 9 verdeutlicht beispielhaft die Richtungsangabe.

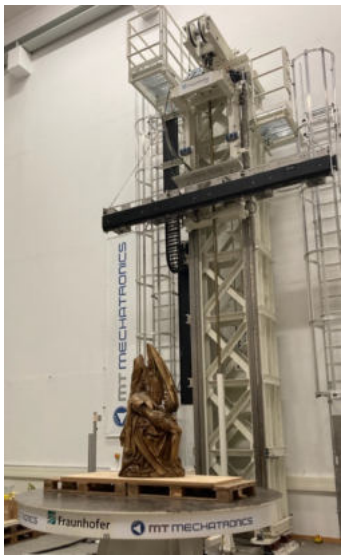


Abbildung 7: Arbeitsaufnahme. Die Skulptur befindet sich in der XXL CT-Anlage.

Abbildung 8: Markierung der Schnittachsen in der Skulptur mit farbiger Markierung.
Rot=axial
Gelb=saggital
Grün=koronar.

[21] Hunziker 2020, S. 70.
[22] XXL-CT-Anlage; Datum der Messung: 08.10.2021; Fokus Detektor Abstand: 1173 cm; Fokus Objekt Abstand: 983 cm; Anzahl Projektionen: 1200; Voxeldaten: 335 µm x 335 µm x 400 µm; Linac: 7,5 MeV +/- 0,5 MeV.
[23] Bär u. a. 2018, S. 9.
[24] Hunziker 2020, S. 78.

Darüber hinaus konnten die Daten der CT-Aufnahme in 3D-Dateien umgewandelt werden (Formate: .stl und .fbx). Sie wurden für die Kartierung im dreidimensionalen Raum verwendet, was die Veranschaulichung verschiedener Phänomene in der vielflächig hinterschnittenen Skulptur erleichtert. Die dafür verwendete Software, *Blender* ist eine freie, mit der GPL-lizensierte 3D-Grafiksuite[25]. Um die Kartierungen über diese Arbeit hinaus präsentieren und abbilden zu können, wurde in Zusammenarbeit mit Peter Thinnes, Gesellschafter der Firma *Blackwater-Studios*[26], ein Programm erstellt, das zusammen mit der Masterthesis eingereicht wird. Es ermöglicht die einfache Bedienung und digitale Veranschaulichung der verschiedenen Kartierungsebenen im 3D-Modell und kann beispielsweise vom Heimatmuseum Mühlacker für Veröffentlichungen und pädagogischen Museumspräsentation verwendet werden (Abbildung 10).

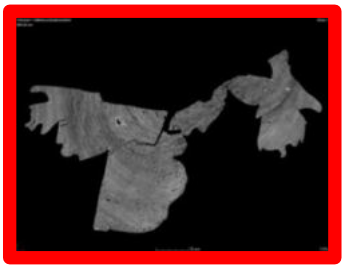


Abbildung 9: Beispielschnittbild einer CT-Aufnahme mit farbig markierter Schnittachse (zuzuordnen durch die rote Umrahmung als axiale Schnittebene).

Abbildung 10: Bildschirmaufnahme der erstellten Software zur Veranschaulichung der Kartierungen. Die grauen Felder können angeklickt werden, um die Kartierungsebene zu wechseln. Mit der Computermaus kann das Modell in alle Richtungen gedreht werden.

[25] Internetquelle 1.
[26] Internetquelle 2.

Aus den beschriebenen Daten des CTs, wurde neben der Erstellung eines 3D-Modells auch ein 3D-Druck angefertigt. Der Druck ist etwa 30 cm hoch und wurde aus dem Kunststoff Polycarbonat angefertigt (Abbildung 11).[27] Das Erstellen des Modells erfolgte durch Sebastian Lotz M. A., künstlerisch-technischer Lehrer für das ABK FAB LAB/die Metallwerkstatt in der Fachgruppe Architektur der ABK Stuttgart und dient vor allem dem Bildhauer Thomas Hildenbrand als Hilfsmittel für das Erstellen der Replik (Abbildung 12). Darüber hinaus können weitere Modelle gedruckt werden, die beispielsweise für Fassungsrekonstruktionen oder Werbezwecke verwendet werden können.[28]

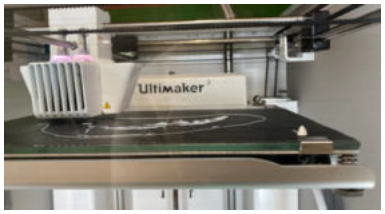


Abbildung 11: 3D-Drucker Ultimaker3 während des Druckprozesses im FAB-Lab der ABK Stuttgart.

Abbildung 12: Gesamtaufnahme des 3D-Drucks. Thomas Hildenbrand.

Stereomikroskopische Untersuchung

Die weiterführende Untersuchung fand mittels Stereomikroskopie[29] statt. Auch hier fanden Auf- und Streiflicht aus verschiedenen Winkeln sowie UV-Strahlung Anwendung. Mit der Kombination aus Vergrößerung und den verschiedenen Beleuchtungssituationen konnten Phänomene sichtbar gemacht werden, die mit bloßem Auge nicht zu erkennen sind. Dazu zählen vor allem fassungsspezifische Fragestellungen, wie die Anzahl und Abfolge der Fassungsschichten und deren Zustand.

Probenentnahme und Lichtmikroskopische Untersuchung

Im Zuge der stereomikroskopischen Untersuchung konnten nicht alle Fragen zum Schichtenaufbau der Fassung geklärt werden. Deshalb wurden im Anschluss daran an ausgewählten Stellen acht Proben der Grundier- und Malschichten entnommen (benannt Q001 – Q008). Sie wurden in Kunstharz eingebettet,

[27] 3D Drucker: Ultimaker 3.

[28] Hier genannt, da im Verlauf der Masterthesis die Planung für den Werbedruck begonnen wurde.

[29] Mikroskop: Leica Wild, Aufnahmen in 6,4- und 16facher Vergrößerung mit Kamera Sony α99 (SLT-A99) und Mikroskopadapter.

geschliffen und poliert. Im Anschluss wurden sie mit dem Lichtmikroskop bei 100- und 200-facher Vergrößerung im Hellfeld, Dunkelfeld und unter UV-Anregung untersucht und dokumentiert.[30] Diese Möglichkeit der genaueren Betrachtung ermöglichte das Zusammentragen weiterer Informationen in Bezug auf Schichtenabfolge, Schichtdicke, Strukturierung, Pigmentierung und ihr Verhalten unter UV-Anregung.

Materialanalysen

Unterstützend zu den optischen Untersuchungen wurden verschiedene naturwissenschaftliche Methoden angewendet. Die Holzart des Trägers wurde mithilfe einer Probeentnahme identifiziert. Hierfür wurden mehrere Dünnschnitte an der Holzprobe entnommen, die das Holz im Quer-, Tangential- und Radialschnitt zeigen. Sie wurden im Durchlichtmikroskop bei 100facher Vergrößerung untersucht, dokumentiert und zur Identifizierung mit Referenzen abgeglichen.[31]

Auf der Oberfläche des Trägers aufgeklebte Textilstücke, sogenannte Kaschierungen, wurden ebenfalls untersucht. Um die verwendete Faserart zu bestimmen, wurden aus Kett- und Schussfaden entnommene Elementarfasern im Durchlichtmikroskop betrachtet. Die Fasern wurden mithilfe des Herzogtests[32] unter dem Polarisationsmikroskop bestimmt. Der Test dient als Unterscheidungshilfe für Flachs- und Hanffasern.[33] Ähnlich wurde bei inhomogen angeordneten, aufgeklebten Tiersehnen verfahren. Mittels Durchlicht- und Polarisationsmikroskopie

[30] Mikroskop: Leica DMRM, Kamera: Canon EOS 1000D, Objektiv: ∞/0 PL Fluotar 10x/0,45 D und 20x/0,45 D.
Weitere Information in Kapitel 10.3.4. Querschliffuntersuchung, S. 225.

[31] Mikroskop: Zeiss Axiolab, Kamera: Sony α99 (SLT-A99), Fototubus: Zeis Typ 45 60.
Weitere Information in Kapitel 10.3.2. Holzartenbestimmung, S. 217.

[32] Wülfert 1999, S. 281, 290.

[33] Wülfert 1999, S. 281, 290.

wurden einzelne Fasern analysiert und mit Referenzen abgeglichen.[34]

Die lichtmikroskopisch untersuchten Querschliffe wurden in einem weiteren Schritt mit energiedispersiver Röntgenspektroskopie (REM/EDX) analysiert.[35] Zur Identifikation der anorganischen Bestandteile und deren Zusammensetzung wurden Messungen durchgeführt, die auf Pigment- und Füllstoffverwendung schließen lassen. Der Schritt erfolgte nach der Voruntersuchung einzelner Fassungsbereiche mit Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA).[36] Die Ergebnisse liefern Hinweise auf die punktuelle Elementzusammensetzung, woraus sich verwendete Pigmente interpretieren lassen.
Der flächig aufgetragene Überzug, der an den meisten Stellen als Oberflächenabschluss vorliegt, konnte mittels Fourier-Transform-Infrarotspektrometer (FTIR) auf seine Bestandteile untersucht werden.[37]
Vor Beginn der Arbeit wurde eine Schabeprobe der Holzoberfläche entnommen und mittels Gaschromatographie auf die Schadstoffbelastung durch Holzschutzmittel untersucht. Aufgrund des Untersuchungsergebnisses, das eine Belastung durch Pentachlorphenol (PCP) und Lindan bestätigt, wurden die empfohlenen Schutzmaßnahmen in Form von Gasmaske, Handschuhen und Staubschutz während des gesamten Untersuchungsprozesses eingehalten.[38]

---

[34] Weitere Information in Kapitel 10.3.3. Materialbestimmung der Kaschierungen, S. 218.
[35] Die Untersuchung wurde im März 2022 an der ABK Stuttgart von Prof. Dr. Christoph Krekel durchgeführt. Der Bericht findet sich im Anhang in Kapitel 10.3.5. Ergebnisse der REM- Untersuchung, S. 256.
[36] Die Untersuchung wurde im Januar 2022 an der ABK Stuttgart von Dr. Dipl.-Rest. Stephanie Dietz durchgeführt. Der Bericht kann auf Anfrage eingesehen werden.
[37] Weitere Information in Kapitel 10.3.6. Bericht FTIR-Analyse, S. 267.
[38] Weitere Information und Schutzempfehlungen Kapitel 10.3.1. Schadstoffbelastung, S. 205.

Ergänzend zu der kunsttechnologischen Untersuchung des materiellen Bestandes der Skulptur ist eine Literaturrecherche erfolgt. Schriftliche Quellen zur Objektgeschichte sowie solche, die belegend für die beobachteten Phänomene am Objekt herangezogen werden konnten, wurden ausgewertet und in den Bericht integriert. Ein Austausch mit Experten fand ergänzend zu der Literaturrecherche statt, um hilfreiche Aussagen in die Thesis einfließen zu lassen. Ein fachübergreifender, interdisziplinärer Austausch wurde im Rahmen der Masterthesis angestrebt und hierfür die Expertise von verschiedenen Personen eingeholt:
Der ehemalige Skulpturenrestaurator des *Württembergischen Landesmuseums in Stuttgart, Hans Westhoff* wurde eingeladen. Außerdem gaben die Professor*in der *ABK*, *Prof. in Dr. Andrea Funck* – mit ihrer Expertise als Bildhauerin und Holzrestauratorin – und *Prof. Dr. Nils Büttner* als Kunsthistoriker, ihre Einschätzungen zum Objekt ab. *Dr. Sandra Diefenthaler*, Kuratorin für Deutsche und Niederländische Kunst vor 1800 an der *Staatsgalerie Stuttgart* und *Dr. Anselm Rau*, Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Kunstgeschichte des Mittelalters am *Institut für Kunstgeschichte der Universität Stuttgart* waren ebenfalls zu Gast und wurden um ihre Meinung aus kunsthistorischer Sicht gefragt. Durch die Kooperation der Akademie mit dem *Bildhauer Thomas Hildenbrand*, fanden auch mit ihm beratende Gespräche zur schnitzerischen Gestaltung und dem Herstellungsprozess der Skulptur statt.

1.5. AUFBAU DER ARBEIT

Einleitend in die vorliegende Masterthesis wird mit der Objektidentifizierung zunächst ein Überblick zur *Lienzinger Pietà* gegeben (Kapitel 2. Objektidentifizierung, ab S. 28). Eine kurze Beschreibung der Darstellung, Provenienz und Objektgeschichte

erweitern den ersten Eindruck. Teilbereiche dieser Aspekte wurden bereits ausführlicher in der vorangestellten Semesterarbeit ausformuliert und sind deshalb hier in kürzerer Version mit Verweis auf die Arbeit zu lesen.

Danach folgt der Hauptteil der Arbeit, welcher sich dem technologischen Aufbau der Skulptur widmet (Kapitel 3. Kunsttechnologische Untersuchung, ab S. 36). Dieses Kapitel ist zunächst in die Unterkapitel *Technologischer Befund* (Kapitel 3.1) und *Veränderungen und Schäden* (Kapitel 3.2) gegliedert, die wiederum jeweils in die Beschreibung des Trägers und der Fassungsschichten unterteilt sind. Die Erkenntnisse aus den verschiedenen durchgeführten Untersuchungen werden hier zusammengeführt und aufbereitet. Aufgrund des Umfangs dieses Kapitels erfolgt am Ende des Themenblocks eine Zusammenfassung der Befunde mit den zugehörigen Auswertungen (Kapitel 3.3).

Darauf folgt Kapitel 4 (Rekonstruktion des Pressbrokates, S. 132), in dem der Ablauf und die Rezeptur der Pressbrokatrekonstruktion beschrieben und dokumentiert werden.

Im Anschluss folgen zwei Kapitel, die auf Fragestellungen aus der Themeneinführung eingehen: Die Verwendung der Pietà als Reliquiar wird diskutiert (Kapitel 5., Die Pietà als Reliquiar?, S. 141). Im Zuge dessen werden vergleichend Skulpturen gelistet, deren Verwendung als Aufbewahrung für Reliquien bestätigt sind. Auch die Möglichkeiten des ehemaligen Standortes der Skulptur innerhalb der Frauenkirche Lienzingen werden in einem eigenen Kapitel diskutiert (Kapitel 6, Möglicher Standort der Pietà in der Frauenkirche Lienzingen, S. 144).

Im vorletzten Kapitel werden die Erkenntnisse der Arbeit in einer Schlussbetrachtung zusammenfassend dargestellt. Außerdem wird ein Überblick zum weiteren Verlauf des Projektes gegeben (Kapitel 7, Schlussbetrachtung und Ausblick, ab S. 147).

Kapitel acht listet ab Seite 149 die fotografische Dokumentation der Gesamtaufnahmen der Skulptur im VIS und unter UV-Anregung. Zusätzlich dazu werden Kartierungen abgebildet, die bei der Verortung der erstellten Mikroskopauf- und Probenentnahmen helfen. Gefolgt wird es von Kapitel neun, in dem ab Seite 158 die verschiedenen Verzeichnisse dargestellt werden. Die vollständigen Untersuchungsberichte, und Datenblätter der entnommenen Proben befinden sich im Anhang ab Seite 179. Darüber hinaus finden sich dort Kataloge in denen Daten zu den Pressbrokatelementen, den Einsätzen im Träger und den Werkspuren systematisch gelistet werden.

Die Richtungsangaben werden in der gesamten Arbeit aus der Perspektive der Skulptur angegeben.

2. OBJEKTIDENTIFIZIERUNG

2.1. IDENTIFIKATION

Titel	Lienzinger Pietà
Künstler	unbekannt
Datierung	1460-1500
Darstellung	Maria mit dem Leichnam von Jesus Christus in ihrem Schoß liegend
Material	Lindenholz polychrom gefasst
Maße	H 155,9 cm B 84,2 cm T 51,8 cm
Inventarnr.	3916 oder 89/21 (Heimatmuseum Mühlacker)
Eigentümer	Stadt Mühlacker
Standort	Heimatmuseum Mühlacker

Abbildung 13: Gesamtaufnahme der Vorderseite der Lienzinger Pietà.

2.2. DARSTELLUNG

Die Holzskulptur der *Lienzinger Pietà* (Abbildung 14) stellt die trauernde Maria dar, die ihren vom Kreuz genommenen Sohn auf dem Schoß hält.[39] Dem klassischen Pietà-Typus entsprechend, sitzt Maria auf einem einfachen Hocker.[40] Sie ist dem Betrachter zugewandt und präsentiert ihm ihren Sohn Jesus. Die Lienzinger Maria trägt ein aufwändig gestaltetes Gewand, das in tiefen, voluminösen Falten zu Boden fällt und einst prachtvoll rot gefasst und mit Pressbrokatelementen verziert war. An den Ärmelaufschlägen zeigt sich, dass die Innenseite des Stoffes grün angelegt wurde. Unter dem prachtvollen Gewand trägt Maria ein ebenfalls rotes Unterkleid. Darüber, um ihren Kopf sind zwei Tücher gelegt, von denen das untere unterhalb ihrem Kinn verlaufen sein muss. Der Saum dieses Tuches ist mit geschnitzten Fransen verziert. Der genaue Verlauf der Textilien kann an dieser Stelle nur vermutet werden, da Marias, aber auch Jesus' Kopf verloren sind. Der Mantel, den sie über ihren Kopf gelegt trägt, fällt an ihrem Körper entlang in einem aufwändig, würfelartig angelegten Faltenspiel herunter. Sein Saum ist mit einer gedrehten Borte verziert. Die Vermutung liegt nahe, dass er einst golden gehalten war. Die Innenseite des Mantels zeigt Reste einer blauen Farbschicht. Unter dem Gewand schaut am Boden nur die Spitze ihres rechten Schuhs hervor. Es handelt sich dabei um den Fuß, den sie höher aufgestellt abgestützt hat, um dem Leichnam ihres Sohnes auf ihrem Schoß Halt zu geben. Dies ist eine anatomische Gegebenheit, die schnitzerisch nicht korrekt vom Bildhauer umgesetzt

Abbildung 14: Gesamtaufnahme der Vorderseite der Lienzinger Pietà.

[39] In diesem Kapitel genannte Farbangaben werden nach der Interpretation der Fassungsbefunde angegeben, siehe Kapitel 3.1.2. Technologischer Befund, S. 62.
[40] Backes 2021, S. 23, 24.

wurde. Ihr rechtes Bein ist im Vergleich zu ihrem Linken – nicht abgestützten – zu lang angelegt. Jesus Rücken liegt auf dem abgestützten rechten Knie auf, er ist dem Betrachter leicht zugewandt. Sein Unterkörper sitzt nach links gerichtet auf ihrem rechten Oberschenkel auf und mit seinen Füßen berührt er den Boden. Marias rechte Hand hält seinen Oberkörper, stützt ihn leicht. Ihre linke Hand umschließt Jesu rechte Hüfte. Sie hält ihren Sohn fest umschlossen, dessen Kopf vermutlich ursprünglich nach hinten abgesackt dargestellt war. Jesu rechte Hand hängt schlaff an Marias rechtem Bein entlang herunter, sein linker Arm ist an seiner Körperseite angelegt. Um seine Körpermitte ist ein Lendentuch geschlungen, das weiß gefasst war und am Saum mit Fransen dargestellt ist. Jesus' dunkelbraune Haare liegen in Wellen auf seinem Rücken, eine Locke fällt über seine rechte Schulter.

Nach SCHNEIDER ist hier wichtig zu nennen, dass die beschriebene Haltung und Lage der beiden Figuren den Eindruck erwecken, dass Jesus in gleitender Position auf Marias Schoß liegt. Dies verleiht laut SCHNEIDER dem Pietà-Typus den Namen „von der Mutter in Gleitlage getragener Jesus".[41] Die Darstellung von Maria und Jesus in dieser Art, wird nach Schneider grob auf die Zeit von 1450 bis 1550 datiert, wobei sie die ersten 50 Jahre als eine Blütezeit des Typus festlegt, was der zugeschriebenen Datierung sehr nahekommt.[42]

[41] Schneider 1931, S. 30–34.
[42] Schneider 1931, S. 33.

2.3. OBJEKT- UND RESTAURIERUNGSGESCHICHTE

Zur *Lienzinger Pietà* sind leider nicht viele Fakten bekannt. Ihre Geschichte und Aufbewahrungsorte sind seit ihrer vermutlichen Entstehung um 1460-1500 bis ins 19. Jahrhundert nicht überliefert. Folgendes Kapitel gibt eine kurze Einführung in bekannte Fakten und die Geschichte ihres vermutlichen Ursprungsstandortes. Tiefergehende Beschreibungen können der Semesterarbeit *„Die Pietà aus der Frauenkirche in Lienzingen“,* BACKES 2021, Kapitel 2.2., S. 9-13 und Kapitel 3.1.2., S. 21, 22 entnommen werden. Weiterführende Informationen, Quellen- und Literaturangaben sind ebenfalls in der Semesterarbeit zu finden

Lange Zeit wechselte die Skulptur des Öfteren ihren Standort. Es ist ungewiss, wo genau sie sich wann und in welchem Zustand befand, nichtsdestotrotz gilt sie als das Gnadenbild der *Frauenkirche in Lienzingen (*Abbildung 15*)*. Die Frauenkirche wurde 1476 auf dem Grundriss einer Vorgängerkirche erbaut. 1583 wurde ihr ein Ablass gewährt, der sie zu einem Maria geweihten Wallfahrtsort erhob und die finanziellen Mittel für den Chorbau bot. Der Bau wurde von den in Maulbronn ansässigen Zisterziensern in Auftrag gegeben. Neben der Zugehörigkeit zum Kloster, weisen auch einige Details in der Kirche auf Maria als Patronin hin (Maria anrufendes Gebet als Inschrift in der Holzdecke des Kirchenraumes, Wandmalerei einer Mondsichelmadonna, Schlussstein im Kreuzrippengewölbe des Chors zeigt Maria).[43] Da im 15. Jahrhundert die Marienverehrung regelrecht aufblühte, sind all diese Details nicht ungewöhnlich und die figürlich dargestellte, trauernde Maria mit ihrem Sohn auf

Abbildung 15: Frauenkirche in Lienzingen.
Butz 2019, S. 39.

[43] Backes 2021, S. 10.

dem Schoß, bietet ein beliebtes Gnadenbild von Wallfahrtskirchen.[44]

Mit der Reformation kam es zu Veränderungen für die Frauenkirche. Im Wallfahrtenverzeichnis von 1555 wird beschrieben, dass die Kirche nicht mehr als Wallfahrtsort genutzt werden durfte. Stattdessen wurde sie als Friedhofskapelle verwendet.[45] Der Bericht beinhaltet vermutlich die erste schriftliche Erwähnung der Pietà, denn in ihm steht: *„das Götzenbild ist nun entfernt und die Kirche wird als Friedhofskapelle gebraucht"*[46]. Ob es sich bei dem Götz um die *Lienzinger Pietà* handelt, ist ungewiss. Gleiches gilt für den Ort, an dem der Götz über Jahrhunderte aufbewahrt wurde. Die Frauenkirche wurde entweiht, wieder geweiht, als profane Lagerstätte verwendet und fiel 1692 plündernden französischen Truppen als Unterschlupf zum Opfer. Erst 1870 ist sie wieder in der Frauenkirche beschrieben und hier erstmals als *„verstümmelte Pietà"* genannt. Die Erwähnung geht möglicherweise auf eine Restaurierung der Skulptur, zusammen mit dem Kruzifix der Frauenkirche zurück.[47] Im Anschluss blieb sie scheinbar in der Frauenkirche stehen und wurde von verschiedenen Pfarrern (1905, Knapp und 1911, Mildenberger) als Bestandteil der Kirchenausstattung erwähnt.[48] Im Zuge der 1980er Jahre wurde sie in das Heimatmuseum der Stadt Mühlacker transportiert, wo sie bis heute in einer Vitrine ausgestellt ist.[49]

Folgende Auflistung beinhaltet nach zeitlicher Abfolge Erwähnungen der *Lienzinger Pietà* (auch solche, bei denen es sich nur vermutlich um die Skulptur handelt). Es werden ebenfalls an ihr

[44] Backes 2021, S. 11.
[45] Backes 2021, S. 12.
[46] Butz 2019, S. 42. Nach o. A. 1555.
[47] Backes 2021, S. 12, 13.
[48] Backes 2021, S. 14.
[49] Backes 2021, S. 22.

durchgeführte Maßnahmen genannt, mit dem Versuch sie zeitlich einzuordnen. Sofern nicht anders gekennzeichnet, beruht die Liste auf der Semesterarbeit *„Die Pietà aus der Frauenkirche in Lienzingen“,* BACKES 2021, Kapitel 3.1.2., S. 21, 22 und Kapitel 7.1., S. 46 bis 48.

1555	Quelle: Verzeichnis von Wallfahrtsstätten erwähnt die Lienzinger Frauenkirche und deren Ausstattung. Ein *„Götz“* wird als hinweggetan beschrieben. Die Vermutung liegt nahe, dass es sich dabei um die Pietà gehandelt hat.[50]
Bis ins 19. Jahrhundert	Keine Überlieferungen zur Skulptur erhalten.
1870	Quelle: Oberamtsbeschreibung von Maulbronn erwähnt die *„verstümmelte Pietà“,* Laut BUTZ kam es ungefähr zu diesem Zeitpunkt möglicherweise zu einer erneuten Ausstellung der Skulptur. Die These wurde aufgestellt, da 1864 in der Sakristei der Frauenkirche ein wiederentdecktes Altarkreuz restauriert wurde. Im Zuge dessen, wurde die Pietà vielleicht ebenfalls wieder aufgestellt und konnte damit 1870 in der Maulbronner Oberamtsbeschreibung erwähnt werden.[51]

[50] Backes 2021, S. 46. Aus Butz 2019, S. 46.
[51] Backes 2021, S. 46. Aus Butz 2019, S. 46.

1905	Quelle: Pfarrbeschreibung der Frauenkirche Pfarrer Albert Knapp erwähnt die Pietà als Teil der Kirchenausstattung.[52]
1911	Quelle: Gedruckter Vortrag einer Kirchenführung Verfasst vom Lienzinger Pfarrer Paul Mildenberger. Er erwähnt die Pietà als Teil der Kirchenausstattung.[53]
1980er	Transport an das Heimatmuseum der Stadt Mühlacker. Einlassen der Skulptur, zusammen mit anderen Werken aus Holz des Heimatmuseums Mühlacker, mit Holzschutzmitteln.[54] Ab dieser Maßnahme: Aufbewahrung der Skulptur in einer Vitrine in der ersten Ebene des Treppenhauses des Heimatmuseums Mühlacker.
November 2021	Transport zum *Fraunhofer-Institut für Integrierte Strahlung, Fürth*, Erstellen einer Aufnahme mit Computertomografie in der XXL-CT-Anlage des Instituts.
November 2021	Transport an die *Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart* zur Durchführung der kunsttechnologischen Untersuchung im Rahmen dieser Masterthesis.

[52] Backes 2021, S. 47. Aus Butz 2019, S. 43.
[53] Backes 2021, S. 47. Aus Butz 2019, S. 43.
[54] Nach freundlicher mündlicher Absprache mit Dr. Martina Terp-Schunter und Mitarbeitern des Heimatmuseums Mühlacker im September 2021.

April 2022	Rücktransport zum *Heimatmuseum Mühlacker* und Erstellen der Replik durch den Bildhauer Thomas Hildenbrand.

Offene Fragen:

Da zu keinem Zeitpunkt Maßnahmen an der Skulptur schriftlich beziehungsweise mündlich überliefert sind, können die Spuren, der an ihr durchgeführten Maßnahmen nur vermutend zeitlich eingeordnet werden.

Es handelt sich dabei um

- das Zusammenfügen von Marias auseinandergebrochenem Brustkorb
- die großflächige Fassungsentfernung
- das Überziehen der Skulptur mit einer Mischung aus Wachs-Harz
- die Festigung gelockerter Malschichtschollen

Die Vermutung liegt nahe, dass die *Lienzinger Pietà* ab 1870 erhaltend bearbeitet wurde. Ab diesem Zeitpunkt wurde die Skulptur wieder vermehrt und als in der Kirche ausgestellt erwähnt.

3. KUNSTTECHNOLOGISCHE UNTERSUCHUNG

Das umfassende Kapitel zur kunsttechnologischen Untersuchung ist in zwei Hauptstränge mit den Titeln *Technologischer Befund* und *Veränderungen und Schäden* gegliedert. Diese beiden Unterkapitel werden jeweils in den *Träger* und die *Fassung* unterteilt. Um das Textverständnis zu gewährleisten, werden die Kapitel durch textinterne Überschriften thematisch voneinander getrennt, bevor sie am Ende des Kapitels zusammengeführt werden.
Einleitend in den Befund des hölzernen Trägers ist das folgende Zitat von Willibald Sauerländer (deutscher Kunsthistoriker, 1924-2018) dem Kapitel vorangestellt. Es beschreibt die wünschenswerte Herangehensweise an die Untersuchung historisch bedeutender Objekte und das in Kontext setzen, der daran vorhandenen Spuren mit belegenden Fakten. Ein ständiges Verknüpfen interdisziplinären Wissens, das als Voraussetzung für die Forschung am Objekt gilt:

„Ein Kunstwerk kenne ich erst, seinen Stil, seine anschauliche Gestalt verstehe ich nur, nachdem ich zuvor ergründet habe, mit welchen Werkzeugen und in welchem technischen Arbeitsgang es geschaffen wurde.“

Willibald Sauerländer, Berlin, 1988[55]

[55] Morhat-Fromm und Endemann 2000, S. 14.

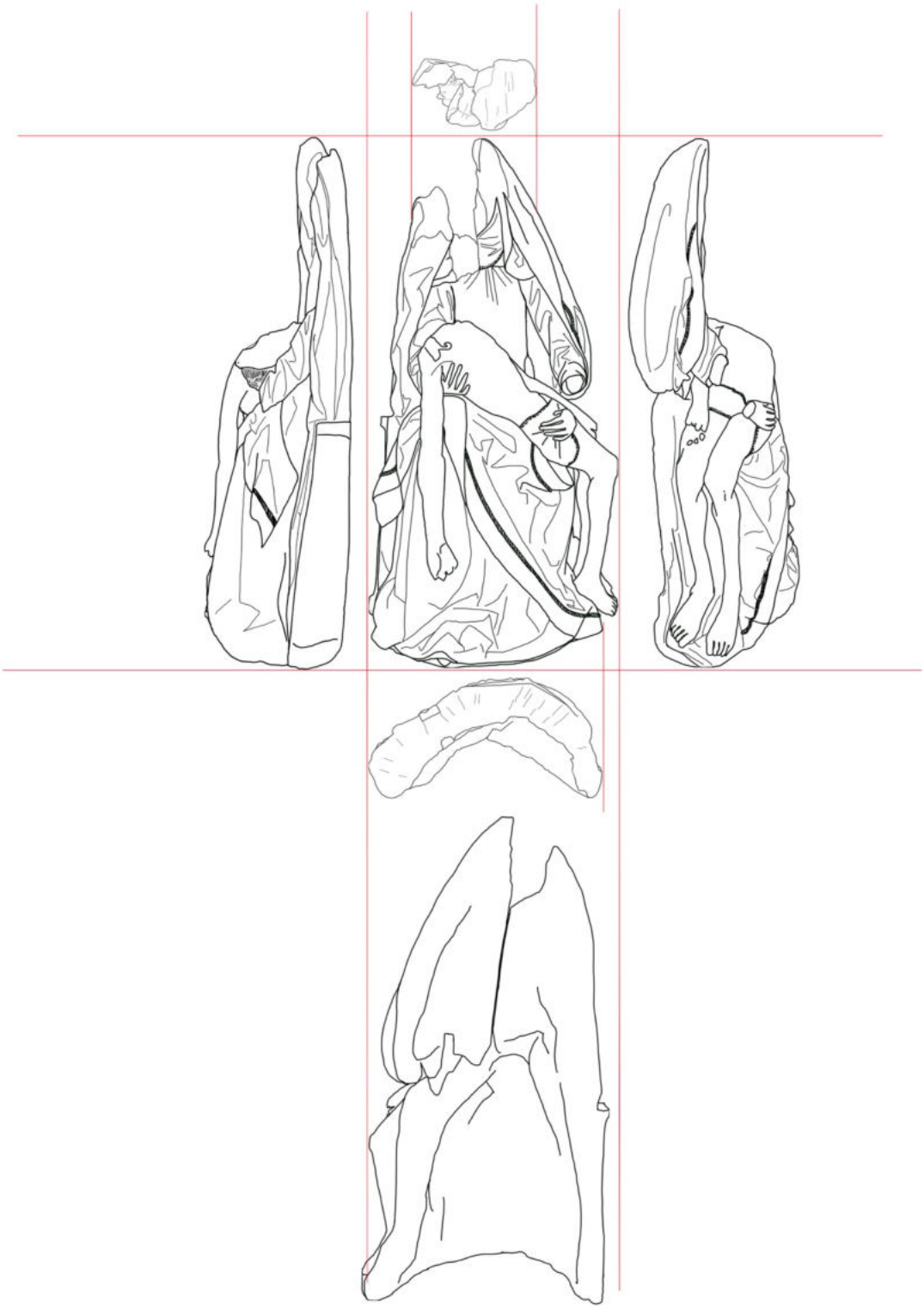


Abbildung 16: Schematische Darstellung der sechs Seiten der Lienzinger Pietà.

3.1. TECHNOLOGISCHER BEFUND

3.1.1. Träger

Der hölzerne Träger der *Lienzinger Pietà* weist neben den strukturellen Gegebenheiten des Werkblockes zahlreiche Bearbeitungsspuren des Bildhauers auf. Da sie heute noch erhalten sind, kann an ihnen der Herstellungsprozess der Skulptur abgelesen und interpretiert werden, was im folgenden Kapitel aufgearbeitet wird. Die Beschreibung erfolgt vom Großen ins Kleine, also von der Gesamtheit ins Detail. Sich wiederholende Gegebenheiten im Bereich von blockhaften Einsätzen oder den Werkzeugspuren werden allgemein beschrieben. An der jeweiligen Textstelle erfolgt ein Verweis auf den Anhang. Dort befinden sich Kataloge, die die Phänomene systematisch und detailliert beschreiben.

3.1.1.1. Werkblock

Die Holzskulptur der vorliegenden Masterthesis wurde aus einem Werkblock geschnitzt. Eine holzanatomische Analyse des Blockes ergab Linde als Holzart.[56] Der Block befand sich stehend im Stamm, das heißt die heutige vertikale Ausrichtung der Skulptur entspricht der Wuchsrichtung des Baumes. Der Kern befindet sich nicht mehr im Objekt, verlief ursprünglich jedoch leicht nach rechts versetzt hinter Marias Rücken. Dies ist in Abbildung 18 auf Seite 40, in rot schematisch dargestellt. Dort ist ebenfalls zu erkennen, dass für die Skulptur nur eine Hälfte des Stammes verwendet wurde und die Bildseite der konvex gewölbten Außenseite des Stammes entspricht. Da die Breite der Pietà 84,2 cm beträgt, kann davon ausgegangen werden, dass

Abbildung 17: Gesamtaufnahme der Vorderseite der Lienzinger Pietà.

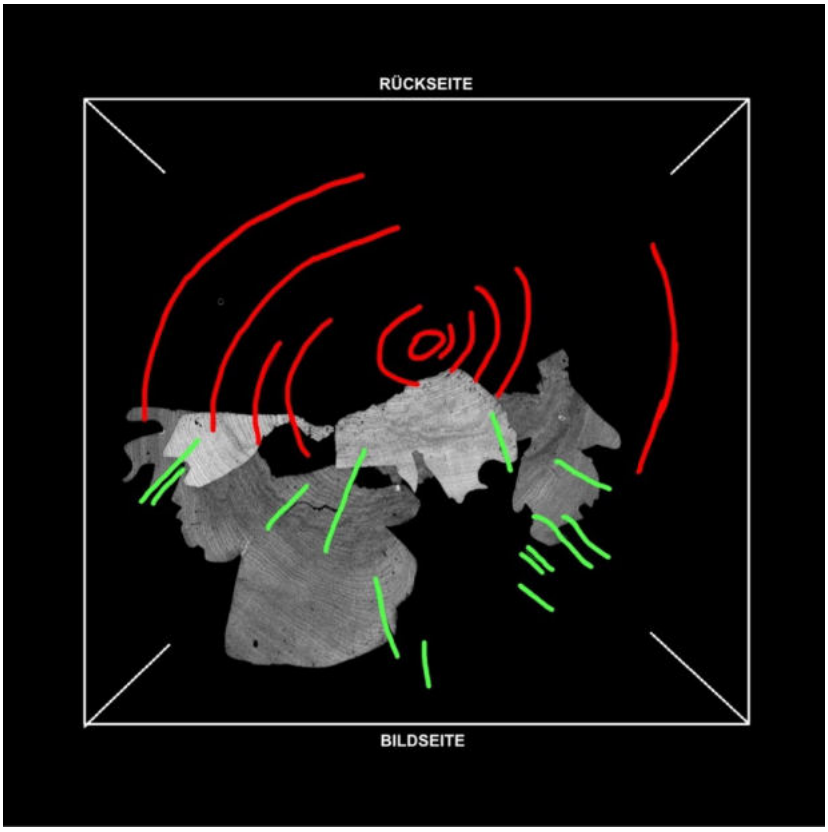
[56] Kapitel 10.3.2. Holzartenbestimmung, S. 217.

der Stamm des Baumes mindestens einen Durchmesser von einem Meter betragen haben muss. Durch das Zusammenlegen von CT-Aufnahmen der axialen Schnittebene in verschiedenen Höhen (vergleichbar Abbildung 18), konnte die ungefähre Anzahl der Jahresringe auf 105 addiert werden. Zu den 105 Jahresringen müssen, die nach innen zum Kern und außen zur geschnitzten Oberfläche des Stammes fehlenden Zuwachszonen noch geschätzt hinzugezählt werden. Zum Fällzeitpunkt des Baumes, muss dieser somit mehr als 105 Jahre Zeit zum Wachsen gehabt haben. Um weitere Aussagen über das Alter oder den Fällzeitpunkt des Baumes treffen zu können, wäre eine Untersuchung mittels Dendrochronologie wünschenswert gewesen. Leider existieren keine abgleichbaren Standardchronologien für die Baumart Linde, was diese Art der Untersuchung hinfällig werden lässt.[57]

Es handelt sich also um einen mächtigen Baum mit damals hohem Alter und Stammdurchmesser. Aufgrund der folgend beschriebenen Befunde seiner Beschaffenheit mit einigen Ästen, Fehlwüchsen und unregelmäßig verlaufenden Jahresringen, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um eine freistehende Linde handelte. Sie wachsen gedrungener und unregelmäßiger als engstehende, hoch aufragende Waldlinden.[58] Da hier ein Stamm von durchwachsener Beschaffenheit für eine Skulptur von hoher schnitzerischer Qualität verwendet wurde, liegt die Vermutung nahe, dass es sich beispielsweise um eine Dorflinde oder einen anderen Baum mit Bedeutung für den Auftraggeber handeln kann. (Es kann sich hier allerdings nur um

[57] Internetquelle 3.
[58] Internetquelle 4.
Und nach freundlicher Absprache mit Thomas Hildenbrand, Bildhauer und Martin Schopf, Künstlerisch-technischer Lehrer in der Werkstatt für Holz (Möbelbau) in der Fachgruppe Architektur an der ABK Stuttgart im März 2022.

eine Vermutung handeln!) Denn Linden waren im Mittelalter Bäume, die das Zentrum von Orten bildeten. Sie waren Treffpunkt für Nachrichtenaustausch, Brautschau oder der Ort, an dem Gericht gesprochen wurde.[59] Der Stamm entspricht nicht den gewünschten Anforderungen eines Bildhauers an sein Holz. Schon im Mittelalter waren diese Ansprüche ausformuliert. Sie werden im Folgenden kurz erläutert. Dies soll das bessere Verständnis der darauffolgenden Beschreibung der aufwändigen Bearbeitung des Werkblockes durch den Bildhauer erleichtern.



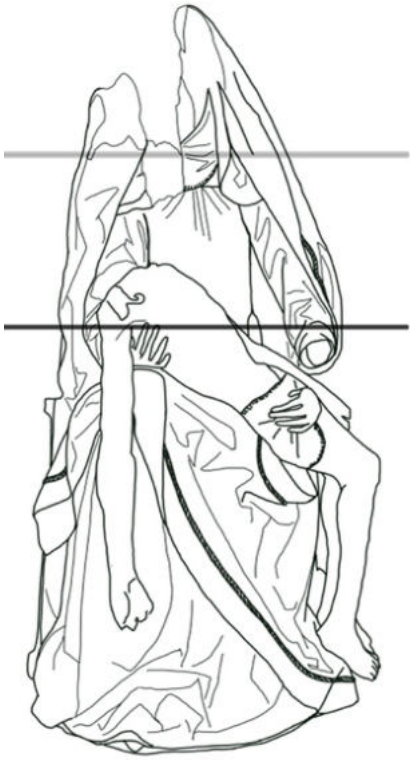


Abbildung 18: Bildmontage zur Darstellung der Lage des Werkblockes im Stamm. Zwei Abbildungen der axialen Schnittebene liegen übereinander (farbliche Zuordnung der Ebenen über Skizze rechts). Es wurde nur eine Hälfte des Stammes verwendet. Rote Linien geben den vermuteten verlängerten Verlauf der Jahresringe an. Der rot umrandete Bereich lokalisiert die rekonstruierte Lage der Markröhre im Stamm.
Grüne Linien stellen die radialen Trocknungsrisse dar. Sie verlaufen in Richtung des Kerns und weisen damit ebenfalls auf dessen Lage hin.

[59] Internetquelle 5.

Exkurs: Mittelalterliches Holzverständnis

Der mittelalterliche, holzverarbeitende Handwerker des süddeutschen Raumes hatte Zugriff auf regional geschlagene Hölzer, deren Bedarf er in der Zunft anmelden musste.[60] Nach der Anmeldung war es üblich, dass der Holzhändler oder auch der Bildhauer persönlich mit dem Holzfäller in den Wald ging, um den Baum zum Einschlag auszuwählen.[61] Es war schon um 1200 bekannt unter welchen Bedingungen Holz in guter Qualität heranwächst. Dies wurde durch ALBERTUS MANGNUS (1200-1280) in seiner *„De Vegetabilibus“* festgehalten. Er schrieb, *„dass Bäume am besten in dichten und schattigen Wäldern wachsen. Dort kommen sie zu hoher, schlanker Struktur und haben weniger Äste im unteren Stammbereich. An kalten und schattigen Wuchsorten soll das Holz härter wachsen (…)“.*[62] Der Holzverarbeitende hatte Anforderungen an den zu verwendenden Stamm, wie einen feinen und gleichmäßigen Verlauf und Abstand der Jahresringe. Er sollte keine Risse oder Fehlwüchse aufweisen und astfrei sein. Vor der Bearbeitung wurde das besonders schädlingsanfällige Splintholz und der Kern aus dem Block entfernt, um späterem Befall durch holzverarbeitende Insekten vorzubeugen.[63] Im Falle des Trägers der *Lienzinger Pietà* wurden die genannten Anforderungen nicht erfüllt. Der folgende Abschnitt, beschreibt den Umgang des Bildhauers mit Problemen, die der Stamm mit sich bringt.

[60] v. Ulmann 2021, S. 165.
[61] v. Ulmann 2021, S. 166.
[62] Heinrich 1882, S. 265. Nr. 851 und 852.
[63] v. Ulmann 2021, S. 168.

3.1.1.2. Formgebende Ergänzungen und quaderförmige Einsätze

Der Werkblock wurde vom Bildhauer an verschiedenen Stellen durch Einsätze oder Anstückungen ergänzt. Es handelt sich dabei entweder um formgebende Elemente, wie die beiden Köpfe oder aber um quaderförmige Einsätze mitten in der bildgebenden Fläche. Teilweise liegen die behobelten oder ausgestochenen Holzflächen heute aufgrund fehlender Ein- und Ansätze frei und sind als solche Stellen zu erkennen. Sie alle befinden sich an Orten im Träger, die vom Bildhauer als potenzielle Schwachstellen erkannt wurden. In der folgenden Beschreibung werden sie zunächst in *Formgebende Ergänzung* und *Quaderförmige Einsätze* unterschieden.

Abbildung 19: Detailaufnahme der originalen Leimfläche auf der Marias Kopf angesetzt war.

Formgebende Ergänzung:

Bei den formgebenden Ergänzungen handelt es sich um Marias und Jesus‘ Kopf sowie eine Haarlocke, die nach vorne über Jesus‘ rechte Schulter fällt (Abbildung 19, 20 und 21; S. 43). Es handelt sich bei den Gesichtern um Bildbereiche mit wichtiger Aussagekraft. Vermutlich wollte der Bildhauer das Risiko eines zukünftigen Schadens oder Verlustes aufgrund des ungesunden Holzes vermeiden. Er hat Blöcke aus vermutlich gesundem und gleichmäßig gewachsenem Holz auf Stoß angesetzt. Dafür hat er die Ansatzflächen glattgehobelt und mit Ritzspuren versehen. Letztere dienen der Vergrößerung der Oberfläche, für den aufgetragenen Leim. Im Anschluss hat der Bildhauer sie zusammen mit dem Hauptblock bildgebend zurechtgeschnitzt. Trotz der Ergänzungen sind die genannten drei Bereiche heute nicht mehr erhalten und zeigen nur noch die gehobelten Flächen mit Ritzspuren und Resten des Leimauftrages.

Abbildung 20: Detailaufnahme originaler Leimflächen auf denen Jesus‘ Kopf angesetzt war.

Marias Kopf: Dort ist bis auf die glatt gehobelte Fläche mit Ritzspuren und Leimresten kein Hinweis auf die Fixierung des angesetzten Holzblockes erhalten (Abbildung 19, S. 42).

Jesus Kopf: Im Falle von Jesus' Kopf wurden zwei Flächen ausgearbeitet, in die der Ansatzblock gelegt und auf Stoß verleimt wurde. Eine der beiden Flächen liegt auf Jesus' Schultern und zeigt die oben beschriebene behobelte, beritzte und geleimte Fläche. Die andere wurde mit einem, schräg von unten angesetzten Schneidewerkzeug mit gerundeter Klinge und Klopfel ausgearbeitet. Die einzelnen Schlagspuren sind als geschwungen parallele Stufen zu erkennen (Abbildung 20, S. 42). Die Beschaffenheit der Fläche erweckt für den Betrachter den Eindruck, als hätte das Gewicht von Jesus' Kopf den Stoff ihres Gewandes eingedrückt. In der Fläche auf Jesus Schultern wurden drei Nägel lokalisiert (Kartierung, Abbildung 22, rot). Einer davon ist deutlich erkennbar, denn er ragt etwa 0,5 mm aus der Holzoberfläche seiner linken Schulter heraus. Die anderen beiden wurden mit einem Magnet und der CT-Aufnahmen lokalisiert, da sie sich unterhalb der Trägeroberfläche befinden. Ihr Verlauf ist jeweils leicht schräg, abwärtsgerichtet. Sie alle finden sich in ein Netz aus durchlaufenden Ritzspuren, die somit auf jeden Fall vor den Nägeln existiert haben müssen. Die Vermutung liegt nahe, dass die Metallstifte entstehungszeitlich sind und zusammen mit der Leimung den Kopf gehalten haben.

Abbildung 22: Kartierung der drei Nägel in der Ansatzfläche von Jesus' Kopf. Ihr Verlauf innerhalb des Trägers ist in rot angegeben.

Jesus' Locke: Sie ist ebenfalls verloren und zeigt die schon vorher beschriebenen Spuren des Bildhauers (Abbildung 21). Zusätzlich zur Leimung wurde die Ergänzung mit einem 0,8 cm breiten Holzdübel fixiert. Er ist heute noch abgebrochen in der Fläche zu erkennen und reicht 2,3 cm in die Tiefe des Trägers.

Abbildung 21: Detailaufnahme der originalen Leimfläche auf der Jesus' Locke angesetzt war. Ein abgebrochener Holzdübel sitzt in der Fläche.

Quaderförmige Einsätze:

Insgesamt finden sich in der unteren Hälfte des Trägers sechs blockhafte Einsätze. Ihre genaue Position ist den Kartierungen in Abbildung 23 und 24 zu entnehmen. Die dort angegebene Nummerierung je Einsatz in Rot, zählt für die folgende Beschreibung. Alle Einsätze wurden als Präventivmaßnahme vom Bildhauer angelegt. Er hat dafür potenzielle Schwachstellen im Träger ausgestochen und anschließend Holzblöcke eingesetzt, die dann im Zuge des Schnitzprozesses mitgestaltet wurden. Bei den erhaltenen Einsätzen handelt es sich augenscheinlich um Linde. Es wurde jedoch von weiteren Probenentnahmen abgesehen, da der Mehrwert der Erkenntnis nicht von größerem Nutzen gewesen wäre.

Abbildung 23: Kartierung der Einsätze mit Nummerierung in rot, von vorne.

Abbildung 24: Kartierung der Einsätze mit Nummerierung in rot, von links.

Abbildung 25: Detailaufnahme der Einsätze 2 und 3 in Jesus Brustkorb. Nummer 2 ist erhalten, Nummer 3 zeigt die für ihn ausgestochenen Vertiefung.

Nach gründlicher Untersuchung der Einsätze kann festgestellt werden, dass es unterschiedliche Gründe für deren Anlage gibt. Es kann sich dabei um

große, schon während des Schnitzprozesses vorhandene Radialrisse (Einsätze 1, 3, 4 und 5; Abbildung 28, S. 47),

Äste (Einsätze 2 und 6; Abbildung 29 und 31, S. 47) oder andere Fehlwüchse handeln.

Immer wieder wird ein unregelmäßiger Verlauf der Jahresringe beobachtet (Einsätze 1, 3 und 6; Abbildung 30, S. 47). Die Einsätze 2, 4 und 6 sind nur oberflächlich angelegt (sie reichen bis zu 4 cm in den Träger), wohingegen 1, 3 und 5 in einem durch den Träger reichenden Loch sitzen. In Bezug auf die Fixierung der Blöcke sind stets Leimspuren zu erkennen (Abbildung 31, S. 47). Einsatz 2 wird zusätzlich von einem Metallstift gehalten (Abbildung 30, S. 47). Es handelt sich höchstwahrscheinlich um einen vom Bildhauer eingetriebenen Nagel, da vergleichbare, ursprüngliche Metallstifte auch an andern Stellen im Träger zu finden sind (vgl. drei Metallstifte in Jesus' Kopfschnittfläche, Abbildung 22, S. 43). An allen Einsätzen werden oberflächlich – entlang der auf Stoß geleimten Fugen – Ritzspuren und Überklebungen mit Kaschierungen beobachtet (Abbildung 32, S. 47). Die Einsätze 1 und 2 (Kartierung, Abbildung 23, 24; S. 44) sind nicht mehr vorhanden und geben damit die ausgestochenen Bereiche frei. Neben den hier beschriebenen Beobachtungen findet sich im Anhang in Kapitel 10.2.1., ab S. 179 ein Katalog, in dem jeder der Einsätze dokumentiert wird. Dort sind Maße, Form (von Ausstich und Einsatz), Fixierungsart (Leim, Dübel, Verkantung), Einsatzanlass (Radialriss, unregelmäßiger Wuchs, Ast), Werkzeugspuren (Ritzungen, Kaschierungen) und ihr Zustand systematisch gelistet. Diese Art der Maßnahme durch den Bildhauer, ist in vergleichbarer Weise auch auf anderen mittelalterlichen Holzskulpturen, wie beispielsweise am linken Arm der Maulbronner Madonna zu

finden (Abbildung 26, 27).[64] Der Werkblock der *Lienzinger Pietà* weist außergewöhnlich viele Unregelmäßigkeiten in Form von Knoten oder Ästen auf, die derart ersetzt wurden. Es handelt sich also um einen Stamm von minderer Qualität. Zusätzlich zu den beschriebenen Gegebenheiten kommt die Tatsache, dass augenscheinlich vom Kern des Lindenstammes ausgehend Bereiche nach außen verlaufen, die von ungesundem Holz zeugen.[65] Es kann keine weitere Aussage über die Ursache der Adern getroffen werden, aber die Anfälligkeit von Lindenholz gegenüber Schädlingen und Pilzen ist bekannt und kann in diesem Falls in Betracht gezogen werden.[66] Über die hier genannten Informationen hinaus, wird in Kapitel 3.2.1. Veränderungen und Schäden des Trägers, ab S. 86 ein ausführlicherer Eindruck gegeben.

Abbildung 27: Gesamtaufnahme der Maulbronner Madonna, um 1300, Kloster Maulbronn. Schlesinger 2011, Diplomarbeit, S. 14.

Abbildung 26: Einsatz am linken Arm der der Maulbronner Madonna. Schlesinger, 2011, Diplomarbeit, S. 42.

[64] Schlesinger 2011, S. 42.
[65] Nach freundlicher Absprache mit Thomas Hildenbrand im Dezember 2021.
[66] Internetquelle 5.

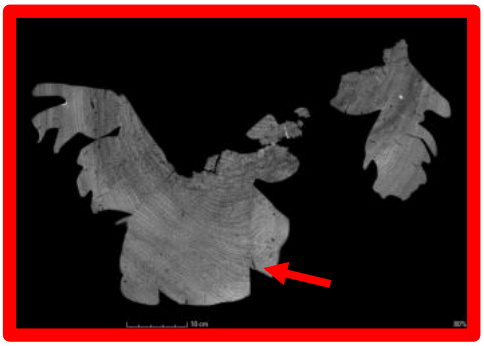


Abbildung 28: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen leicht ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 3 (Pfeil). Aufschlussreicher ist der dunkel abgebildete Ausläufer eines radial verlaufenden Schwundrisses (Pfeil).

Abbildung 29: CT-Aufnahme der Koronarlebene. Die Maserung verläuft aufgrund eines Astes ungleichmäßig um den Bereich von Einsatz 2 (Pfeil).

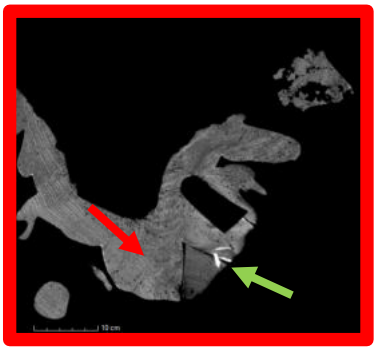


Abbildung 30: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 2 (Pfeil). Außerdem ist ein hell absorbierender Metallstift vorhanden (Pfeil).

Abbildung 31: Detailaufnahme der Rückseite von Einsatz 5. Die roten Linien geben den unregelmäßigen, auseinanderlaufenden Faserverlauf an. In der Mitte des Einsatzes sind dunkle Leimspuren zu erkennen.

Abbildung 32: Detailaufnahme von Einsatz 5. Er bildet den Saum von Marias Mantel. Um die Fugen befinden sich Ritzungen und Kaschierungen (Pfeil).

3.1.1.3. Maßnahmen des Bildhauers

Neben den Einsätzen und Ergänzungen führte der Bildhauer weitere präventive Maßnahmen an der *Lienzinger Pietà* durch. Sie wirken unterstützend während des Trockungs- und damit Schwundprozesses des hölzernen Trägers und werden folgend beschrieben.

In zahlreichen Radialrissen sind vom Bildhauer eingetriebene Holzspäne erhalten (Abbildung 33, 34; Pfeil). Die sogenannten Ausspänungen weisen darauf hin, dass der Block schon im Schnitzprozess anfing zu trocknen und Spannungen ausbildete, die in Rissen resultierten.[67] Die Späne sind mit Leim fixiert und sollten durch Gegendruck den offenen Spalt am Weiterreißen hindern. Sie wurden beim Einebnen der Oberfläche beschnitten und überschliffen, sodass sie kaum noch sichtbar waren.[68]

Abbildung 33: Detailaufnahme der Ausspänung eines Radialrisses auf Schulterhöhe der Maria.

Über ihnen und vielen kleineren Rissen, Ergänzungen oder anderen Unregelmäßigkeiten befinden sich Ritzspuren (Abbildung 34, Pfeil). Auch hier dienen sie der Oberflächenvergrößerung und sorgen für eine bessere Haftung des Leimes, der die aufliegenden Textilkaschierungen fixiert (Abbildung 34, Pfeil). Die Verteilung der Kaschierungen ist den Kartierungen in Abbildung 36-38, auf S. 50 zu entnehmen. Sie beschränkt sich vor allem auf die unteren beiden Drittel des Trägers. Es handelt sich um den Bereich, in dem das Trägermaterial die größte Stärke und damit höchste Tendenz zum Reißen hat. Die schmalen Stoffstreifen sind formgebend zurechtgerissen oder grob zurechtgeschnitten. Untersuchte Textilbereiche sind in einfacher Leinenbindung dicht gewebt. Die Faseranalyse der Kett- und Schussfäden ergab jeweils Flachs.[69]

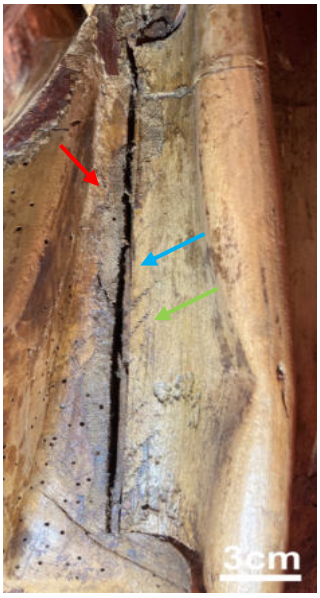


Abbildung 34: Detailaufnahme im Faltenwurf von Marias Mantel. Eine Textilkaschierung klebt über dem blockhafte Einsatz, der mit Ritzspuren versehen ist.

[67] v. Ulmann 2021, S. 171.
[68] Endemann 2012, S. 413.
[69] Siehe Kapitel 10.3.3. Materialbestimmung der Kaschierungen, S. 218.

Neben den Textilkaschierungen befindet sich über einem Durchbruch durch den Träger ein schmaler Streifen aufgeklebter Fasern (Kartierung in Abbildung 36, S. 50). Der Abgleich mit Referenzen ergab die Verwendung tierischer Sehnen.[70] Sie wurden, wie in den meisten Fällen nach KÜHNEN üblich, partiell lose appliziert, irregulär angeordnet und in Leim eingebettet (Abbildung 35).[71] An Holzskulpturen sind sie ab 1504 zum ersten Mal nachgewiesen. Eine frühere Verwendung ist jedoch nicht unwahrscheinlich, da ihre Untersuchung und damit Identifizierung erst seit den letzten 20 Jahren intensiviert wird. Die Verwendung von Kaschierungen aus Sehnen wurde nicht in historischen Quellen erwähnt und blieb deshalb für lange Zeit unentdeckt.[72]

Die beschriebenen Phänomene der Ausspänung und Kaschierungen sind an vielen mittelalterlichen Skulpturen nachzuweisen und gelten als Indikator für die Entstehungszeitlichkeit der Spuren.[73]

Abbildung 35: Detailaufnahme der rechten unteren Seite der Skulptur zeigt den Verlauf tierischer Sehnen.

[70] Siehe Kapitel 10.3.3. Materialbestimmung der Kaschierungen, S. 218.
[71] Kühnen und Herm 2016, S. 37.
[72] Kühnen und Herm 2016, S. 41.
[73] v. Ulmann 2021, S. 171.

Abbildung 36: Kartierung der rechten Seite der Lienzinger Pietà. In verschiedenen Farben wird die Verteilung der aufgeklebten Kaschierungen lokalisiert. Legende, siehe Seitenende.

Abbildung 37: Kartierung der Vorderseite der Lienzinger Pietà. In verschiedenen Farben wird die Verteilung der aufgeklebten Kaschierungen lokalisiert. Legende, siehe Seitenende.

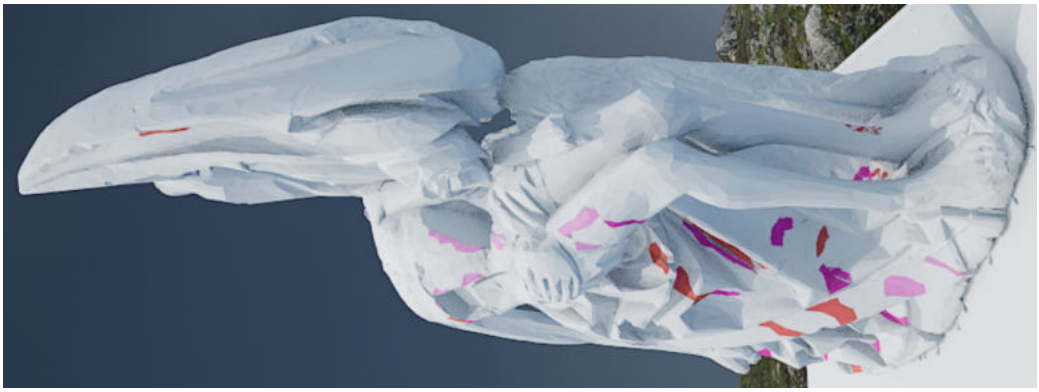


Abbildung 38: Kartierung der linken Seite der Lienzinger Pietà. In verschiedenen Farben wird die Verteilung der aufgeklebten Kaschierungen lokalisiert. Legende, siehe Seitenende.

LEGENDE: Pink: ***erhaltene Kaschierung***
Rosa: ***vermutete Kaschierung***
Rot: ***verlorene Kaschierung***
Violett: ***Kaschierung aus Tiersehnen (nur rechte Seite)***

3.1.1.4. Schnitzarbeiten und Werkzeugspuren

Ausgehend von dem gesamten Werkblock begann der Bildschnitzer zunächst mit gröberen Werkzeugen eine annähernde Form anzulegen. Je weiter er sich vorarbeitete, desto feiner wählte er sein Werkzeug, bis die Oberfläche zum Abschluss geglättet wurde. Die Ergänzungen fügte der Bildhauer während des Schaffensprozesses als grobe Quader an, wenn er auf Unstimmigkeiten im Holz oder geschwächte Holzstruktur traf. Er stach die passenden Stellen aus, leimte die zurechtgearbeiteten Blöcke ein, oder fixierte sie mit Metallstiften und setzte seinen Schnitzprozess fort, bis Hauptblock und Ergänzung auf einem Niveau waren. Von seinem Schaffensprozess finden sich auf der Trägeroberfläche noch zahlreiche Werkspuren, die auf verwendete Werkzeuge schließen lassen. Sie werden im Folgenden in Seitenabfolge (Rückseite, Unterseite, Bildseite) beschreibend dargestellt.

Im Anhang dieser Thesis befindet sich ein Katalog, der detailliert und systematisch auf die Verwendung der einzelnen Werkzeuge eingeht. Thematisiert werden solche, die aufgrund ihrer Spuren auf der Oberfläche der Skulptur interpretiert werden konnten (10.2.2. Verwendete Werkzeuge und deren Spuren. S. 187).

Abbildung 39: Gesamtaufnahme der Rückseite der Lienzinger Pietà.

Rückseite:

Die Rückseite der Skulptur wurde stark ausgehöhlt und dafür grob und schnell behauen. Dabei wurde bis ca. 5 cm zum Außenrand Abstand gehalten und flächig gearbeitet. Die rückseitige Aushöhlung und damit Materialdünnung, ist im gesamten Mittelalter gängige Praxis und sorgt dafür, dass die inneren Spannungen des Holzblockes so schnell wie möglich gelöst werden. Damit werden während des Trocknungsprozesses weniger

Radialrisse produziert.[74] Vor allem Hölzer mit hoher Dichte wie Linde, Eiche und Nussbaum benötigen diesen Schritt.[75]

Im Falle der *Lienzinger Pietà* ist in Ansätzen noch erkennbar, dass außer der unteren Hälfte der Skulptur auch ihr Kopf zu Teilen ausgehöhlt wurde. Für die groben Aushöhlungsarbeiten an der Rückseite verwendete der Schnitzer neben einem **Beil** mit **Holzklopfel** auch ein **Hohleisen**. Spuren der Werkzeuge sind heute noch rückseitig abzulesen: In Form von parallel verlaufenden, leicht gerundeten Stufen lässt sich die Spur des Beschlagbeiles erkennen. Die Stufen rühren von Schlägen auf den Werkzeugstiel mit dem Holzklopfel, um dessen Klinge tiefer ins Holz zu treiben (Abbildung 42).

Am Oberkörper verlaufen diese Spuren von oben nach unten, bis zu Marias Schoß. Ab hier wurde das Beil schräger, aushöhlender angesetzt und das Holz ebenfalls von oben nach unten ausgebrochen. Der Bereich unterhalb von Marias Schoß, bis zum unteren Ende der Skulptur muss von unten bearbeitet worden sein. Vermutlich lag der Block dafür leicht abgeschrägt gestützt und der Schnitzer konnte mit Beil und Klopfel gegenarbeiten. Vor allem im Bereich von Marias Kopf, aber auch in der oberen Hälfte der rückseitigen Fläche, sind immer wieder Spuren eines Hohleisens, mit ca. 3 cm Durchmesser, zu erkennen (Abbildung 40, 42). An den Ausläufern der meisten Werkzeugspuren sind aufgerissene, splittrige Holzfasern stehen geblieben (Abbildung 41). Dass hier ein Riss- statt Bruchbild vorliegt, liefert den Hinweis auf die schnelle Bearbeitung des Werkblockes, in seinem Zustand als Frischholz (es kann bis zu eineinhalb Jahren als Frischholz gelagert werden).[76]

Abbildung 40: Detailaufnahme von der ausgehöhlten Rückseite des Kopfes der Maria. Erkennbar sind Hohleisenspuren.

Abbildung 42: Detailaufnahme der rückseitigen Werkspuren. Erkennbar als Beil- und Hohleisenspuren.

Abbildung 41: Detailaufnahme der Werkzeugspur eines Beils mit Scharte im Streiflicht.

[74] v. Ulmann 2021, S. 170.
[75] Endemann 2012, S. 412.
[76] v. Ulmann 2021, S. 169.

Die Holzstärke der Skulptur variiert von teilweise nur 1,5 cm (Kartierung, Abbildung 43, rote 1) bis zu 30 cm (Kartierung, Abbildung 43, rote 2). An der dünnsten Stelle (Kartierung, Abbildung 43, rote 1) befindet sich ein eingeleimter Holzstreifen mit den Maßen 10,3 cm x 2,5 cm x 1,4 cm (H x B x T), der einen schmalen Durchbruch verschließt (Abbildung 44, 45). Es handelt sich dabei um eine vom Bildhauer durchgeführte Reparatur.

Abbildung 43: Kartierung der dünnsten und stärksten Stelle der Skulptur. Lokalisiert in Rot.

Abbildung 44: Detailaufnahme des schmalen Holzeinsatzes im Durchbruch (Pfeil).

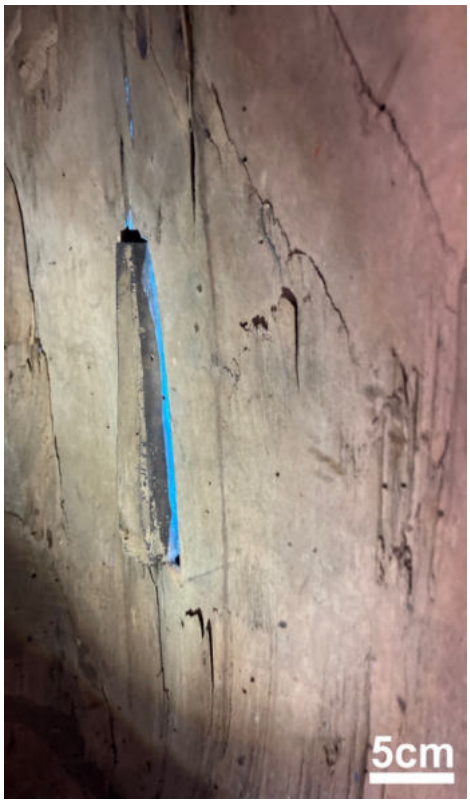


Abbildung 45: Detailaufnahme der Rückseite unter UV-Anregung. Der eingesetzte schmale Holzstreifen wurde mit Leim fixiert (hellblaue Fluoreszenz).

Unterseite:

Auch die Unterseite der Skulptur zeigt Werkspuren, die dabei helfen den Bearbeitungsprozess des Bildhauers zu rekonstruieren. Erkennbar sind vor allem parallel angesetzte Spuren eines **Hohleisens** sowie eines **Beils**. Um die linke Seite zu bearbeiten, stand der Bildhauer vermutlich leicht rechts von der Mitte und hat das Hohleisen von oben nach unten angesetzt und durchs

Holz geschoben (Abbildung 46). Gleiches gilt für den rechten Teil der Unterseite, der von links bearbeitet wurde. Die Mitte, linke sowie rechte Außenkante wurden vermutlich mit dem Beil begradigt, dessen Spuren in Form von Hieben erkennbar sind (Abbildung 47).

Abbildung 46: Detailaufnahme der Unterseite im Streiflicht. Es sind Hohleisenspuren erkennbar.

Abbildung 47: Detailaufnahme der Unterseite im Streiflicht. Es sind Beilspuren erkennbar.

Bildseite:

Die Bildseiten der Pietà sind präzise ausgearbeitet. Die klare Ausarbeitung ist vermutlich der Grund für die nur dünn angelegte Fassung.

Nach der groben Formgebung mit dem Beil folgte die Bearbeitung mit verschiedenen weiteren Werkzeugen zur Gestaltung der Oberfläche. Spuren dieser Werkzeuge sind heute noch in den schlechter zu erreichenden Bereichen, wie in Hinterschneidungen der Gewandfalten zu erkennen. Die für den Betrachter einfach einsehbaren Flächen erscheinen in einer realistischen Formgebung, die präzise geschnitzt und glattgeschliffen ist. Beispielhaft dafür sind die sehnigen Arme und Beine von Jesus (Abbildung 48), der aufwändige kantige Faltenwurf von Marias Mantel

Abbildung 48: Detailaufnahme von Jesus Armsehnen an der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_D_VIS_Arm.

und die gedrehte Borte an dessen Saum (Abbildung 49) zu nennen.

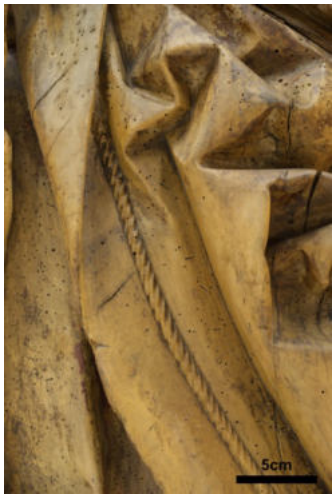


Abbildung 49: Detailaufnahme des Faltenwurfes und der gedrehten Borte am Mantel der Maria.

Folgend werden die Werkzeuge mit Abbildung ihrer Spur kurz beschrieben. Beginnend mit dem **Beil**, wurde die Form des Bildträgers grob angegeben. Es zeigt sich in gerundeten, eingetriebenen Klingenspuren, die vor allem im Streiflicht auf der Rückseite der Skulptur noch erkennbar sind (Abbildung 50, S. 56). Daneben sind vielerorts Spuren verschiedener **Stemm**- und **Schnitzeisen** sowie -**messer** zu sehen. Sie zeigen sich als flächige Schnitte in der Oberfläche und wurden mit unterschiedlichen Klingenformen eingebracht (Abbildung 51, S. 56). Verzierungen von Säumen (Lendentuch, Marias Kopftuch) und Jesus‘ Haare wurden mit einem **Geißfuß** angelegt (Abbildung 52, S. 56). Ein ähnliches Werkzeug wurde wohl für die Ausarbeitung von sauberen Kanten verwendet. **Hohleisenspuren** wurden schon auf der Rückseite beschrieben. Vorderseitig finden sich ebenfalls Rillen eines Werkzeuges mit einem Durchmesser von 0,5 cm (Abbildung 51, S. 56). Ebenfalls formgebend wurden **Raspeln** verwendet, deren Spur sich als ausgerissene Struktur mit parallelen Riefen auf der Skulptur befindet (Abbildung 53, S. 56). Im Anschluss daran wurden **Feilen** verwendet, für die geschmeidige und präzise Feinmodellierung der Oberfläche.[77] Sie hinterlassen feine parallele Riefen (Abbildung 54, S. 56), die weitestgehend vom anschließend vermutlich verwendeten **Sandpapier** eingeschliffen wurden (Abbildung 54, S. 56). An dieser Stelle sind die Ritzspuren in der Oberfläche nochmals zu erwähnen, die sich häufig auf der Skulptur befinden und als Oberflächenvergrößerung für den Leim dienen (Abbildung 52, S. 56). Insgesamt ist die glatte Oberfläche genauso, wie die glaubhafte Körperlichkeit des geschnitzten Körpers das Ziel des spätgotischen Bildhauers. Auch

[77] Endemann 2000, S. 14.

der Bildhauer der *Lienzinger Pietà* strebte die werkstoffneutrale Erscheinung seines Werkes an.[78]

Abbildung 50: Detailaufnahme einer Beilspur im Streiflicht.

Abbildung 51: Detailaufnahme von Werkspuren eines Schnitzmessers (Pfeil) und eines Hohleisens (Pfeil).

Abbildung 52: Detailaufnahme der Verzierung mit dem Geißfuß, neben Ritzspuren.

Abbildung 53: Detailaufnahme einer Raspelspur im Streiflicht.

Abbildung 54: Detailaufnahme einer Feilenspur im Streiflicht. Die Spur ist teilweise eingeschliffen.

Abbildung 55: Mikroskopaufnahme unter 16facher Vergrößerung im Auflicht. Die eingesetzte rechte Brustwarze von Jesus mit darüberliegenden Ritzspuren. Aufnahmenlokalisierung, S. 156.

[78] Endemann 2000, S. 17.

3.1.1.5. Weitere Bearbeitungen des Trägers

Neben den Werkspuren finden sich noch weitere vom Bildhauer eingebrachte Details auf und im Träger, die hier beschrieben werden. So handelt es sich bei Jesus' Brustwarzen vermutlich um extern zurechtgeschnitzte und anschließend eingesetzte Hölzer (Abbildung 55, S. 56).[79] Eine vergleichbare Technik findet sich auch an anderen zeitgenössischen Figuren des Kulturraumes.[80]
Im Bereich von Marias Kopf finden sich zwei Löcher. Sie sind in Abbildung 56 als rote Punkte Nummer 1 und 2 kartiert und mit Maßen angegeben. Es ist ungewiss, seit wann sie sich dort befinden und wofür sie verwendet wurden. Im Bereich von Marias Kopf konnten keine Metallstifte, vergleichbar mit denen, in Jesus Schulterpartie festgestellt werden. Möglicherweise wurde ihr Kopf nur anhand der Leimung fixiert. An anderer Stelle hingegen findet sich ein kleiner Metallstift: Er wurde in die rechte Sockelaußenseite am oberen Ende 1,3 cm tief in den Träger getrieben. Dort erfüllt er keine ersichtliche Funktion (Abbildung 57, Pfeil, S. 58). Gleiches gilt für einen hölzernen Dübel, der in Jesus linker Schulter 3,3 cm in den Träger reicht (Abbildung 58, Pfeil, S. 58).

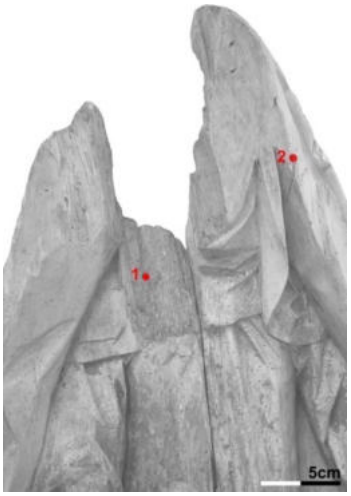


Abbildung 56: Kartierung der beiden Löcher in Marias Kopf.
1: durchgehend, 0,7 cm Durchmesser
2: 7 cm tief, 0,8 cm Durchmesser, Rillen eines Bohrgewindes im Abstand von 0,7 cm.

[79] Nach freundlicher mündlicher Absprache mit Thomas Hildenbrand im Dezember 2021.
[80] Endemann 2000, S. 17.

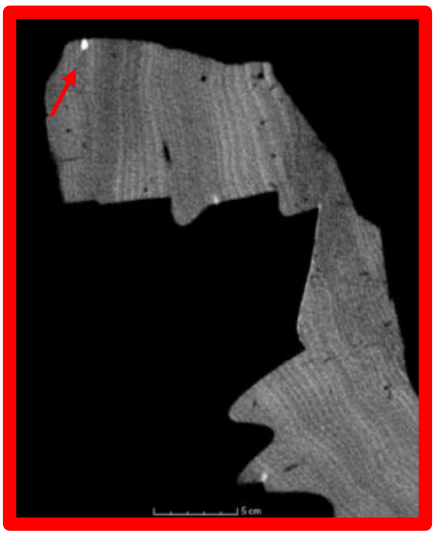


Abbildung 57: CT-Aufnahme in axialer Schnittebene zeigt einen Abschnitt eines 1,3 cm langen, weiß absorbierenden Metallstiftes, der im rechten, oberen Ende des Thrones steckt und scheinbar keine Funktion erfüllt.

Abbildung 58: CT-Aufnahme in saggitaler Schnittebene zeigt einen hell absorbierenden Holzdübel, der 3,3 cm tief in Jesus rechter Schulter steckt und scheinbar keine Funktion erfüllt.

Abbildung 59: Detailaufnahme der rechten Thronseite mit kleinen Holznägeln im Träger steckend.

Ein weiteres Phänomen, das vor allem an der rechten unteren Seite der Skulptur beobachtet werden kann, sind kleine Holzstifte, die in der Oberfläche des Trägers sitzen. Teilweise ragen sie leicht erhaben aus ihr heraus, anderenorts schließen sie niveaugleich mit dem Träger (Abbildung 59). Bisher konnte auch nach ausführlicher Recherche und Absprache kein genauer Grund für die eingetriebenen Holznägel festgestellt werden. Die Kartierung in Abbildung 60 gibt die Verteilung der 53 gezählten Nägelchen in grün in an. Sie scheinen ohne ein festgelegtes Prinzip in diesem Bereich von Marias Mantel und der Außenseite ihres Gewandes verteilt zu liegen. Die violette Markierung in der Kartierung (Abbildung 60) gibt Löcher an, in denen Nägel gesteckt haben können. Sie wurden aufgrund der Beschaffenheit ihrer leicht eingedrückten Außenkanten als solche festgehalten (Abbildung 62, 64; S. 58).

Der Großteil der Stifte sitzt fest verankert im Träger, exemplarisch konnte jedoch einer herausgezogen werden, um sowohl Loch als auch Holzstift zu untersuchen (Abbildung 64, 65; S. 58).

Abbildung 60: Kartierung der Holznägel.
Grün gibt lokalisierte Nägel an.
Violett gibt Löcher an, in denen vermutlich Nägel steckten.

Der Nagel passt perfekt in das dafür vorgesehene Loch. Offenbar wurden er und die anderen ohne vorher bestehendes Loch in den Träger getrieben (Abbildung 61). Einige wenige Stifte sind mit Fassung bedeckt (Abbildung 63). Da davon ausgegangen wird, dass es sich bei den Malschichten um die Erstfassung handelt, sind die Nägel offenbar vom Bildhauer eingebrachte Objekte. Ihre Funktion ist ungewiss, sie könnten möglicherweise als dreidimensionale Zierelemente fungieren.

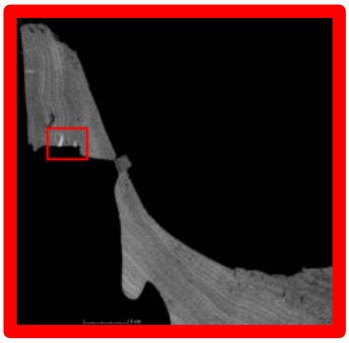


Abbildung 61: CT-Aufnahme in axialer Schnittebene. Der rote Kasten umgibt zwei Nägel, die in den Träger getrieben wurden.

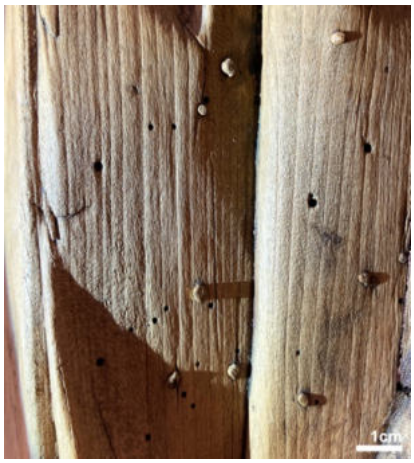


Abbildung 62: Detailaufnahme der rechten Thronseite im Streiflicht. Die Kanten der größeren Löcher unterscheiden sich von den Ausfluglöchern der Holzschädlinge. Vermutlich haben dort ebenfalls Holznägel gesteckt.

Abbildung 63: Detailaufnahme von Marias rechtem Gewandärmel. Fassungsreste befinden sich über den Nägeln (Pfeil).

Abbildung 64: Detailaufnahme eines Nagelloches. Es zeigt den charakteristischen eingedrückten Rand, der in Abbildung 62 beschrieben wird.

Abbildung 65: Aufnahme eines einzelnen Nagels. Er steckt in dem dafür geschaffenen Loch aus Abbildung 64.

3.1.1.6. Mögliche Einspannung in eine Werkbank

Die *Lienzinger Pietà* wurde auf Spuren von Einspannung in eine Werkbank untersucht. Ab dem späten Mittelalter sind Abbildungen von Bildhauern überliefert, die diese Vorrichtung zur Hilfe nahmen (Abbildung 66). Dafür wurde in die Oberseite des Blockes ein Loch gebohrt. Dieses hat sich in zahlreichen Skulpturenköpfen bis heute erhalten. Die Unterseite wurde mit Metallzähnen eingespannt. Dank der Werkbank liegt die Skulptur leicht schräg bis horizontal und kann gedreht werden. Dadurch wird die Bearbeitbarkeit des Holzblockes erleichtert.[81] An *der Lienzinger Pietà* konnten keine der genannten Spuren gefunden werden. Die Möglichkeit besteht, dass sie mit dem Aushöhlen in der Unterseite und dem Verlust von Marias Kopf verloren gingen. Es kann jedoch keine weitere Aussage hierzu getroffen werden.

Abbildung 66: Skulpturen zur Arbeit auf Blöcken und einer Werkbank montiert.
Endemann 2012, S. 409; aus Georg Pencz, Ausschnitt aus dem Monatsblatt ´Merkur´(Repro).

3.1.1.7. Zusammenfassende Einordnung der Holzarbeit

Die *Lienzinger Pietà* zeichnet sich durch ihre hoch aufragende Form mit zugleich feingliedriger Ausarbeitung aus. Die Schnitzarbeit zeugt von einem talentierten und gut ausgebildeten Bildhauer. Vor allem in den Stauchungen und Verwerfungen des Faltenwurfes, aber auch in den naturgetreu ausgearbeiteten Armen und Beinen von Jesus, kann diese These bestätigt werden. In dem Kontext, dass die Frauenkirche im Besitz der Zisterzienser war, ist es möglich, dass die Skulptur von einem Maulbronner Bildhauer hergestellt wurde. Diese These kann jedoch nicht weiter bestätigt werden, da Vergleichsbeispiele aus dem Kölner Raum der stilistischen Komposition nahekommen (siehe Kapitel

[81] Endemann 2012, S. 409.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Skulptur aus einem Werkblock besteht, der aufgrund von Holzfehlern und Unregelmäßigkeiten im Bearbeitungsprozess ausgebessert wurde. Damit sollte späteren Verlusten oder Schäden vorgebeugt werden. Der Block ist rückseitig ausgehöhlt, dort grob belassen. Abstehende Holzsplitter weisen darauf hin, dass der Block im waldfrischen Zustand vom Bildhauer bearbeitet wurde. Die Bildseite ist detailliert und aufwändig ausgearbeitet und zeigt heute noch Spuren, der vom Bildhauer verwendeten Werkzeuge.

3.1.2. Fassung

Aufgrund eines Eingriffes zu einem unbestimmten Zeitpunkt sind die Fassungsschichten auf dem Träger der *Lienzinger Pietà* heute nur noch in Resten erhalten. Im Zuge der invasiven Maßnahme kam es größtenteils zum Verlust des gesamten Schichtenpaketes, sodass heute neben kleinen erhaltenen Farbbereichen nur noch Grundierung vorhanden ist oder der Träger freiliegt (Abbildung 67). Aufgrund des umfassenden Eingriffes an der Skulptur wird die Entfernung der Fassung im *technologischen Befund* bereits erwähnt und anschließend vertiefend in Kapitel 3.2. *Veränderung und Schäden* (ab S. 112) beschrieben.

Abbildung 67: Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà.

Jeder Teilbereich der Skulptur wird im Folgenden einzeln beschrieben und mit der jeweils zugehörigen Überschrift versehen (beispielsweise Leimschicht, Jesus‘ Inkarnat oder Lendentuch*)*. Um Wiederholungen zu vermeiden, werden vorab Schichten beschrieben, die in jedem Bereich der Skulptur dokumentiert wurden und die Oberfläche bedecken oder bedeckt haben. Dabei handelt es sich zum einen um die zuunterst liegende Leimschicht und um einen auf der Fassung aufliegenden, später aufgetragenen Überzug aus einer Wachs-Harz-Mischung (Beschreibung ab S. 121).

3.1.2.1. Leimschicht

Unmittelbar auf dem hölzernen Träger ist ein brauner Auftrag zu erkennen (Abbildung 68), der heute vorwiegend in Resten erhalten ist. Da er sich farblich vom Holzton abhebt, erweckt er einen inhomogenen Gesamteindruck. Es handelt sich um den ersten Leimauftrag, vermutlich ein proteinischer Leim, der vorbereitend für die folgenden Fassungsschichten aufgebracht wurde. Seine Funktion ist es, für einen gleichmäßig saugenden

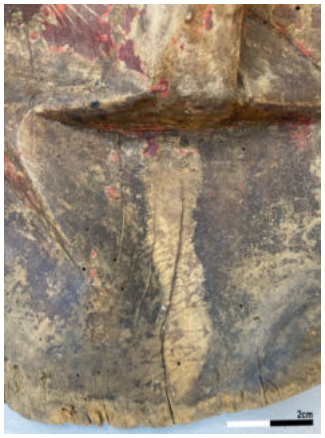


Abbildung 68: Detailaufnahme der auf dem Träger aufliegenden dunkelbraunen Leimreste.

Untergrund zu sorgen.[82] Makroskopisch erscheint er an verschiedenen Stellen unterschiedlich dick, wodurch er mal heller oder dunkler wirkt. In Richtung des unteren Endes der Skulptur erscheint der Überzug in einem sehr dunklen Braun, was vermutlich am höheren Verschmutzungsgrad liegt. Er ist dort verstärkt von krustenartiger Beschaffenheit (Abbildung 69). Mikroskopisch betrachtet wird erkennbar, dass er transparent und spröde ist. Ein feines Altersprungnetz durchzieht die Schicht (Abbildung 70). Spuren des Leims sind über und unter offenliegenden oder leicht abgelösten Kaschierungen zu sehen. Die Stoffstücke wurden wohl im Zuge des Leimauftrags in die feuchte Schicht gelegt und nochmals tränkend mit Leim eingelassen.

Es ist möglich, dass der Träger vor dem Leimauftrag mit einem weiteren, aber unbekannten Medium eingelassen wurde. Diese These wurde aufgrund der REM-Analyse an Probe Q002 aufgestellt.[83] Mit den Fassungsschichten der Probe, wurde ein Stück des Trägers entnommen, in dem Blei nachgewiesen ist. Das Blei ist bis zu 80 µm tief in den Träger gedrungen (Abbildung 71, roter Pfeil) und deutlich von der darüber liegenden, bleifreien Schicht getrennt (Abbildung 71, grüner Pfeil). Es kann keine weitere Aussage zur Zusammensetzung oder Funktion der bleihaltigen Schicht getroffen werden.

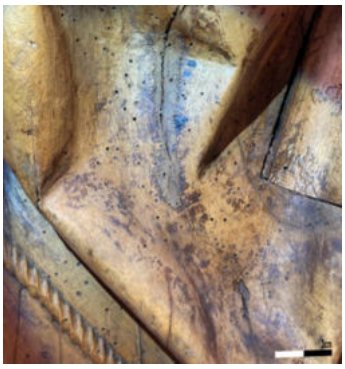


Abbildung 69: Detailaufnahme in Bodennähe zeigt einen Bereich mit verlorener Kaschierung. Die Fixierungsstelle hebt sich heute hell von der Umgebung ab. Die Umgebung erscheint dunkel aufgrund des Leimes und Schmutzes.

Abbildung 70: Mikroskopaufnahme im Auflicht. Leimreste liegen braun unter den Fassungsschichten des Inkarnats. Aufnahmenlokalisierung, S. 156.

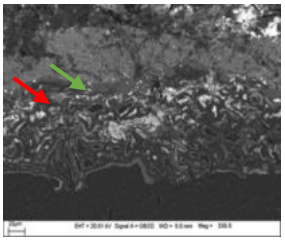


Abbildung 71: Aufnahme von Q002 im REM. Der Pfeil zeigt auf Bleiweiß, das in den Träger gedrungen ist.

[82] Hoppe 2001, S. 132.
[83] Siehe Kapitel 10.3.5. Ergebnisse der REM-Untersuchung, S.256.

3.1.2.2. Überzug

Da es sich bei dem Überzug um eine später zugefügte Schicht handelt, wird er hier nur kurz beschrieben. Weitere Aussagen folgen in Kapitel 3.2.2. Veränderungen und Schäden der Fassung, (ab S. 112).

Bestehend aus einem Gemisch aus mikrokristallinem Wachs mit einem natürlichen Harz[84], findet sich der Überzug beinahe auf der gesamten Bildseite und fluoresziert unter UV-Anregung hellblau (Abbildung 72; und Gesamtaufnahmen unter UV-Anregung ab S. 153). Er wurde wohl nach der Fassungsentfernung aufgetragen.

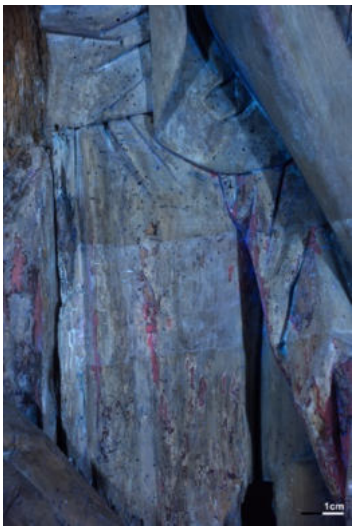


Abbildung 72: Detailaufnahme des Wachs-Harz-Überzuges unter UV-Anregung. Hier liegt der Auftrag nur partiell vor.

3.1.2.3. Fassungsschichten

Zwischen der beschriebenen Leim- und der abschließenden Wachsschicht liegen partiell Fassungsreste, die im Folgenden je Bereich, auf Basis von makro- sowie mikroskopischer Untersuchung und Probenbefunden beschrieben werden sollen. Das Ergebnis aller Querschliffuntersuchungen ergab für jeden der Farbbereiche nur eine Phase. Jeder Querschliff wurde mittels an der ABK durchgeführter FTIR-Analysen untersucht. Materialspezifizierungen (Pigmente und Füllstoffe) sind auf sie zurückzuführen und können im Anhang nachgelesen werden.[85]

[84] Siehe Kapitel 10.3.6. Bericht FTIR-Analyse, S. 267.
[85] Siehe Kapitel 10.3.6. Bericht FTIR-Analyse, S. 254ff.

MARIA

Mantelaußenseite:

Die Außenseite von Marias Mantel war wohl einst über einem roten Polimentauftrag vergoldet. Zusätzlich dazu, ist sie mit einer geschnitzten Borte verziert. Diese verläuft mit ca. 10 cm Abstand parallel zum Mantelsaum und erscheint wie eine dicke gedrehte Kordel (Abbildung 73, orangefarben hinterlegte Bereiche). Dieser zierhafte Besatz ist sehr wahrscheinlich farbig vom Rest des „Stoffes“ abgesetzt gewesen. Von Grundier- und Malschichten ist in diesem Bereich allerdings nur noch sehr wenig erhalten, weswegen keine genaueren Aussagen getroffen werden können. Einzig unterhalb von Jesus Rumpf ist eine größere Fläche der Mantelaußenseite einsehbar. Sie zeigt einen Rotton, der leicht stumpf und etwas erdig wirkt (Abbildung 74). Dieser findet sich in sehr kleinen Fragmenten in der übrigen Mantelfläche vereinzelt wieder.

Die Grundierung besteht hier aus Kreide und wurde in vier Schichten aufgetragen (Abbildung 75, Schicht 2-5). Darauf befindet sich eine Bindemittelschicht (Abbildung 75, Schicht 6). Anschließend folgt mit dünnem Auftrag eine rote Schicht, die aus einer Mischung aus rotem Ocker und ein wenig Gips als Füllmittel besteht (Abbildung 75, Schicht 7).[86]

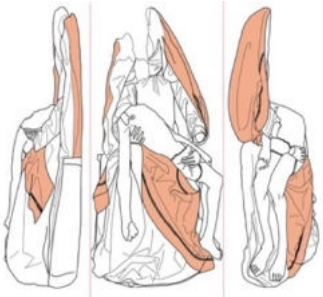


Abbildung 73: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der Lienzinger Pietà. Der Bereich der Mantelaußenseite wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 74: Detailaufnahme des erhaltenen Fassungsfeldes der Mantelaußenseite.

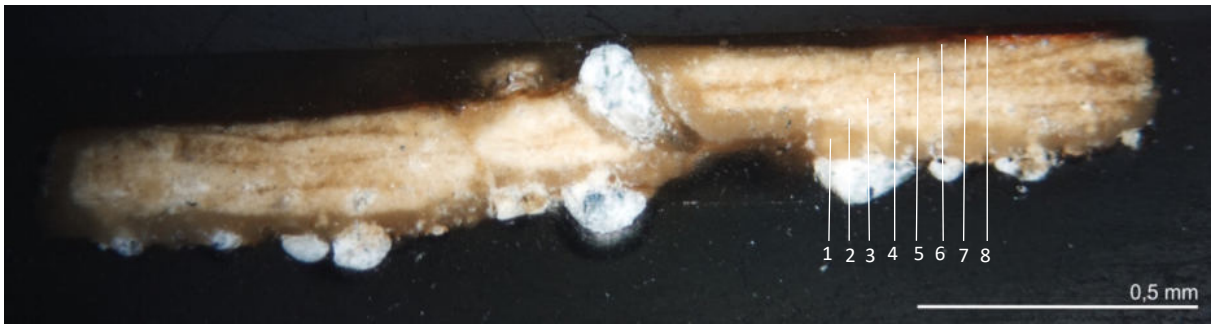


Abbildung 75: Anschliff Probe Q007a, Mantelaußenseite.
Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

[86] Siehe Kapitel 10.3.4. Querschliffuntersuchung, Q007, S.246.

Im Streiflicht ist kein Pinselduktus erkennbar. Im Vergleich zu den anderen entnommenen Proben handelt es sich hier um einen ungewöhnlich kräftigen Farbaufbau. Aufgrund des aufwändigen Kreidegrundaufbaus mit aufliegender rotockerfarbener Schicht liegt die Vermutung nahe, dass es sich um den Aufbau einer Vergoldung handelt.[87] Der rote Ocker wäre in dem Fall ein Bolus. Dies ist ebenfalls eine rote Farberde, die sich aus Ton, Quarz und Eisenoxiden zusammensetzt und für Vergoldungen vorbereitend als Poliment aufgetragen wird.[88] Poliment/Bolus dient aufgrund seiner Eigenschaften als fette Tonerde als Haftungsträger für das darauf angeschossene Blattgold.[89] Der Unterschied zwischen den roten Erden (Ocker und Bolus) ist analytisch im REM nicht feststellbar.

Neben dem erhaltenen Schichtenaufbau weisen noch vereinzelt aufliegende, kleine goldfarbene Metallflocken auf eine Vergoldung hin (Abbildung 76). Warum in dem Bereich unterhalb von Jesus‘ Rumpf kein Gold aufliegt, wäre mit der schweren Einsehbarkeit des Bereichs und der Sparsamkeit des Fassmalers, somit einer ursprünglichen Aussparung zu erklären.

Die beinahe restlos, sauber entfernte Fassung spricht nach Hans Westhoff für eine Vergoldung. Westhoff vermutet, dass warmes Wasser als Lösemittel für die genannte Fassungsentfernung verwendet wurde. Es hat den hydrophilen Aufbau einfach und gründlich weggewaschen.[90] Damit wären auch die wenigen, hellen Grundierungsreste in den Faltentiefen des Mantelaußenstoffes oder der Borte, als eingeschwemmte Rückstände erklärbar (Abbildung 77, 78).

Abbildung 76: Mikroskopaufnahme unter 6,4facher Vergrößerung zeigt einen auf der Fassung aufliegenden Goldpartikel. Aufnahmenlokalisierung, S. 156.

Abbildung 77: Detailaufnahme kleinerer Fassungsreste im Bereich der Mantelaußenseite.

Abbildung 78: Detailaufnahme eingeschwemmter Grundierungsrückstände in den Tiefen der Borte.

[87] Kellner 1992, S. 17 ff.
[88] Kellner 1992, S. 203.
[89] Kellner 1992, S. 42.
[90] Nach freundlicher Absprache von Hans Westhoff am 17. Januar 2022.

In den Übergangsbereichen zu Jesus' Inkarnat ist ersichtlich, dass der rote Ocker vor der Inkarnatfarbe aufgetragen wurde (Abbildung 79). Das Rot wurde großzügig bis zu 2 cm über die Mantelaußenseite hinaus ins Inkarnat übernommen und erst anschließend übermalt. Auch hier befinden sich kleine Goldpartikel auf dem Rotton.

Abbildung 79: Detailaufnahme von Jesus' Rumpfrückseite. Unter den Inkarnatschichten liegen vereinzelt rote Farbbereiche (Pfeil).

Mantelinnenseite:

Die Fassung auf der Mantelinnenseite (Abbildung 80, orangefarben hinterlegte Bereiche) liegt ebenfalls vor allem in den Faltentiefen in Form von kleinen blauen Farbresten vor (Abbildung 82, 83, S. 68). Bei dem verwendeten Blaupigment handelt es sich um Azurit (Abbildung 84, Schicht 2, S. 68), das über einer einschichtigen Grundierung aus Kreide mit etwas Bleiweiß vermalt wurde. Die Grundierung ist an den Ausbruchskanten der Fassungsreste teilweise makroskopisch erkennbar (Abbildung 84, Schicht 1).[91] Im Querschliff der Probe Q003 wird die grobe Körnung des Pigments erkennbar. Für Azurit gilt, eine grobe Körnung steigert die Farbintensität.[92] Trotz der großen Partikel handelt es sich hier jedoch nicht um eine qualitativ hochwertige Azuritsorte, da viele der Pigmentkörner eine schwache Farbigkeit aufweisen. Das Blaupigment wurde mit Gips – vermutlich als Füllmittel fungierend – ausgemischt vermalt. Die heute noch erhaltenen Farbreste zeigen eine matte Oberfläche, die etwas unterbunden wirkt. Im REM konnte eine flächige Verteilung des Elementes Phosphor nachgewiesen werden. Da die Verteilung gleichmäßig ist, liegt die Vermutung nahe, dass es sich um das Bindemittel handelt (Abbildung 81). Hier käme Casein in Frage.[93] Die

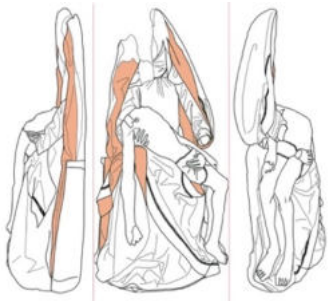


Abbildung 80: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der Lienzinger Pietà. Der Bereich der Mantelinnenseite wurde orangefarben hinterlegt.

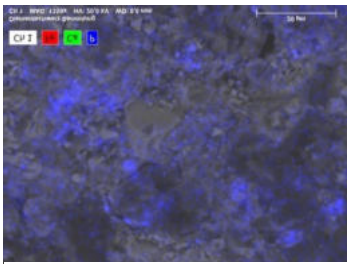


Abbildung 81: Aufnahme der Azuritschicht in Q003 (Abb. 84, Schicht 2) im REM, gibt ein Mapping der Phosphorverteilung in blau an.

[91] Siehe Kapitel 10.3.4. Querschliffuntersuchung, Q003, ab S.225.
[92] Roy 1993, S. 25, 26.
[93] Hoppe 2001, S. 124.

handelt (Abbildung 81). Hier käme Casein in Frage.[93] Die Verwendung von Azurit in Öl wurde und wird umgangen, da die Kombination der beiden Materialien zum Vergrünen des Pigmentes führen kann.[94]

In der Tiefe einer Mantelfalte wird ersichtlich, dass der blaue Farbauftrag nach der Bolus- und Goldanlage der Gewandaußenseite erfolgte.

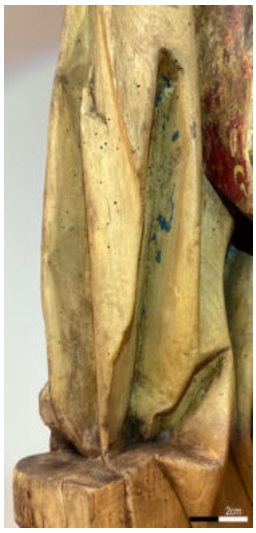


Abbildung 82: Detailaufnahme der Innenseite von Marias Mantel.

Abbildung 83: Detailaufnahme der Innenseite von Marias Mantel zeigt blaue Fassungsreste.

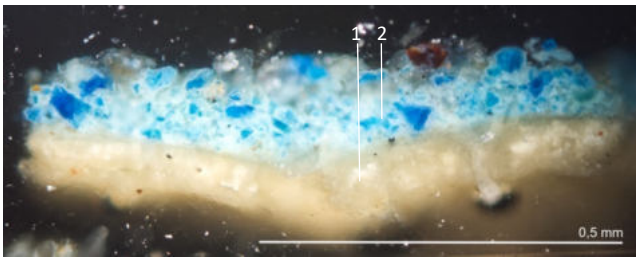


Abbildung 84: Anschliff Probe Q003, Innenseite Marias Mantel. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

[93] Hoppe 2001, S. 124.
[94] Roy 1993, S. 33.

Gewandaußenseite:

Die Fassung an der Außenseite von Marias Gewand (Abbildung 85, orangefarben hinterlegte Bereiche) ist heute im Vergleich zu den übrigen Fassungsbereichen am umfassendsten erhalten. Im Bereich von Marias Brust und ihrer rechten Gewandseite sind größere rot gefasste Flächen vorhanden. Sie sind mit gelber und grüner Malerei verziert. Zusätzlich existieren noch Reste von einzelnen, sich dunkelrot absetzenden Pressbrokatelementen. (Abbildung 86-88). Trotz der teilweise besser erhaltenen und ablesbaren Fassung, liegt auch dieser Bereich nur noch in Resten vor. Augenscheinlich war die Fassung hier stabiler gegenüber der Fassungsentfernung, als die Mantelaußenseite.

Die Schichtenabfolge betreffend folgt auf die Leimschicht eine zweischichtige Grundierung aus Kreide mit geringem Bleiweißanteil (Abbildung 89, Schicht 1-2, S. 70). Darüber liegt eine orangerote Schicht aus Mennige, Zinnober und rotem Ocker (Abbildung 89, Schicht 4, S. 70 und Abbildung 86, Pfeil).[95] Sie ist in zahlreichen Ausbruchsstellen im Gewandbereich der Skulptur zu beobachten und bildet einen dünnen, gleichmäßig deckenden Farbauftrag. Es folgt die leicht transparente, ebenfalls dünne, dunkelroter Sichtfassung, bei der es sich vermutlich um einen Farblack handelt (Abbildung 86, Pfeil). Sie erinnert in ihrer Beschaffenheit an eine Lüsterung. In Bereichen der Pressbrokatelemente ist diese Schicht, den Brokatelementformen entsprechend ausgespart (Abbildung 86, Pfeil). Es folgen die aufgemalten Ziermalereien. Sie sind hauptsächlich gelb gehalten (Abbildung 86, Pfeil) und mit vereinzelten grünen Punkten versehen. Bei dem gelben Pigment handelt es sich möglicherweise um Bleizinngelb.[96] Es wurde in sich

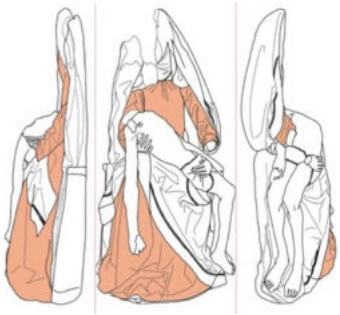


Abbildung 85: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der Lienzinger Pietà. Der Bereich der Gewandaußenseite wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 87: Detailaufnahme der Fassungsreste auf Marias rechter Gewandaußenseite.

Abbildung 86: Aufnahme eines ovalen Pressbrokatelementes mit roten Fassungsschichten und gelber Ziermalerei.

[95] Siehe Kapitel 10.3.4. Querschliffuntersuchung, Q008, ab. S. 251.
[96] Durchführung und Interpretation einer Röntgenfluoreszenzanalyse an der ABK durch Dr. Dipl.-Rest. Stephanie Dietz, Januar 2022. Einsicht auf Anfrage.

wiederholenden Mustern vermalt, die sich vor allem um die Brokatelemente herum anordnen. An der Oberseite befinden sich Strahlen, Ranken verzieren die Seiten und mehrere Sicheln schließen ein Element auf der Unterseite ab. Ihre Anordnung variiert je Element leicht. Teilweise sind auch aufgemalte Ranken ohne Brokatelement in der Farbfläche zu verzeichnen (Abbildung 87, S. 69).

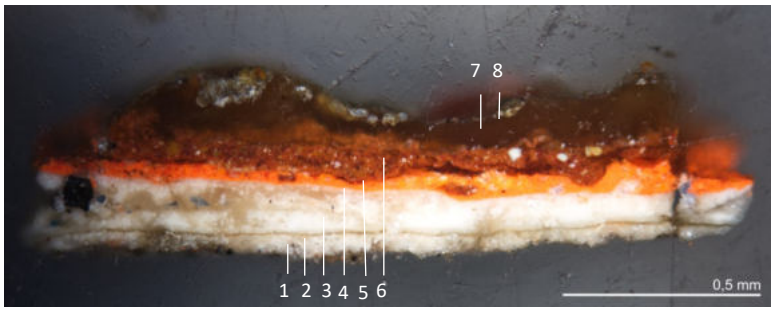


Abbildung 89: Anschliff Probe Q008, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

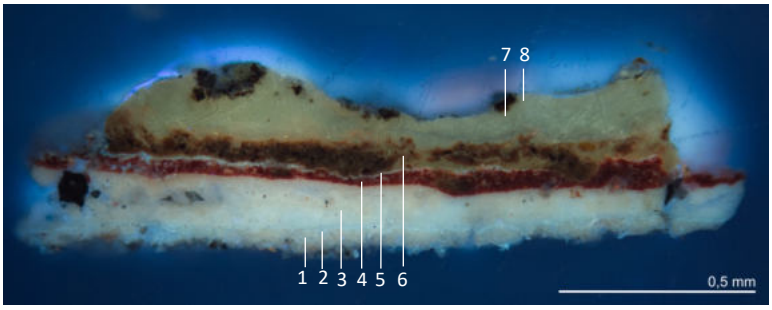


Abbildung 90: Anschliff Probe Q008, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A).

Abbildung 88: Aufnahme eines linsenförmigen Pressbrokatelementes mit roten Fassungsschichten und gelber Ziermalerei.

Exkurs: Pressbrokat

Pressbrokatelemente sind aufwändig hergestellte und auf die Fassung applizierte Zierelemente, die kostbare Stoffe imitieren. Vor allem in der Spätgotik bilden sie eine beliebte Verzierungstechnik und werden zeitlich von 1440 bis 1530 eingegrenzt.[97] Im Tegernseer Manuskript, dem *„Liber Illuministarum“* ist ihre genaue Herstellung beschrieben. Die Pressbrokatelemente werden extern, in eigens dafür vorbereiteten Modeln vorbereitet. In die

[97] Hecht 1980, S. 22.

Model wird das gewünschte Muster eingeritzt und anschließend mit Zinnfolie ausgeschlagen. Daraufhin wird eine Wachspaste in das mit der Zinnfolie ausgelegte Model gestrichen. Das geprägte Zierelement kann entnommen und auf den vorbereiteten Träger appliziert werden. Im Tegernseer Manuskript folgt auf die Zinnfolie eine pigmentierte Anlegeschicht als Vorbereitung für angeschossenes Blattgold oder Zwischgold. Nach der Vergoldung werden die Elemente oft farbig verziert.[98]

Die Pressbrokatelemente der *Lienzinger Pietà* sind mit einem Klebemittel auf der orangeroten Fassungsschicht fixiert (Abbildung 90, Schicht 5, S. 70).[99] Nach dem Tegernseer Manuskript kann es sich um eine Mischung aus Leim, Mehl und Pech handeln.[100] Darüber befindet sich eine rote Schicht, die einem Farbauftrag ähnlichsieht (Abbildung 90, Schicht 6, S. 70). Sie setzt sich aus gelbem und braunem Ocker, Zinnober, Bleizinngelb und Bleiweiß als Füllstoffe zusammen (in Probe Q001 wurde die korrespondierende Schicht analysiert[101], Abbildung 93, Schicht 4, S. 73). Das Bindemittel kann dort nur aufgrund seiner Erscheinung und Haptik als Wachs im Abgleich mit dem Rezept des Tegernseer Manuskriptes vermutet werden.[102] Schicht 7 der Probe Q008 (Abbildung 89, S. 70) besteht vermutlich aus Wachs (Abgleich mit dem Tegernseer Manuskript), das in Form einer Paste, in das mit Zinn ausgeschlagene Model gestrichen wurde. Darauf folgt in Schicht 8 (Abbildung 89, S. 70) wahrscheinlich besagte Zinnfolie. Im Falle von Probe Q001 wurde die Zinnfolie unterhalb der Prägemasse detektiert (Abbildung 93, Schicht 3, S. 73). Vermutlich handelt es sich hier um eine Besonderheit, die auf diese

[98] Sartori und andere 1450, S. 239.
[99] Siehe Kapitel 10.3.4. Querschliffuntersuchung, Q008, ab. S. 251.
[100] Hecht 1980, S. 33. Nach Sartori und andere 1450, S. 235-244.
[101] Siehe Kapitel 10.3.4. Querschliffuntersuchung, Q008, ab. S. 251.
[102] Sartori und andere 1450, S. 235 ff.

spezifische Mikroprobe zutrifft. Dort wurde allerdings die Anlegeschicht unterhalb der abschließenden Metallauflage analysiert und diese setzt sich aus rotem Ocker und Bleiweiß zusammen (Abbildung 93, Schicht 5, Probe Q001, S. 73). Die Metallauflage besteht aus Zwischgold (Abbildung 93, Schicht 6, S. 73). Stellenweise zeigt sich das Silber als graue pudrige Reste auf den Brokathöhen in seiner korrodierten Form, Silberoxid. Außerdem können glänzende Goldpartikel des Zwischgoldes auf der Oberfläche beobachtet werden. Vermutlich sollten sich die Pressbrokatelemente farblich vom vergoldeten Mantel abheben. Ob eine weitere farbgebende Fassungsschicht auf den gefassten Pressbrokatelementen auflag, ist ungewiss, nach HECHT jedoch naheliegend.[103]

Die Zierelemente der Skulptur heben sich aufgrund ihrer strukturierten Musterung 1 bis 1,5 mm stark von den übrigen Fassungsschichten ab. Sie bestehen aus sich immer wiederholenden einzelnen Elementen, die mit zwei verschiedenen Modeln hergestellt wurden. Eines ist oval und misst ca. 10 auf 8,5 cm (H x B, Abbildung 86), das andere linsenförmig bei ca. 8,5 auf 4,5 cm (H x B, Abbildung 88). Auf der Oberfläche zeigen sowohl das ovale als auch das linsenförmige Element ein fein gestricheltes Muster aus parallelen Riefen (12 Striche pro Zentimeter), die zusammen florale Muster ergeben. Die Riefenanordnung erinnert teilweise an eine Blütenknospe. Daneben sind illustrierte Ranken, Blätter und Blüten zu erkennen. Beide Brokatformen finden sich im Wechsel angeordnet auf der Gewandaußenseite. Da größtenteils lediglich Reste der Elemente vorhanden sind, kann deren Form oft nur geschätzt werden. Die Kartierungen in Abbildung 91 und 92 geben in orangefarbenen Linien, nummeriert die Lage lokalisierter Pressbrokatelemente und den nachvollziehbaren

Abbildung 91: Kartierung der Vorderseite mit Lokalisierung und Verlauf der Außenkanten der 35 einzelnen Pressbrokatelemente in orange.
Große Abbildung und Katalog der einzelnen Pressbrokatelemente auf S. 194.

Abbildung 92: Kartierung der rechten Seite mit Lokalisierung und Verlauf der Außenkanten der 35 einzelnen Pressbrokatelemente in orange.
Große Abbildung und Katalog der einzelnen Pressbrokatelemente auf S. 194.

[103] Hecht 1980, S. 32.

Verlauf ihrer Außenkanten an. Jedem der 35 Zierelemente wurde eine Nummer zugeteilt (1-35). Über die hier erfolgte Beschreibung hinaus findet sich im Anhang dieser Arbeit ein Katalog, in dem jedes lokalisierte Pressbrokatelement lokalisiert und dokumentiert wurde (10.2.3. Pressbrokatelemente, S. 193)[104] Die Ausführlichkeit des Kataloges half bei der Erstellung der Rekonstruktion beider Pressbrokatmuster, die zusammen mit dem Herstellungsprozess der Zierelemente in Kapitel 4 ab Seite 132 beschrieben werden.

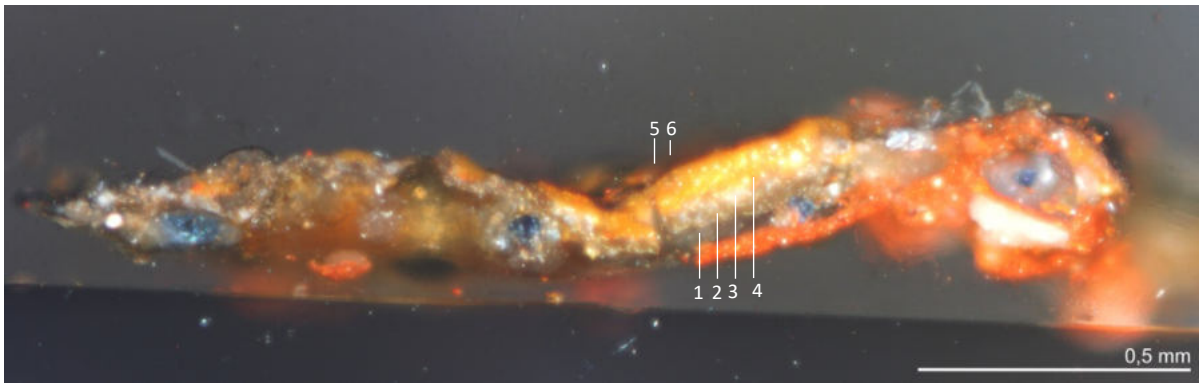


Abbildung 93: Anschliff Probe Q001, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

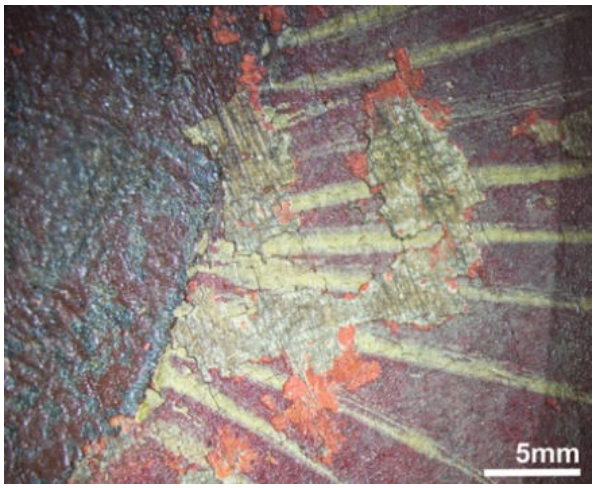


Abbildung 94: Mikroskopaufnahme der Gewandfassung mit Randausschnitt eines Pressbrokatelementes. Aufnahmenlokalisierung, S. 156.

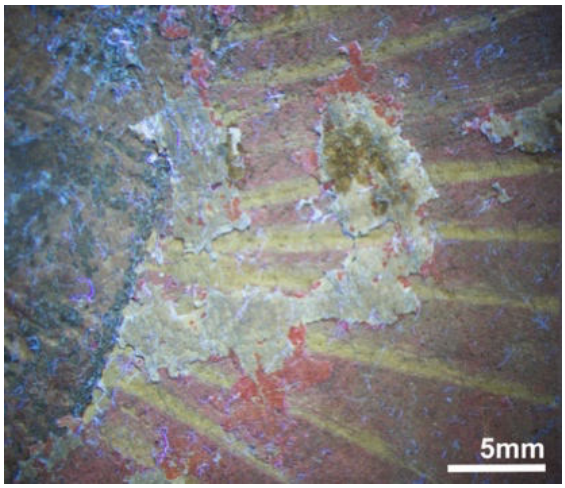


Abbildung 95: Mikroskopaufnahme der Gewandfassung mit Randausschnitt eines Pressbrokatelementes unter UV-Anregung. Aufnahmenlokalisierung, S. 156.

[104] Der Katalog enthält je Pressbrokatelement die Erfassung der Lage, Form, Muster, Größe und des Zustandes mit Beschreibung der umgebenden Ziermalerei.

Gewandinnenseite:

Die Innenseite von Marias Gewand ist lediglich an den Aufschlägen ihrer Ärmel und dem umgeschlagen aufstehenden Saum über ihrem rechten Fuß zu erkennen (Abbildung 96, orangefarben hinterlegter Bereich). In allen Bereichen sind kleine Reste von Fassung in grüner Farbigkeit festzustellen (Abbildung 97). Die kleinen Farbinseln erscheinen auch im Streiflicht dünn und sehr homogen in ihrer Auftragsweise. Es ist kein Pinselduktus erkennbar.

Probe Q006 aus dem rechten Ärmelaufschlag Marias liefert Aufschluss über die Abfolge der Schichten.[105] Über dem einschichtigen Kreidegrundauftrag (Abbildung 98, Schicht 1) folgt, vergleichbar den anderen Proben eine dünne Bindemittelschicht (Abbildung 98, Schicht 2). Auf sie folgt die grüne Schicht der Sichtfassung (Abbildung 98, Schicht 3), die sich aus Malachit und Bleizinngelb I und II zusammensetzt. Dies bedeutet, dass das Grün in den gelben Farbbereich ausgemischt wurde. Da Pigmentkörner des Bleizinngelbes Ansätze zur Verseifung aufzeigen, kann in dieser Schicht von einem öligen Bindemittel ausgegangen werden.[106]

Abbildung 96: Strichzeichnung der Frontansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich der Gewandinnenseite wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 97: Detailaufnahme des Ärmelaufschlages von Marias Gewand mit Farbschollen, die auf eine grün angelegte Fassung hinweisen.

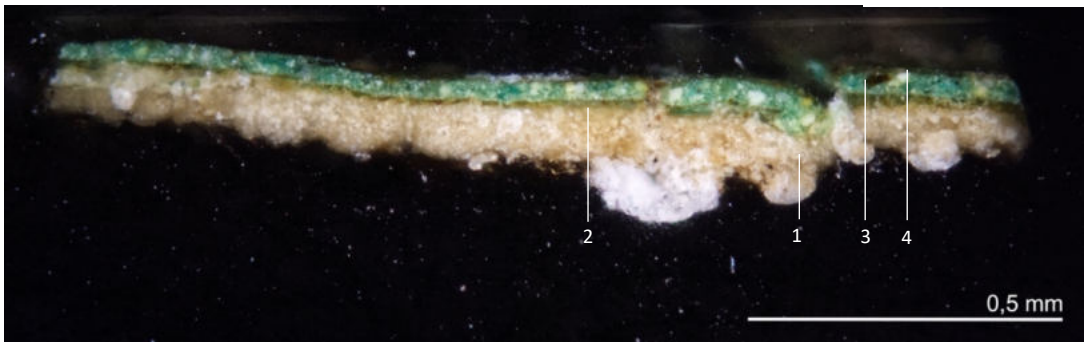


Abbildung 98: Anschliff Probe Q006, Gewandinnenseite der Maria. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Es sind vier Schichten erkennbar.

[105] Siehe Kapitel 10.3.4. Querschliffuntersuchung, Q006, ab S.243.
[106] Siehe Kapitel 10.3.5. Ergebnisse der REM-Untersuchung, S. 256.

Unterkleid Maria:

Maria trägt ein Unterkleid, das nur an ihren Ärmeln erkennbar ist und rot gestaltet war (Abbildung 99, orangefarben hinterlegter Bereich). Darauf weisen kleine, schwer einsehbare Farbreste, an ihrem linken Arm hin. Mutmaßlich liegt auch hier eine Grundierungsschicht vor, die aber aufgrund des schwer erreichbaren Sichtbereiches nicht bestätigt werden kann.

Vermutlich wurde zuerst das Grün der Gewandinnenseite aufgetragen und im Anschluss das Rot des Unterkleides.

Abbildung 99: Strichzeichnung der Ansicht der rechten Seite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias Unterkleid wurde orangefarben hinterlegt.

Kopftücher:

Maria trägt zwei Kopftücher übereinander. Das untere ist mit einem fransigen Saum mittels Gaißfuß angedeutet (Abbildung 100, orangefarben hinterlegter Bereich). Es ist um ihren Kopf gelegt und verläuft geschlossen unter ihrem Kinn. Darüber liegt ein einfacheres Tuch ohne schnitzerische Zierelemente (Abbildung 101, orangefarben hinterlegter Bereich).

Bis auf sehr wenige, dünne und helle Reste ist auf beiden Tüchern kaum Fassung erhalten. Die Reste sind so dünn, dass es sich dabei vermutlich um Grundierung handelt, denn sie liegen direkt auf der Leimschicht auf (Abbildung 103, S. 76). An den wenigen Stellen mit etwas mehr Fassungsresten liegt zuoberst eine helle Schicht. Es ist anzunehmen, dass es sich dabei um die weiße Farbfassung handelt (Abbildung 104, S. 76).

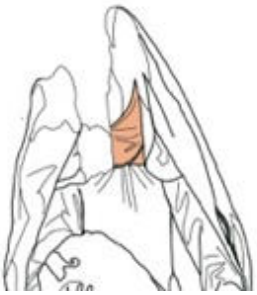


Abbildung 100: Oben, Strichzeichnung der Vorderseite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias unterem Kopftuch wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 101: Unten, Strichzeichnung der Vorderseite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias oberem Kopftuch wurde orangefarben hinterlegt.

Schuh:

Die Spitze von Marias Schuh ragt nur an einer Stelle unter ihrem Gewand hervor (Abbildung 102, orangefarben hinterlegter Bereich). An der breitesten Stelle misst er 6 cm und bildet damit ein kleines Detail, auf dem heute kaum noch Fassung erhalten ist. Eine Scholle, die sich auf der Unterseite befindet, weist eine braune Farbigkeit auf und lässt an keiner der Ausbruchskanten eine Grundierung erkennen (Abbildung 105).

Abbildung 102: Strichzeichnung der Vorderseite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias Schuh wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 103: Detailaufnahme der Anlage der beiden Tücher mit Fassungsresten.

Abbildung 104: Detailaufnahme der Fassungsreste im Bereich der Kopftücher.

Abbildung 105: Detailaufnahme von Marias Schuhspitze, die kaum noch Fassungsreste zeigt.

Inkarnat:

Die Fassungsschichten in Marias Inkarnat sind nur noch im Bereich ihrer linken Hand erhalten. Ihre Rechte weist keine Schichten mehr auf (Abbildung 106, orangefarben hinterlegter Bereich, Abbildung 107, 108; S. 78) und ihr Gesicht ist nicht mehr erhalten. Der in der linken Hand mikroskopisch beobachtete Fassungsaufbau ist vergleichbar mit dem in Jesus' beprobten Inkarnat (Beschreibung ab S. 79, Probe Q004). Der folgend beschriebene Aufbau wird mit der Probe in Kontext gesetzt, beruht jedoch auf vergleichen ohne Probenentnahme.

Abbildung 106: Strichzeichnung der Vorderansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias Händen wurde orangefarben hinterlegt.

An der linken Hand liegt ein heller Grundierungsauftrag vor, der augenscheinlich in zwei Schichten differenzierbar ist. Die Untere ist weiß in ihrer Farbigkeit, es folgt eine gelbere Schicht. Abfolge und Farbigkeit der Beiden korrespondieren mit Probe Q004 aus Jesus Inkarnat.[107] Stellenweise ist darauf aufliegend an Ausbrüchen ein roter Farbauftrag mit vereinzelten goldfarbenen Metallpartikeln nachvollziehbar. Diese Schicht liegt nicht flächig vor und korrespondiert ebenfalls mit Randbereichen in Jesus' Inkarnat. Es könnte sich hier um Spuren einer schnellen Arbeitsweise des Fassmalers handeln, bei der über den roten und vergoldeten Farbbereich der Mantelaußenseite hinaus Material aufgetragen wurde.

Das Rot wird von einer Schicht im Inkarnatton bedeckt. Sie ist lasierend angelegt und so vermalt, dass ein gröberer Pinselduktus erkennbar ist. An den Fingerknöcheln scheint die Farbigkeit etwas gerötet. Vermutlich wurde hier ein stärker rotpigmentierter Inkarnatton verwendet, um die Erscheinung der Hand naturalistischer wirken zu lassen.

[107] Siehe Kapitel 10.3.4. Querschliffuntersuchung, Q004, ab S.236.

Abbildung 107: Detailaufnahme von Marias rechter Hand zeigt Fassungsreste.

Abbildung 108: Detailaufnahme von Marias linker Hand, die heute keine Fassungsreste mehr trägt.

JESUS:

Lendentuch:

Jesus' Lendentuch ist in Falten von hinten um seine Hüfte gelegt und an den Enden auf der Vorderseite einmal überschlagen. Der Saum ist wie Marias Kopftuch fransenartig angedeutet (Abbildung 109, orangefarben hinterlegter Bereich). Die Fassungsentfernung wurde im Bereich des Lendentuches gründlich vollzogen. Einzig Reste im Bereich der Lendentuchrückseite lassen darauf schließen, dass es ursprünglich weiß angelegt war. Der Bereich ist auf Untersicht einsehbar und liegt damit etwas geschützter (Abbildung 110, S. 79).

Abbildung 109: Strichzeichnung der Vorderansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Jesus' Lendentuch wurde orangefarben hinterlegt.

Mittels stereomikroskopischer Untersuchung lässt sich eine helle Grundierungsschicht feststellen, auf die eine weiße Farbschicht folgt. Ein leichter Pinselduktus ist erkennbar. Im Bereich

zwischen Marias Fingern finden sich kleine Reste einer roten und weißen Farbschicht. Möglicherweise handelt es sich dabei um aufgemalte Blutspuren.
Ein Rückschluss auf die zeitliche Abfolge des Fassungsauftrages im Vergleich zur Mantelinnen- oder -außenseite kann aufgrund fehlender Reste nicht gezogen werden.

Abbildung 110: Detailaufnahme des Lendentuches auf Untersicht.

Inkarnat Jesus:

Die Fassung im Inkarnatbereich von Jesus wurde ebenfalls fast vollständig entfernt (Abbildung 111, orangefarben hinterlegter Bereich). Großflächigere Reste sind noch an der Rückseite seines rechten Armes, entlang seiner nach unten geneigten rechten Rumpfseite und den beiden Beinrückseiten erhalten. Darüber hinaus finden sich kleine Rückstände in den Tiefen der Schnitzerei.

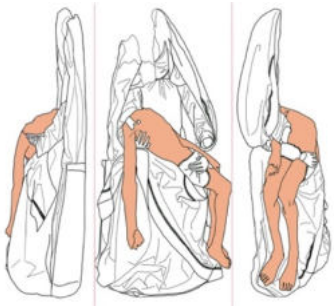


Abbildung 111: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Jesus Inkarnat wurde orangefarben hinterlegt.

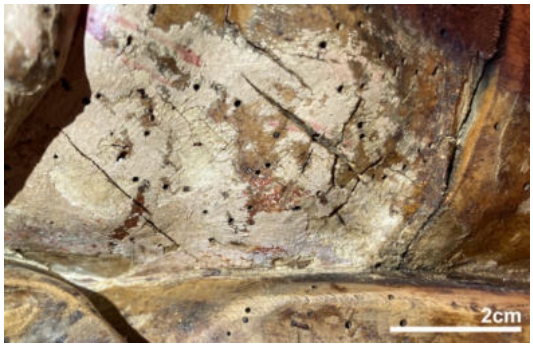


Abbildung 112: Detailaufnahme der Unterseite von Jesus' Brustkorb. Unter der Inkarnatschicht sind rote Bereiche mit kleinen Goldpartikeln erkennbar.

Abbildung 113: Detailaufnahme der Rückseite von Jesus rechtem Arm. Der Bereich ist im Inkarnatton gefasst.

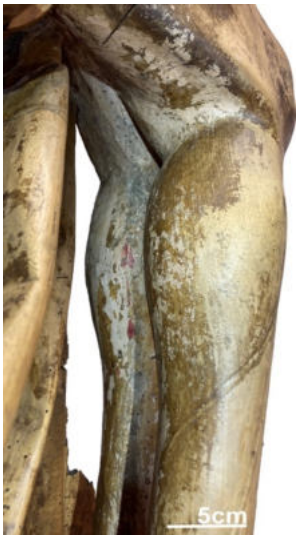


Abbildung 114: Detailaufnahme der Rückseite von Jesus' Beinen. Es sind Fassungsreste und die dunklen Rückstände des Leimauftrages erkennbar. Auch aufgemalte Blutstropfen sind an seinem linken Bein festzustellen.

Der Aufbau ist vergleichbar mit Marias Inkarnat, wird in diesem Fall jedoch anhand der Probe Q004 analysiert.[108] Beginnend mit zwei Grundierungsschichten aus Kreidegrund mit Beigaben von Bleiweiß, wird die Basis für die folgenden Malschichten gelegt (Abbildung 115, Schicht 1 und 3). Im Anschliff ist erkennbar, dass beide Grundierungen durch eine dünne Bindemittelschicht miteinander verbunden sind (Abbildung 115, Schicht 2). Auf die Grundierung folgen Farbschichten, beginnend mit der kräftigen roten Lage aus einem titanhaltigen roten Ocker (Abbildung 115, Schicht 4) und zwei ähnlich dicken Farbschichten im Inkarnatton (Abbildung 115, Schicht 5 und 7). Letztere setzen sich aus Bleiweiß und Zinnober zusammen und unterscheiden sich leicht in ihrer Tönung, was an einem Kreidezusatz in der etwas wärmer wirkenden Schicht 5 liegen kann. Makroskopisch ist Schicht 7, bei der es sich um den kühleren Inkarnatton handelt, nur an Stellen in den Randbereichen des Inkarnats zum Mantel zu finden. Die untere der beiden Schichten (5) liegt in den anderen Bereichen (Rumpf, Beine und Arm) als farbgebende Malschicht frei und ist mit deutlichem Pinselduktus von der kühleren Inkarnatschicht (7) zu unterscheiden.

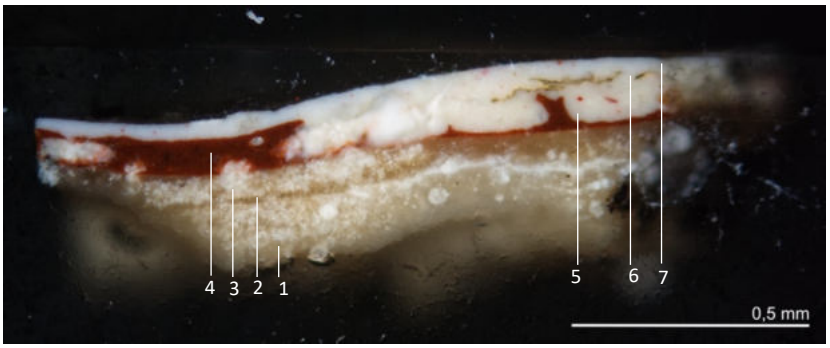


Abbildung 115: Anschliff Probe Q004, Jesus Inkarnat Brustkorb. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

[108] Siehe Kapitel 10.3.4. Querschliffuntersuchung, Q008, ab. S.236.

In der Probe wird ersichtlich, dass das Rot nicht komplett die Grundierung bedeckt und die auf ihr liegende Farbschicht die Tiefen des Pinselduktus auffüllt (Abbildung 115, Schicht 4, 5, S.80). Bei der roten Schicht handelt es sich vermutlich um großzügig über die Flächengrenzen hinaus aufgetragene Farbe aus der Mantelaußenseite Marias. Dies zeugt von einer zügigen Arbeitsweise des Fassmalers (vgl. Marias Inkarnat, Beschreibung der roten Schicht, S. 77). Farbgebung und Zusammensetzung der beiden Rottöne (Inkarnat und Mantelaußenseite) stimmen laut REM-Analyse überein.[109] Vergleichbares gilt für das nachgewiesene Blattgold in Schicht 6 (Abbildung 115, S. 80). Es scheint von der Vergoldung der Mantelaußenseite zu stammen.

Im Randbereich des Rumpfinkarnates ist das Rot nur lasierend mit dem Inkarnatton überfasst, sodass die rote Farbe durchscheint und an Blutstropfen erinnert (Abbildung 112, S. 79). Die eigentlichen Blutstropfen sind allerdings auf die oberste Schicht aufgemalt und zeigen einen Rotton mit Blaustich, der lasierend aufgetragen wurde (Abbildung 114, S. 79). Vergleichbar mit Marias Fingerknöcheln zeugen auch gefasste Bereiche in Jesus‘ Knien von einer stärkeren roten Pigmentierung.

Jesus Brustwunde ist in den Träger geschnitzt und war höchstwahrscheinlich farblich vom Inkarnat abgesetzt. Seine Hände und Füße zeigen keine geschnitzten Spuren der Stigmata im Träger. Falls sie dargestellt waren, wurden sie mit der Fassung aufgetragen. Ob und wie kann an dieser Stelle nur vermutet werden.

[109] Siehe Kapitel 10.3. 5. Ergebnisse der REM-Untersuchung, Q004 und Q007, ab S.236 und ab S. 245.

Haare:

Jesus‘ Haare (Abbildung 116, orangefarben hinterlegter Bereich) sind als feine Rillen geschnitzt und im Anschluss farbig gestaltet. Vor allem in den Tiefen der Riefen sind braune Fassungsreste erhalten. Sie erscheinen mit leichtem Oberflächenglanz, ein Pinselduktus ist nicht erkennbar.

Eine Grundierungsschicht ist entlang der Ränder zu anderen Farbbereichen zu sehen (Abbildung 118). Offensichtlich wurde an diesen Stellen grob über deren Grenzen hinaus in den Haarbereich hinein grundiert. Der übrige Bereich der Haare ist ohne Grundierung farblich gefasst. Der Kreidegrund sollte nicht die fein geschnitzten Tiefen auffüllen und deren Form verunklären.

Im Übergang zu Jesus‘ Inkarnat sind Reste von brauner Malerei auf der Inkarnatfassung erhalten. Es handelt sich um einen etwa 5 mm breiten Streifen und einzelne aufgemalte Haare (Abbildung 117, Pfeil).

Abbildung 116: Strichzeichnung der Ansicht der linken Seite und Vorderseite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Jesus Haaren wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 117: Detailaufnahme von Jesus‘ Haar im Übergang zu seinem Inkarnat. Der Pfeil markiert eine aufgemalte einzelne Haarsträhne.

Abbildung 118: Detailaufnahme von Jesus‘ Haar. Im Randbereich ist Grundierung unter der Malschicht zu erkennen.

Thron:

Maria ist sitzend auf einer Art Thron dargestellt. Es ist keine Rückenlehne erkennbar. Die Sitz- und Standflächen sind angedeutet (Abbildung 120, orangefarben hinterlegter Bereich). Die linke Seite des Throns ist nach starkem Schädlingsbefall nur noch mit offenliegenden Fraßgängen zu erkennen. Rechts hingegen ist die ausgestaltete Oberfläche des Trägers noch erhalten. Dort befinden sich vereinzelt Reste der Fassung (Abbildung 119). Sie liegen als sehr dünnes Schichtenpaket vor. An keiner der Bruchkanten oder in den geschnitzten Tiefen kann eine Grundierung festgestellt werden. Ein Pinselduktus oder andere Strukturen in der Oberfläche der Fassung sind nicht erkennbar. In der Fläche muss es sich um einen dunkelroten Farbton gehandelt haben, der sich von den anderen Rottönen an der Skulptur dunkler abhebt. Darauf sind kleine Reste von gelber und hellroter Ziermalerei erhalten. Sie lassen vermuten, dass es sich um Rankenmalerei, vergleichbar mit Marias Gewand gehandelt haben könnte (siehe Gewandaußenseite, S. 69).

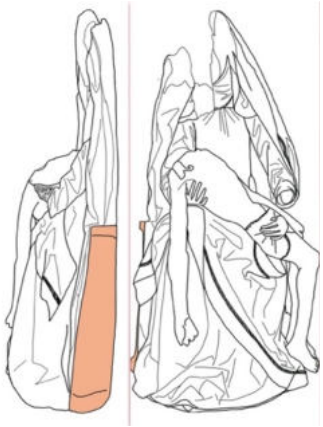


Abbildung 120: Strichzeichnung der Vorder- und Linksansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich des Thrones wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 119: Detailaufnahme der rechten Thronseite. Vereinzelt sind rote Fassungsreste mit Ziermalerei erhalten.

Boden:

Der Boden ist partiell entlang der Unterkante zu erkennen, wird allerdings meist von Marias Gewand verdeckt (Abbildung 121, orangefarben hinterlegter Bereich). Die Fassung liegt nur noch in wenigen Resten in brauner Farbigkeit vor. Es handelt sich dabei in der Regel um geschnitzte Tiefen zwischen Boden- und Gewandfläche. Die erhaltene Malschicht zeigt wenig Struktur, ein Pinselduktus ist nicht erkennbar. Augenscheinlich liegt die braune Farbe ohne Grundierung direkt auf dem ersten Leimauftrag (Abbildung 122).

Abbildung 121: Strichzeichnung der Vorderansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich des Bodens wurde orangefarben hinterlegt.

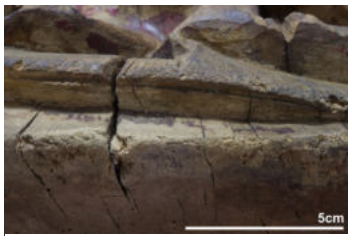


Abbildung 122: Detailaufnahme im Bodenbereich der Lienzinger Pietà. Es sind vereinzelte braune Fassungsreste erhalten.

Zusammenfassend:

Nach ausführlicher Ausarbeitung des technologischen Befundes der Fassung kann gefolgert werden, dass der Aufbau für mittelalterliche Skulpturen typische Gegebenheiten oder Materialien aufweist. Analysierte Schichten bieten mit den verwendeten Pigmenten von verschiedenen Ockern, Malachit, Azurit, Zinnober, Mennige, Bleizinngelb, Bleiweiß und einem lasierend aufgetragenen roten Farblack eine für die spätmittelalterliche Malerei typische Palette. Dies gilt auch für die vermuteten Bindemittel aus Leim, Öl und Casein.[110]

Bezüglich des Aufbaus folgt auf den ersten Leimauftrag meist eine zweischichtige Grundierung aus Kreidegrund, der in geringen Mengen mit Bleiweiß versetzt ist. Allzu dick ist sie nicht aufgetragen, da die sich die erhaltenen Reste nur dünnschichtig zeigen und die Skulptur sehr detailliert geschnitzt ist. Der Malschichtaufbau ist oftmals einschichtig und stellenweise mit Metallauflagen und Zierelementen in Form des beschriebenen Pressbrokates ausgestaltet. Er entspricht den Praktiken der Spätgotik. [111] Aufgrund der schnitzerisch detailliert

[110] von Baum u. a. 2013, S. 133 ff.
[111] Endemann 2012, S. 417.

ausgearbeiteten Brustwunde liegt die Vermutung nahe, dass im Bereich von Jesus‘ Wundmalen entweder Applikationen zur plastischen Gestaltung vorlagen oder, dass sie malerisch auf der Fassungsoberfläche angelegt waren.[112]

Besonders hervorzuheben ist an dieser Stelle, dass alle erhaltenen Reste auf die entstehungszeitliche Sichtfassung zeigen. Anhand aller Befunde folgt die grafische Darstellung der vermuteten, ursprünglichen Sichtfassung der *Lienzinger Pietà*.

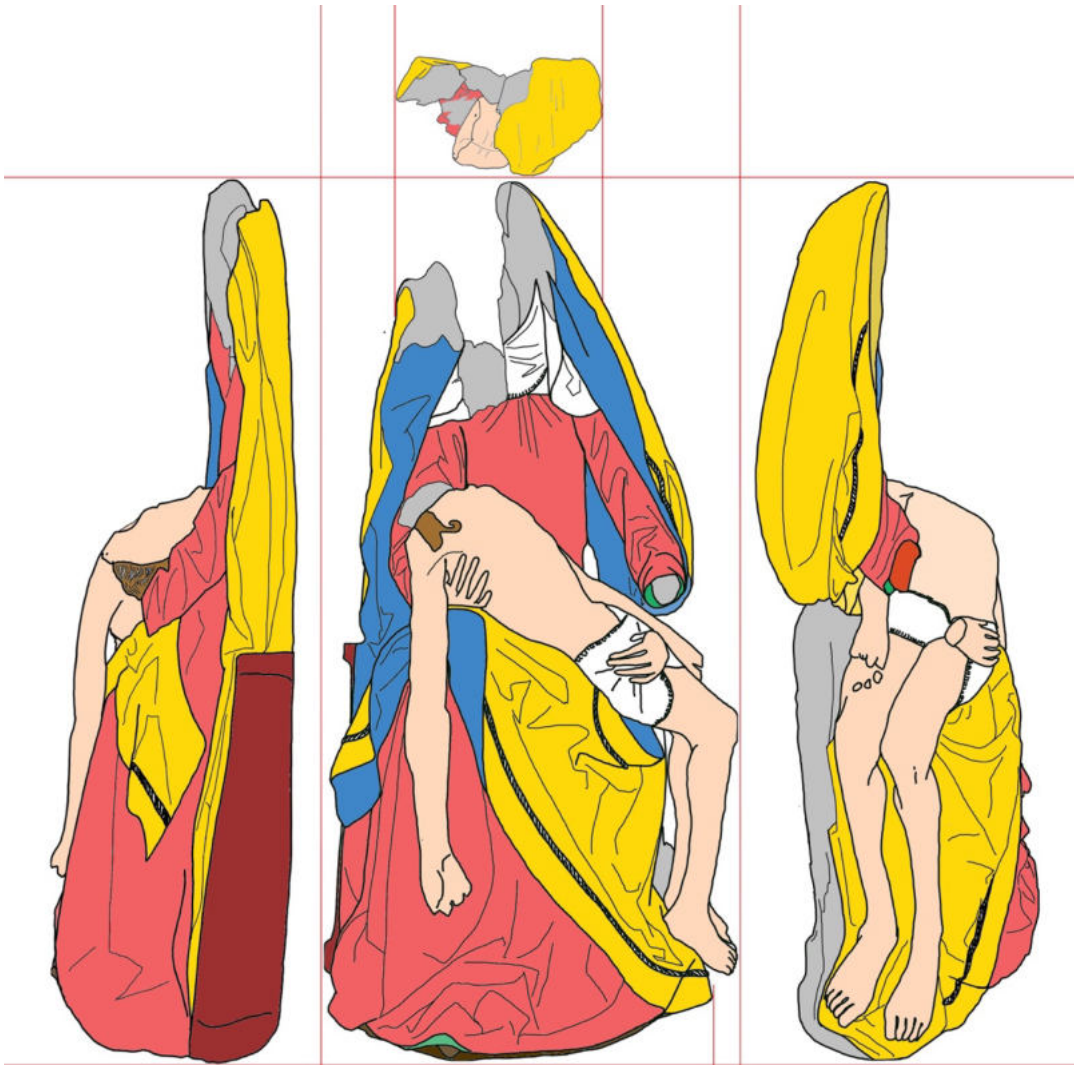


Abbildung 123: Schematische Darstellung aller Ansichten der Lienzinger Pietà. Anhand der Befunde wurden die entsprechenden Bereiche eingefärbt. Dies soll einen Eindruck des ursprünglichen Erscheinungsbildes der Skulptur vermitteln (Pressbrokatelemente wurden hier nicht auf der Gewandaußenseite eingezeichnet).

[112] Endemann 2012, S. 417.

3.2. VERÄNDERUNGEN UND SCHÄDEN

3.2.1. Träger

Die *Lienzinger Pietà* hat eine lange Vergangenheit. Von den 1460er bis 1500er Jahre[113], in welche die Skulptur datiert wird ausgehend, hat sie mehr als 500 Jahrhunderte überwunden. Die Zeiten waren bewegt, was offensichtlich auf die Geschichte der Skulptur ebenfalls zutrifft. Gezeichnet von den Spuren der Jahrhunderte, wird sie heute in ihrem Zustand als Fragment ausgestellt. Neben den fehlenden Köpfen weist die Skulptur auch weitere Veränderungen und Schäden auf, die im folgenden Kapitel dargestellt werden. Es ist in zwei Unterkapitel aufgeteilt, *Alterungsbedingte Veränderungen und daraus resultierende Schäden* sowie e*xtern zugefügte Schäden*.
Erstes beschreibt Veränderungen und daraus resultierende Schäden, die von externen Einflüssen, wie beispielsweise Klimaschwankungen und UV-Strahlung, aber auch von internen Einflüssen, wie der Holzstruktur stammen können. Sie resultieren neben Alterungsphänomenen zwar in *Schäden am Träger*, werden jedoch hier vorweg beschrieben.
Der Abschnitt mit Titel *extern zugefügte Schäden* beschreibt in diesem Fall, vorsätzliche Eingriffe am Objekt oder die Folge aus einer unsachgemäßen Handhabung. Alle Veränderungen und auch Schäden sollen so weit wie möglich in zeitlichen und ursächlichen Kontext gesetzt werden. Bis auf das Einlassen der Skulptur mit Holzschutzmitteln, existieren keine Berichte oder Datierungen zu durchgeführten konservatorischen oder restauratorischen Maßnahmen am Objekt.

[113] Nach freundlicher Absprache mit stilistischer Einschätzung durch Hans Westhoff, Dr. Anselm Rau und Sandra Diefenthaler in Treffen am 17. und 31. Januar 2022.

3.2.1.1. Alterungsbedingte Veränderungen und daraus resultierende Schäden

Durch natürliche Einflüsse, wie beispielsweise Klimaschwankungen und UV-Strahlung kommt es an Objekten aus Holz zu Veränderungen und teilweise Schäden. Es handelt sich dabei zum Beispiel um Verfärbung des Holzes, das Entstehen oder Vertiefen von Schwundrissen oder Formveränderungen durch Quellen und Schwinden des Trägers. Manche der genannten Veränderungen bringen Folgen mit sich, die für angrenzende Bereiche in Schäden resultieren:

Verfärbung:
Zu Beginn ist die Verfärbung des Trägers zu nennen. Lindenholz vergilbt, unter Einwirkung von UV-Strahlung.[114] Auch bei der *Lienzinger Pietà* ist das der Fall. Der Eindruck wird allerdings durch aufliegende Schmutzschichten verfälscht. Die Skulpturenoberfläche erscheint in einem braun-grünen Ton. Unterhalb von gelockerten oder verloren gegangenen Kaschierungen, zeigt sich der Träger jedoch in dem erwarteten Gelbton (Abbildung 124). Neben der Vergilbung sind zahlreiche Flächen nachgedunkelt. Dies liegt vor allem an Schmutzablagerungen in Kombination mit dem nachgedunkelten Leimauftrag. Besonders stark ist das Phänomen beispielsweise in den Schnittflächen, in denen Jesus Kopf lag (Abbildung 125).

Abbildung 124: Detailaufnahme zeigt den hellen Bereich unter einer verlorenen Kaschierung (Pfeil).

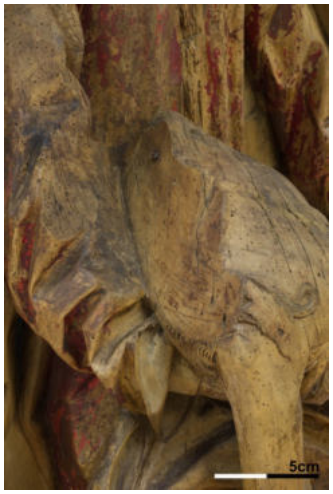


Abbildung 125: Die Detailaufnahme zeigt die nachgedunkelten Schnittflächen, in denen Jesus' Kopf fixiert war.

Risse:
Über die Verfärbungen hinaus ist die Bildung zahlreicher Risse im Träger zu nennen. Einige von ihnen sind als Radialrisse, schon im Bearbeitungs- und damit dem beginnenden

[114] Internetquelle 6.

Trocknungsprozess entstanden und haben sich weiter vertieft (Abbildung 126). Abgesehen vom natürlichen Trocknungsprozess des Trägers, war die Skulptur einem instabilen Klima innerhalb der Kirchenmauern ausgesetzt. Schwankende Temperaturen und relative Luftfeuchte sorgen für Auswirkungen im sich hygroskopisch verhaltenden Holz. Es nimmt in Abhängigkeit der relativen Luftfeuchte, Wasser in seine Struktur auf und gibt es auch wieder ab. Dadurch kommt es zu Quell- und Schwindbewegungen innerhalb der Holzstruktur. Die Bewegungen beginnen in der Trägeroberfläche, setzen sich durch Diffusion nach und nach im Inneren fort. Aufgrund des strukturellen Aufbaus des Holzes ist die Schwundmasse, je nach Richtung zur Faser unterschiedlich. Das wird Anisotropie genannt und kann zur Verzerrung oder plastischen Druckverformung des Werkstücks führen, die sich schließlich durch Radialrisse im Träger äußern.[115] Im Falle der *Lienzinger Pietà* bildeten sich vermutlich weitere Radialrisse in der Skulptur, schon vorhandene wurden größer oder Fugen mit geleimten Ausspänungen öffneten sich und gaben die ehemals geschlossenen Spalten wieder frei (Kartierung in Abbildung 128-131, S. 89). Neben den Radialrissen bildete sich auch an verschiedenen Stellen Würfelbruch (Abbildung 127). Laut Westhoff liegt die Vermutung nahe, dass die Fassung mit warmem Wasser abgewaschen wurde. Die senkrecht zu den Radialrissen verlaufenden Risse könnten durch eingedrungenes Wasser entstanden sein, welches zu Quellung und anschließendem starkem Schwund geführt hat.[116]

Abbildung 126: Detailaufnahme von Jesus Brustkorb. Der Verlauf der zum Kern laufenden Radialrisse ist deutlich nachvollziehbar.

Abbildung 127: Die Detailaufnahme zeigt einen Würfelbruch im Bereich von Jesus rechtem Oberschenkel.

[115] Fuesers u. a. 2005, S. 130, 131.

[116] Nach freundlicher Absprache mit Hans Westhoff im Januar 2022. Er hat zahlreiche Fassungsentfernungen an spätgotischen Skulpturen miterlebt. Für ihn sieht das Schadensbild nach dem „Abwaschen mit warmem Wasser“ aus. Er selbst hat es häufig miterlebt und kann aus diesem Grund auf Vergleichsbeispiele seiner Laufbahn zurückgreifen.

Abbildung 128: Kartierung, Ansicht von rechts vorne.
Grün gibt die Lage radial verlaufender Schwundrisse an.

Abbildung 129: Kartierung, Ansicht von vorne.
Grün gibt die Lage radial verlaufender Schwundrisse an.

Abbildung 130: Kartierung, Ansicht von links vorne.
Grün gibt die Lage radial verlaufender Schwundrisse an.

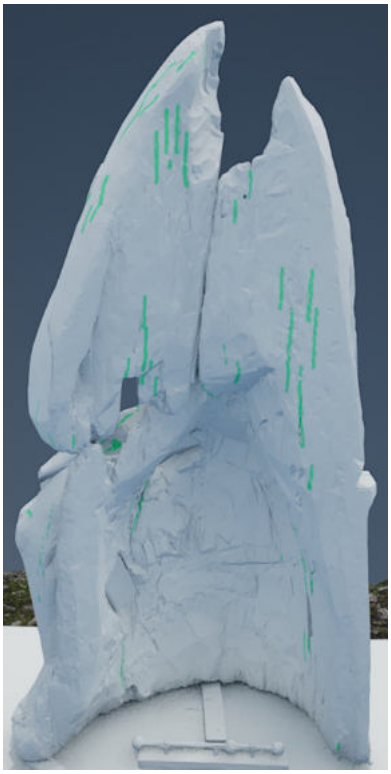


Abbildung 131: Kartierung, Ansicht von hinten.
Grün gibt die Lage radial verlaufender Schwundrisse an.

Weitere Auswirkungen durch Bewegung des Trägers:
Das bereits beschriebene Quellen und Schwinden des Trägers bewirkt, dass ein Großteil der blockhaften Einsätze nicht mehr auf Stoß, in den für sie ausgestochenen Aussparungen sitzt. Sowohl Träger als auch Einsätze haben sich aufgrund dessen und der daraus resultierenden irreversiblen Deformation auseinander bewegt, sodass die geleimten Fugen heute teilweise geöffnet vorliegen (Abbildung 134, S. 91). An anderen Stellen ist sogar eine Durchsicht durch die geöffnete Fuge möglich (Abbildung 135, S, 91). Trotz der Bewegung sitzt der Großteil der blockhaften Einsätze noch fixiert in ihren Aussparungen. In Jesus‘ Brustkorb sind allerdings zwei von ihnen zu einem unbestimmten Zeitpunkt verloren und geben die, für sie ausgestochenen Vertiefungen frei (Abbildung 132, 133; S. 91). Wahrscheinlich hat hier die Kombination aus der Bewegung des Trägers und eine mögliche Degradation des Leimes schließlich zum Verlust der Einsätze geführt.

Abbildung 132: Detailaufnahme des verlorenen Einsatzes in Jesus' Rumpfbereich. Es handelt sich um Einsatz 1. Laut Kartierung in Abbildung 23, S. 44.

Abbildung 133: Detailaufnahme des verlorenen Einsatzes in Jesus' Brustkorb. Es handelt sich um Einsatz 3. Laut Kartierung in Abbildung 23, S. 44.

Abbildung 134: Detailaufnahme des Einsatzes 5 in Marias Mantel. Die Fuge zwischen Werkblock und Einsatz ist so weit geöffnet, dass die darüber fixierte Kaschierung über dem Spalt aufgerissen ist (Pfeil). Einsatznummer nach Kartierung in Abbildung 23, S. 44.

Abbildung 135: Detailaufnahme der geöffneten Fuge eines blockhaften Einsatzes im Träger der Lienzinger Pietà.

Auswirkungen auf Kaschierungen:

Waren die aufgezählten Bereiche (Risse, ausgespänte Risse, Fugen von Ergänzungen) mit Kaschierungen beklebt, kam es aufgrund der Bewegung des Trägers, teilweise zum Aufreißen des Textils oder gar zu dessen Verlust über der jeweiligen Fuge (Abbildung 136, 137). Möglicherweise wurden einige der Kaschierungen auch im Zuge der Fassungsabnahme entfernt oder es kam zur Degradation des Leimes und dem damit einhergehenden Haftungsverlust des Textils. An zahlreichen Stellen ist noch nachvollziehbar, wo sich eine Kaschierung befand, da der Träger darunter eine hellere, gelbere Farbigkeit aufweist, als die umliegende freiliegende Oberfläche des Holzes. Die Kartierungen in Abbildung 138 bis 140(S. 93) zeigt die Verteilung der erhaltenen angebrachten Kaschierungen (pink) und geht in verschiedenen Farben auf verlorene (rot) oder die vermutete Lokalisierung von Kaschierungen (hellrot) ein.

Abbildung 136: Detailaufnahme am unteren Mantelende der Maria. Eine helle Stelle befindet sich dort, wo eine Kaschierung fixiert war. Die Ritzspuren sind zu sehen (Pfeil).

Abbildung 137: Detailaufnahme am Mantel unterhalb von Jesus' Hand. Die Kaschierungen sind über den Rissen, die der Grund für ihre Anbringung war, geöffnet.

Die aufgezählten Aspekte bilden einen fließenden Übergang von Veränderungen am Träger, die durch die natürliche Alterung des Materials und Einwirkungen, denen er ausgesetzt ist, hervorgerufen werden. Sie resultieren teilweise in Schäden beispielsweise in Form von Substanzverlusten.

Folgend wird beschrieben, wie andere Einflüsse von außerhalb des Trägers darüber hinaus, zerstörend auf ihn einwirkten.

Abbildung 138: Kartierung der rechten Seite der Lienzinger Pietà. In verschiedenen Farben wird die Verteilung der aufgeklebten Kaschierungen lokalisiert. Legende, siehe unten.

Abbildung 139: Kartierung der Vorderseite der Lienzinger Pietà. In verschiedenen Farben wird die Verteilung der aufgeklebten Kaschierungen lokalisiert. Legende, siehe unten.

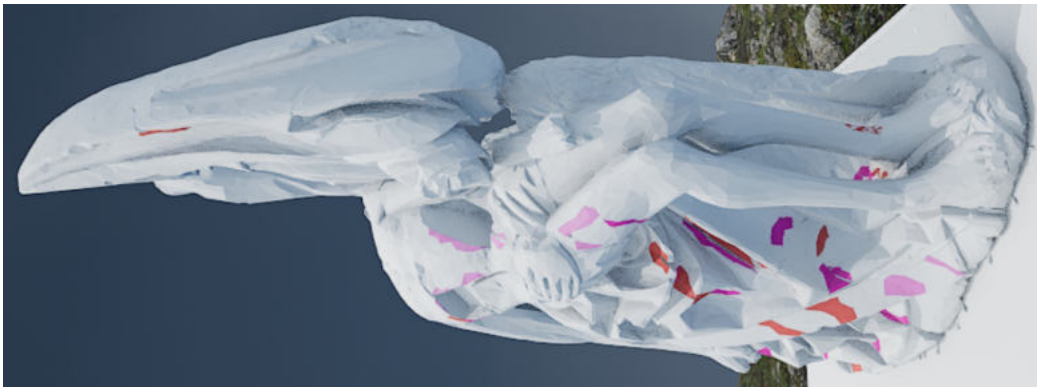


Abbildung 140: Kartierung der linken Seite der Lienzinger Pietà. In verschiedenen Farben wird die Verteilung der aufgeklebten Kaschierungen lokalisiert.

Legende: Pink: ***erhaltene Kaschierung***
Rosa: ***vermutete Kaschierung***
Rot: ***verlorene Kaschierung***
Violett: Kaschierung aus Tiersehnen (nur Abbildung 138)

3.2.1.2. Extern zugefügte Schäden

Neben dem auffälligen Substanzverlust der Köpfe, weist der Träger der *Lienzinger Pietà* zahleiche weitere Schäden auf, die durch schädigende Umwelteinflüsse (beispielsweise schwankende relative Luftfeuchtigkeit) oder unsachgemäße Handhabung entstanden sind und folgend dargestellt werden.

Schädlingsbefall:

Zu unterschiedlichen Zeiten muss es an der Skulptur zu starkem Befall durch verschiedene Arten von holzverarbeitenden Insekten gekommen sein. Das ist erkennbar an den zahlreichen Ausfluglöchern, die auf der gesamten Trägeroberfläche zu finden sind und deren Durchmesser zwischen 0,7 mm, 1,5 mm und 3,4 mm variieren (Abbildung 141). Nur im Bereich von Marias Brustkorb liegen neben den Ausfluglöchern, auch Fraßgänge in der Trägeroberfläche frei. Dieser Befall fand wohl im gefassten Zustand des Trägers statt. Vor allem in diesem Bereich konnten vereinzelt verendete Käfer festgestellt werden. Die Ausfluglöcher sind meist leer oder mit verklebten Kotpillen verstopft. Dies gestaltet die Zuschreibung der Schädlinge schwierig. Untersuchungen konnten nur anhand mikroskopischer Betrachtung der in den Fraßgängen verbliebenen Käfer durchgeführt werden (Abbildung 142). Form und Größe lassen zumindest einen der Befälle als Anobium punctatum, auch bekannt als der Gemeine Nagekäfer vermuten.[117] Eine definitive Aussage kann jedoch nicht getroffen werden, da die Gesamtansicht eines Schädlings nicht möglich war.

Abbildung 142: Mikroskopaufnahme unter 16facher Vergrößerung. Vermutlich handelt es sich bei dem Schädling um den Gemeinen Nagekäfer. Aufnahmenlokalisierung, S. 156.

Abbildung 141: Detailaufnahme von Ausflugslöchern mit unterschiedlich großem Durchmesser.

Zwar scheint die gesamte Skulptur vom Befall betroffen, allerdings sind vor allem im unteren linken Bereich der Skulptur, mittig durch Marias Brustkorb und in ihrem Brustbereich

[117] Pinniger u. a. 2016, S. 59, 60.

besonders zerfressene Stellen erkennbar (Kartierungen inAbbildung 146-148, S. 97). Dort kam es zum Verlust der formgebend geschnitzten Fläche (Abbildung 143). Es handelt sich hier um Bereiche, in denen das Holz der Linde schon von Beginn an strukturell geschwächt und damit besonders anfällig für den Befall durch holzzerstörende Insekten war. Sie ziehen sich durch den Stamm und sind in den Kartierungen Abbildung 144 und 145 als solche eingezeichnet. [118] Generell kann gesagt werden, dass Linde aufgrund ihres hohen Eiweißgehaltes gerne von Pilzen und anderen Schädlingen als Nahrungsquelle verwendet wird.[119]

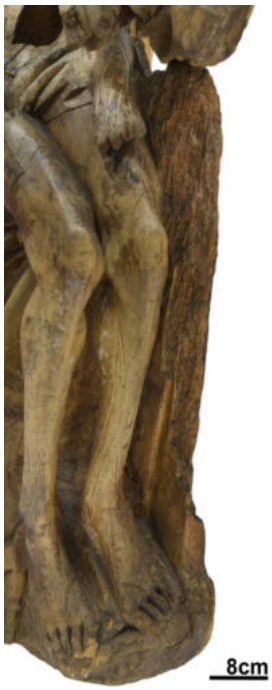


Abbildung 143: Detailaufnahme der linken Skulpturenseite. Große Teile der Schnitzarbeit sind aufgrund des starken Schädlingsbefalles verloren.

Abbildung 144: Kartierung der Vorderseite gibt in Rot den beschriebenen Verlauf der anfälligen Struktur im Stamm an.

Abbildung 145: Kartierung der Rückseite gibt in Rot den beschriebenen Verlauf der anfälligen Struktur im Stamm an.

[118] Nach freundlicher Absprache mit Thomas Hildenbrand im Dezember 2021 und März 2022. Er beschrieb eine Art Ader aus anfälliger Holzsubstanz, die durch die ungefähre Mitte der Skulptur leicht schräg verläuft. Diese Ader kann laut Hildenbrand zusätzlich einer der Gründe für die zahlreichen Einsätze und den Zustand von Jesus Brustkorb sein.
[119] Internetquelle 5.

Abbildung 146: Kartierung, Ansicht von vorne rechts. Blau gibt den Verlust der formgebenden Oberfläche durch Substanzschwächung in Folge von Schädlingsbefall an.

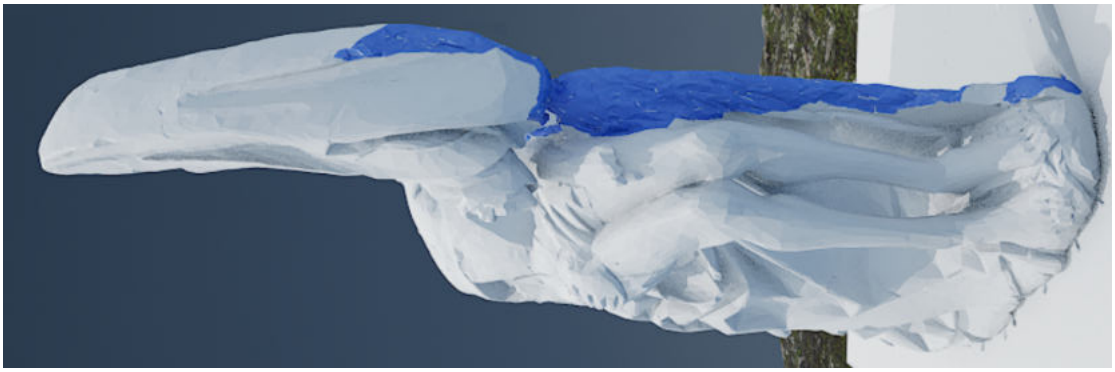


Abbildung 147: Kartierung, Ansicht von rechts. Blau gibt den Verlust der formgebenden Oberfläche durch Substanzschwächung in Folge von Schädlingsbefall an.

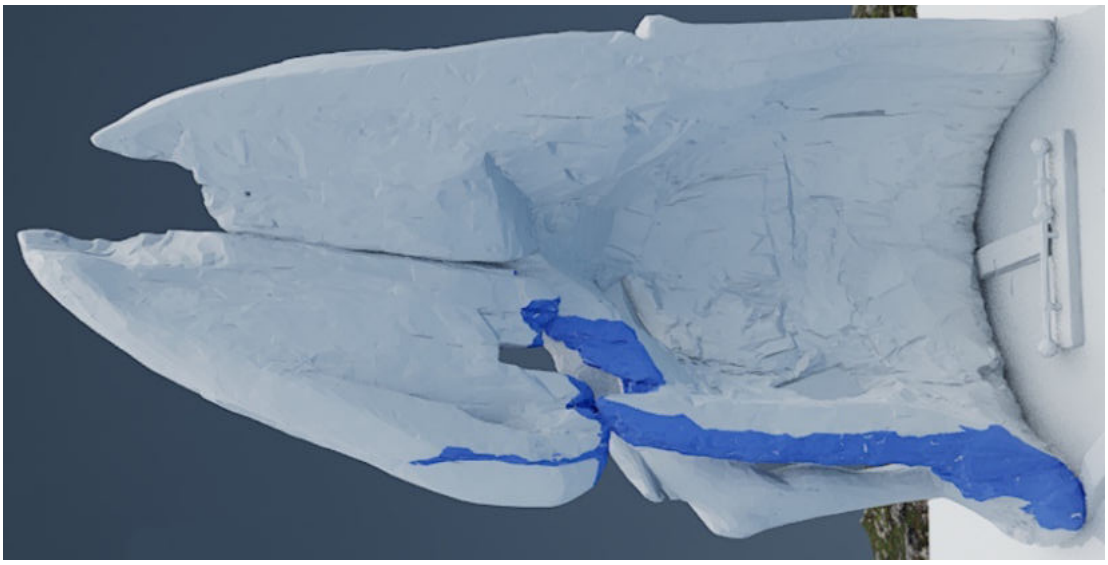


Abbildung 148: Kartierung, Ansicht von hinten. Blau gibt den Verlust der formgebenden Oberfläche durch Substanzschwächung in Folge von Schädlingsbefall an.

Holzfestigung:

Die Holzsubstanz im Bereich der freiliegenden Fraßgänge ist heute stabil in ihrer Festigkeit, da sie zu einem unbestimmten Zeitpunkt einer Holzfestigung mit ungekannter Zusammensetzung unterzogen wurde. Die gefestigten Bereiche (sie entsprechen markierten in Abbildung 146-148, S. 96) sind oberflächlich anhand einer Farbtonvertiefung erkennbar, die sich ebenfalls, kranzartig um Ausfluglöcher oder Risse in der Skulptur findet (Abbildung 150). Dort scheint eine flüssige Substanz in den Träger eingebracht oder aus ihm herausgelaufen zu sein. Beim Auftrocknen, Verdampfen der Flüssigkeit bildeten verbleibende Rückstände die beschriebene Verdunklung. Der Abgleich der beschriebenen Risse mit deckungsgleichen Bereichen in der CT-Aufnahme zeigt übertragbare, sehr hell absorbierende Bereiche (Abbildung 149, 151). Es handelt sich um radial verlaufende, aber auch diffus verteilte oder senkrecht zum Radialriss verlaufende Risse. Vor allem im Querschnitt sind sie erkennbar. Warum es in diesen Bereichen zu einer derart hellen Absorption kommt, konnte nicht restlos geklärt werden. Zur Debatte stehen Materialien die Schwermetalle enthalten können. Möglicherweise das Holzfestigungs-, Holzschutzmittel oder eingeschwemmte Fassungsbestandteile.

Da es sich bei dem aufgetragenen Holzschutzmittel um ein Gemisch aus PCP und Lindan[120] handelt, kann dessen helle Erscheinung im CT nur vermutet werden. Bei beiden Substanzen handelt es sich um chlorierte Kohlenwasserstoffe.[121] Chlor hat die Ordnungszahl 17[122] und kann damit CT hell erscheinen.[123]

Abbildung 150: Detailaufnahme der Rückseite der Skulptur. Entlang von Rissen ist eine dunkel eingetrocknete Flüssigkeit erkennbar (Pfeil).

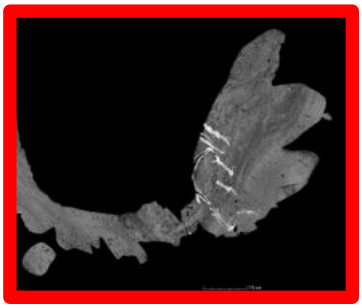


Abbildung 149: CT-Aufnahme in axialer Schnittebene. Die weiß absorbierenden Bereiche geben möglicherweise Holzfestigungsmittel an.

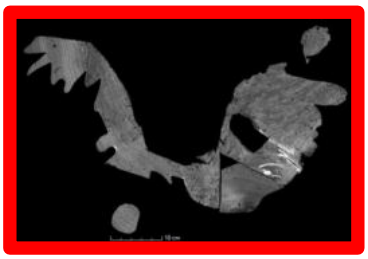


Abbildung 151: CT-Aufnahme in axialer Schnittebene mit hell absorbierenden Rissen.

[120] Siehe Kapitel 10.3.1. Schadstoffbelastung, S. 205
[121] Siehe Kapitel 10.3.1. Schadstoffbelastung, S. 205, ebenda S. 5/10.
[122] Internetquelle 7.
[123] Hunziker 2020, Masterarbeit, S. 67. Abgleich mit strahlend weiß absorbierenden Bereichen der Pietà, in denen sich Metallstifte befinden.

Nach Krieger kann eingebrachtes Festigungsmittel in verschiedenen Fällen im CT sichtbar werden. Dann zeigt sich, je nach Substanz, ihre Verteilung als heller absorbierende Bereiche um die Fraßgänge herum (Abbildung 152). Die Grauwerte der tomografischen Bilder können verglichen werden und einen Dichtevergleich ermöglichen.[124] Diese Versuchsergebnisse unterscheiden sich von dem an der *Lienzinger Pietà* vorhandenen Bild, der sehr hell absorbierenden Risse (CT-Aufnahme). Da im Falle der *Lienzinger Pietà* eine Holzfestigung nur aufgrund des optischen Eindrucks der Holzoberfläche vermutet wird, ist auch die Zusammensetzung des Holzfestigungsmittels unbekannt und kann hier nur als hell absorbierendes Medium vermutet werden. Untersuchungen mit RFA ergaben keine weiteren Aufschlüsse über vorhandene Elemente.[125]

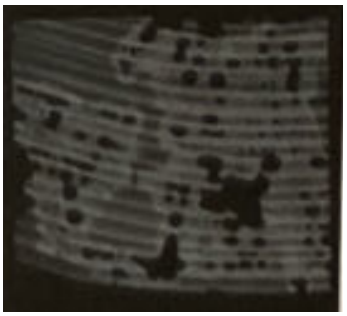


Abbildung 152: Querschnitt durch einen mit 25%iger Paraloidlösung gefestigten Block. Das Festigungsmittel ist bis 3 mm unterhalb der Oberfläche eingedrungen und absorbiert heller als ungefestigte Bereiche. Krieger 2003, S. 269.

Möglich aber unwahrscheinlich wäre ebenfalls, dass Grundierungs- und Fassungsfüllstoffe während ihres Auftrages (falls Risse in dem Ausmaß schon existierten) oder dem späteren „Abwaschen“ im Zuge der Fassungsentfernung, in die Risse eingelaufen sind und sich dort gesammelt haben.

Nach all den genannten Vermutungen kann keine definitive Aussage in Bezug auf die Ursache der hell absorbierenden Bereiche getroffen werden.

[124] Krieger 2003, S. 274.

[125] Durchführung einer Messung mittels Röntgenfluoreszenzanalyse durch Dr. Dipl.-Rest. Stephanie Dietz an der ABK Stuttgart. Einsicht der Messung auf Anfrage möglich.

Bruch innerhalb der Skulptur:

Die oben beschriebenen, stark von Schädlingen zerfressenen und vermutlich schon in der Holzstruktur instabilen Bereiche, waren an einem Punkt in der Vergangenheit derart fragil, dass es zu einem großen Bruch innerhalb der Skulptur kam. Ob zusätzlich dazu noch weitere zerstörende Einwirkungen, wie zum Beispiel Stöße hinzukamen, kann heute nicht mehr festgestellt werden. Der Oberkörper der Maria ist in der Mitte auseinander- und vom Rest der Skulptur abgebrochen (Bruchflächen siehe Kartierung, Abbildung 154, 155) und war wohl für längere Zeit vom Rest der Skulptur getrennt gelagert. Grund für diese Annahme ist die rückseitig unterschiedliche Färbung der beiden Teile (Abbildung 153).

Abbildung 153: Detailaufnahme der Rückseite von Marias Oberkörper. Ein Spalt ist erkennbar, wo der Brustkorb auseinandergebrochen ist.

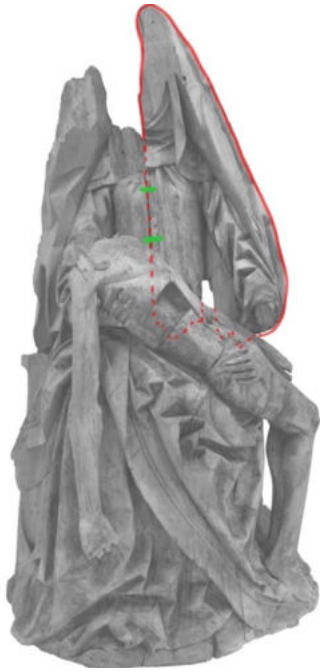


Abbildung 154: Kartierung der Lienzinger Pietà von vorne. Mit rot gestrichelter Linie ist die Bruchfläche der Brustkorbhälfte markiert. Das gesamte Stück ist rot umrandet. Die Dübel sind grün eingezeichnet.

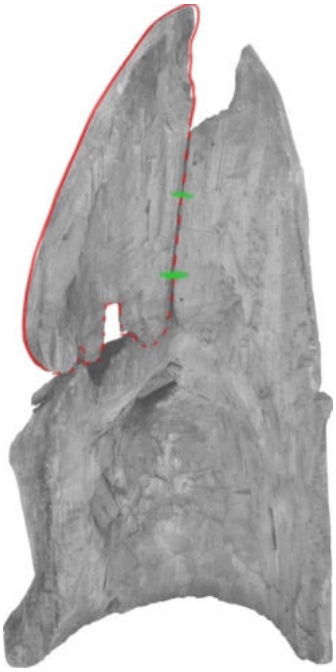


Abbildung 155: Kartierung der Lienzinger Pietà von hinten. Mit rot gestrichelter Linie ist die Bruchfläche der Brustkorbhälfte markiert. Das gesamte Stück ist rot umrandet. Die Dübel sind grün eingezeichnet.

Abbildung 156: Gesamtaufnahme der Rückseite der Lienzinger Pietà.

Zu einem unbestimmten Zeitpunkt wurde der abgebrochene Bereich wieder mit zwei Dübeln fixiert. Der Obere ist an den Enden gefast und 10,7 cm lang, wohingegen der untere 7 cm Länge aufweist (Abbildung 158-160, S. 101). Der CT-Aufnahme ist zu entnehmen, dass es mehrere Bohransätze zur Fixierung gab (Abbildung 161, S. 101). Über den beiden durchgehenden Dübeln steckt jeweils ein abgeschnittener in der linken Hälfte des Oberkörpers. Beide gehen nicht in die linke Hälfte über und es ist kein Loch zu erkennen, in dem sie gesteckt haben können. Vielleicht handelt es sich hier um eine erste Fixierung des abgebrochenen Bereiches, die zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt werden musste und bis heute die beiden Teile zusammenhält. Bei der zweiten Fixierung wurde das Bruchstück ca. 2 cm höher versetzt verdübelt. Die stark von Schädlingen zerfressene Unterseite des abgebrochenen Bereiches steht auf den Hauptblock der Skulptur gestützt (Kartierung, Abbildung 154, S. 99). Die heutige Ausrichtung des fixierten Blockes entspricht nicht ihrer ursprünglichen Anlage: Er sitzt etwas höher, als ursprünglich und dabei leicht nach hinten verdreht. Die Fuge, die Marias Oberkörper teilt, schließt nicht mehr auf Stoß, was am Verlauf der Jahresringe abgelesen werden kann: sie sind nicht mehr aufeinander ausgerichtet (Abbildung 157). Daneben verlaufen die Werkspuren auf der Rückseite nicht mehr bündig zueinander (Abbildung 153, S. 99). Daraus folgt, dass Marias linker Arm länger erscheint, als er ursprünglich vermutlich angelegt war (Abbildung 162-164, S. 101). Mit Hilfe der 3D-Daten kann der abgebrochene Bereich virtuell vom Rest des Werkblockes getrennt und wieder neu angesetzt werden (Abbildung 162-164, S. 101).

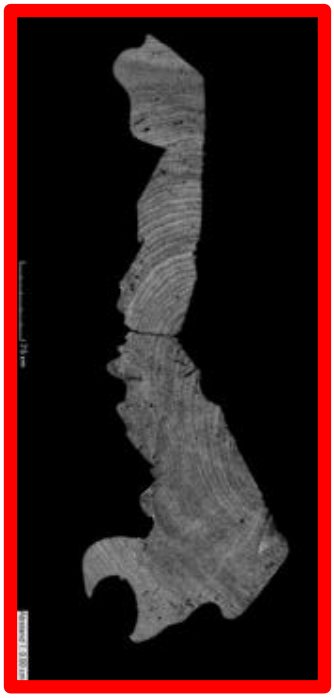


Abbildung 157: CT-Aufnahme in axialer Ebene, zeigt die Bruchkante, die mittig durch Marias Brustkorb verläuft.

Abbildung 158: CT-Aufnahme in koronaler Ebene, den Brustkorb der Maria zeigend. Zwei Dübel sind erkennbar, die das abgebrochene Stück an seinem Platz halten.

Abbildung 159: CT-Aufnahme in koronarer Ebene, den Brustkorb der Maria zeigend. Die oberen Dübel sind sichtbar.

.

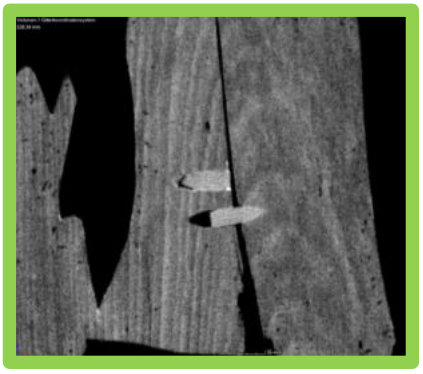


Abbildung 160: CT-Aufnahme in koronarer Ebene, den Brustkorb der Maria zeigend. Die unteren Dübel sind sichtbar.

Abbildung 161: CT-Aufnahme in saggitaler Ebene, den Brustkorb der Maria zeigend. Die oberen Bohrlöcher sind sichtbar.

Abbildung 162: Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von vorne. Im 3D-Modell wurde das Bruchstück vom Werkblock wegmodelliert und ist damit in der Datei frei bewegbar.

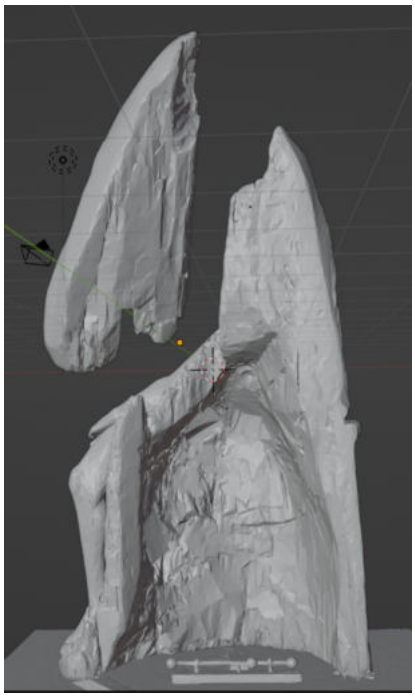


Abbildung 163: Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von hinten. Im 3D-Modell wurde das Bruchstück vom Werkblock wegmodelliert und ist damit in der Datei frei bewegbar.

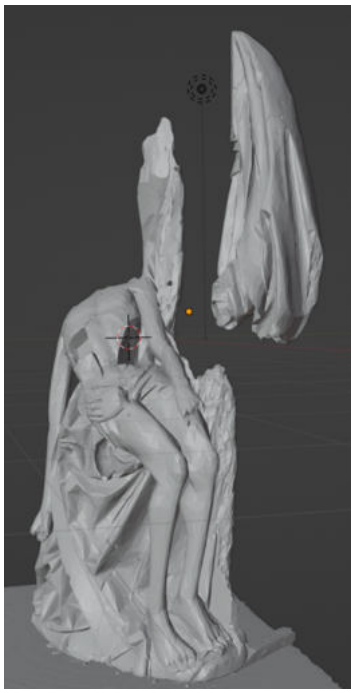


Abbildung 164: Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von links. Im 3D-Modell wurde das Bruchstück vom Werkblock wegmodelliert und ist damit in der Datei frei bewegbar.

Verluste formgebender Susbtanz:

Neben dem wohl auffälligsten Schaden an der *Lienzinger Pietà* – dem Verlust beider Köpfe – sind auch andere Details verloren (Kartierungen in Abbildung 169-171, S. 103). Bei Letzteren handelt es sich um

- Marias ehemals freistehend angelegter linker Unterarm (Abbildung 165).
- alle zehn Finger von Jesus (Abbildung 166, 167).
- Jesus‘ auf der rechten Schulter aufliegende Haarlocke (Abbildung 168)

Nachfolgend werden die verschiedenen Verluste näher beschrieben.

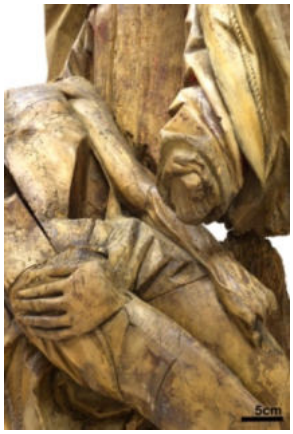


Abbildung 165: Detailaufnahme des verlorenen linken Armes der Maria.

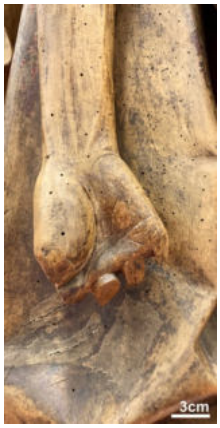


Abbildung 166: Detailaufnahme der verlorenen fünf rechten Finger von Jesus.

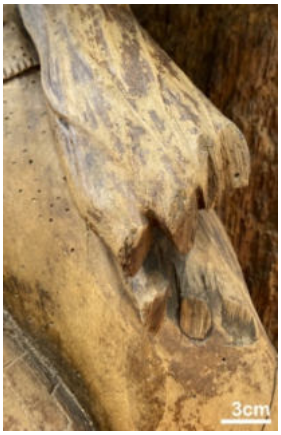


Abbildung 167: Detailaufnahme der verlorenen fünf linken Finger von Jesus.

Abbildung 168: Detailaufnahme der verlorenen Haarlocke von Jesus.

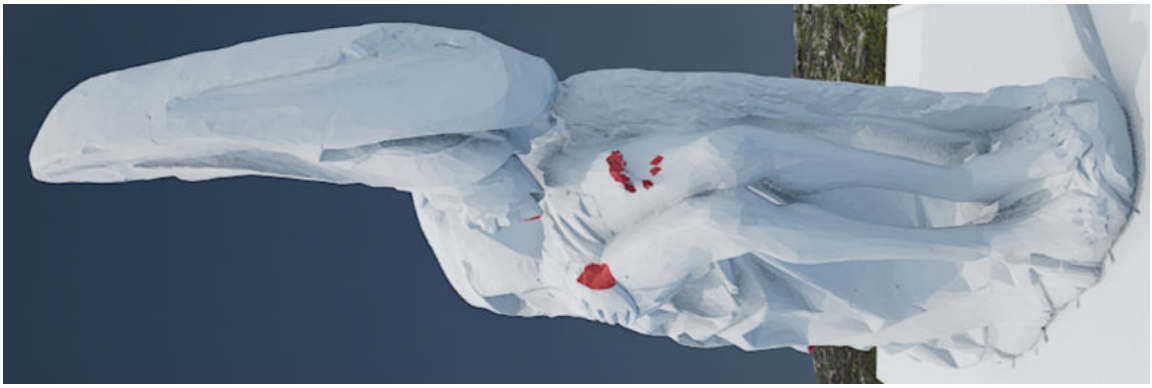


Abbildung 169: Kartierung, Ansicht von rechts. Rot gibt die Bruchflächen von verlorenen Bereichen an.

Abbildung 170: Kartierung, Ansicht von vorne. Rot gibt die Bruchflächen von verlorenen Bereichen an.

Abbildung 171: Kartierung, Ansicht von links. Rot gibt die Bruchflächen von verlorenen Bereichen an.

Die heute sichtbaren Verlustflächen der Finger und des Armes zeigen ein Bruchbild, das den Faserverlauf offenlegt. Es zeugt von einem Schaden durch unsachgemäßen Transport oder Handhabung. Dahingegen zeigt Jesus' Haarlocke, die vom Bildhauer angesetzt ist, die geglättete Ansatzfläche auf der sie fixiert war. Sie zeigt die Ritzspuren, Leimreste sowie den noch im Werkblock steckende Holzdübel. Möglicherweise ging die Locke zusammen mit Jesu Kopf verloren.

Im Bereich der beiden Köpfe kam es zu diversen Verlusten der Holzsubstanz. Folgend werden beide Stellen nach Spuren untersucht, in der Hoffnung die Frage, wie es zum heutigen Zustand der kopflosen Skulptur kam zu klären. Beide Bereiche, die vom Verlust betroffen sind, geben unter anderem vom Bildhauer angelegte Leimflächen mit Ritzspuren und noch aufliegende Reste von Leim frei (Abbildung 172, 174; S. 105).

Anstelle von Jesus Kopf, befinden sich senkrecht zu dessen Schlüsselbein heute nur noch die beiden bereits im technologischen Befund ausführlich beschriebenen begradigten Flächen in die er eingebettet war. Sie zeigen Spuren des Bildhauers und sind entstehungszeitlich einzuordnen. Darüber hinaus findet sich die Hiebspur eines schneidenden Werkzeuges, möglicherweise eines Beils oder einer Axt, in Jesus Brustkorb (Abbildung 173). Sie liegt genau an der Kante zum Übergang seines Kopfansatzes. Da es sich bei der Spur um den Schlag mit einer scharfen Klinge, verbunden mit viel Kraft handelt, ist dort von einem Angriff auszugehen.

Abbildung 172: Detailaufnahme der Stelle, an der Jesus' Kopf befestigt war.

Abbildung 173: Detailaufnahme einer Hiebspur in Jesus' Brust.

Im Bereich von Marias Kopf sind drei verschiedene Bruchbilder zu beobachten, die vermutlich auch unterschiedliche Ursachen haben (Abbildung 174, gibt sie in drei Farben an).
Anstelle ihres Kopfes ist auf der linken Hälfte des Ausbruchs eine vom Bildhauer glatt gearbeitete Fläche mit Ritzspuren und Leimresten zu erkennen. Der Kopf ist entlang dieser Fläche abgefallen.
Auf der rechten Seite ist der Kopf tiefer im Träger, also hinter der Leimfläche, ausgebrochen. Es ist ungewiss, ob an dieser Stelle die Leimung eine höhere Kohäsion aufwies und die Klebefuge erst neben ihr, oder in diesem Fall dahinter nachgab.
Zwischen zwei Stellen mit splittrigem Bruch befindet sich ein fast rechteckiger Ausbruch des Trägers, der durch holzverarbeitende Schädlinge geschwächtes Material freigibt. Dort befanden sich ehemals die beiden Kopftücher der Maria.
Es ist möglich, dass es zu verschiedenen Zeiten mit unterschiedlichen Gründen zu dem heutigen Bruchbild kam. Eine weitere, große Hiebspur, die ebenfalls ein Beil oder eine Axt vermuten lassen, gibt jedoch Hinweis auf einen zerstörerischen Eingriff (Abbildung 175). Sie befindet sich an der linken Außenseite der Skulptur auf Höhe von Marias Gesicht.
Neben den beiden, hier beschriebenen Hiebspuren, finden sich noch drei weitere auf der Oberfläche der Pietà. Sie sind in grün in der Kartierung in Abbildung 179, 180 eingezeichnet und in Abbildung 176-178 (alle Seite 106) fotografisch dokumentiert.

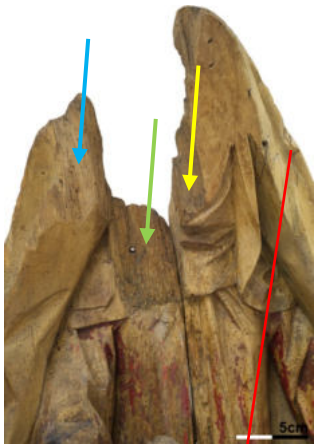


Abbildung 174: Detailaufnahme der Stelle, an der Marias Kopf befestigt war.
Pfeil gibt Bildhauerfläche an
Pfeil gibt Fraßbruch an
Pfeil gibt Bruchfläche an.

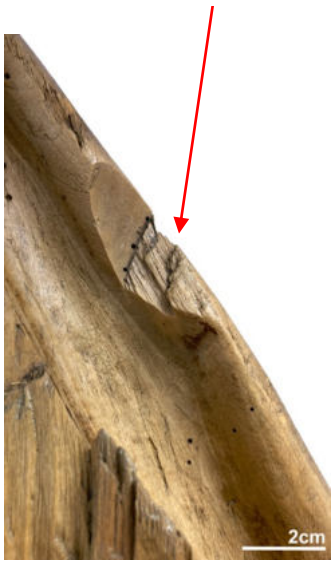


Abbildung 175: Detailaufnahme einer Hiebspur in Jesus' Brust.

Abbildung 176: Detailaufnahme der Hiebspur an Jesus' rechten Arm (Pfeil).

Abbildung 177: Detailaufnahme der Hiebspur an Jesus rechter Armbeuge (Pfeil).

Abbildung 178: Detailaufnahme der bodennahen Hiebspur im Mantel der Maria (Pfeil).

Abbildung 179: Kartierung, Ansicht von vorne. Grün gibt eine Hiebspur an.

Abbildung 180: Kartierung, Ansicht von vorne rechts. Grün gibt eine Hiebspur an.

Es ist nicht exakt feststellbar, wie es zum heutigen Schadensbild der Pietà ohne Köpfe kam. Ob es in mehreren Schritten zu verschiedenen Zeitpunkten passierte oder in einem Zug, ist schwer aus den Spuren abzulesen. Gewiss ist, dass der Bruch im zerfressenen Bereich erst stattfinden konnte, als ein starker Schädlingsbefall bereits stattgefunden hat. Es steht zur Debatte, ob es sich bei den verlorenen Köpfen um einen Gewaltschaden der Reformation es 16. Jahrhunderts oder eines späteren Zeitpunktes handelt. Da sich in der Nähe beider Köpfe und anderen Stellen der Skulptur eindeutig Hiebspuren befinden, ist dies naheliegend und wird in Kapitel 3.3. (ab S. 122) weiter diskutiert und vertieft.

Abrieb, Kratzer und Bestoßungen:

Abgesehen von Alterungserscheinungen und dem Verlust einzelner beschriebener Partien, kam es über die Jahrhunderte auch zu den typischen Schäden, die von unsachgemäßer Handhabung zeugen. Es handelt sich dabei unter anderem, um Abrieb, Kratzer oder Bestoßungen (Abbildung 181-183). Es ist zeitlich nicht festlegbar, wann die einzelnen Schäden verursacht wurden. Sie werden in den Kartierungen in Abbildung 184-187 auf Seite 109 in orange lokalisiert.

Abbildung 181: Detailaufnahme von Materialverlust im Mantelsaum der Skulptur.

Abbildung 183: Detailaufnahme von Abrieb und Bestoßungen in Bodennähe der Skulptur.

Abbildung 182: Detailaufnahme von Ausbrüchen im Mantelsaum der Maria.

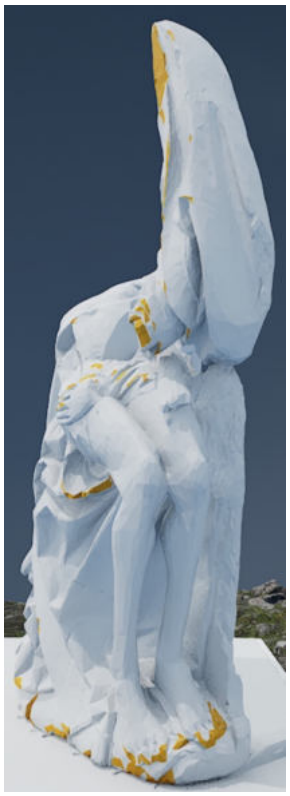


Abbildung 184: Kartierung, Ansicht von links. Orange gibt die Lage von Ausbrüchen an.

Abbildung 185: Kartierung, Ansicht von vorne. Orange gibt die Lage von Ausbrüchen an.

Abbildung 186: Kartierung, Ansicht von rechts. Orange gibt die Lage von Ausbrüchen an.

Abbildung 187: Kartierung, Ansicht von hinten. Orange gibt die Lage von Ausbrüchen an.

Wasserschaden:

Über einen längeren Zeitraum stand die *Lienzinger Pietà* wohl ungeschützt vor von oben tropfendem Wasser. Spuren davon sind auf dem Träger häufig in Form von Tropfen zu finden. Sie heben sich als helle Stellen mit Schwemmrändern von der Umgebung ab und sind in der geglätteten Fläche in der Marias Kopf angesetzt war gut erkennbar (Abbildung 188).

Das Wasser ist vermutlich über Marias Oberkörper in Jesus' Schoß geronnen, hat sich dort zweitweise gesammelt und Schaden verursacht. Das Holz wirkt dort stark verdunkelt und aufgefasert. Außerdem befinden sich dort verstärkt Risse.

Abbildung 188: Detailaufnahme der Spuren, die die Wassertropfen als helle Stellen hinterlassen haben.

Holzschutzmittel:

Der vielleicht jüngste und flächigste Eingriff ist das bereits genannte Einlassen des Trägers mit Holzschutzmitteln. Mitarbeiter des *Heimatmuseums Mühlacker* berichteten von dem Eingriff, der in die 1970er Jahre datiert wird. Im Zuge einer größer angelegten Aktion, wurden Holzobjekte aus dem Besitz des Museums sowie der Dachstuhl der *Alten Kelter* mit bioziden Wirkstoffen versetzt.[126] Die Auswertung einer Probenuntersuchung mittels Gaschromatographie/Massenspektometrie (GC/MS) lieferte als Ergebnis in Bezug auf die Schadstoffbelastung, *„(…), dass eine Behandlung des Holzes mit einem Produktgemisch aus PCP (Fungizid) und Lindan (Insektizid) erfolgt ist. PCP und Lindan wurden z.B. in den Holzschutzmitteln Xylamon oder Xyladecor von der Firma Desowag sowie in dem Produktgemisch Impra Hgf (Chemische Fabrik Weyl AG) eingesetzt.“*[127]

Bei PCP handelt es sich um Pentachlorphenol (Abbildung 189). Ein chlorierter, aromatischer Kohlenwasserstoff, der nicht

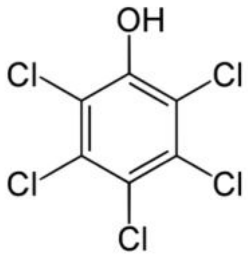


Abbildung 189: Strukturformel PCP.
Schlesinger 2011, S. 86.

[126] Nach mündlicher Absprache mit der Leitung des Heimatmuseums Mühlacker Dr. Martina Terp-Schunter im Oktober 2021.
[127] Siehe Kapitel 10.3.1. Schadstoffbelastung, S. 205.

natürlich in der Umwelt vorkommt. Ungelöst zeigt er sich als geruchlose, unbrennbare, weiße, nadelförmige Kristalle, ist schwer abbaubar und hat desinfizierende und fungizide Eigenschaften.[128] Als Fungizid wurde es meist in organischen Lösemitteln gelöst verwendet.[129]

Lindan ist der Titel für γ-Hexachlorcyclohexan (HCH), bei dem es sich um einen Halogenkohlenwasserstoff handelt (Abbildung 191).[130] Lindan liegt als kristallines, farbloses Pulver vor. Es riecht spezifisch leicht muffig und wird in organischen, aromatischen oder chlorierten Lösemitteln gelöst.[131] In Holzschutzmitteln wurde PCP das Insektizid Lindan in einem Mengenverhältnis von 10:1 (PCP:Lindan) beigemischt.[132]

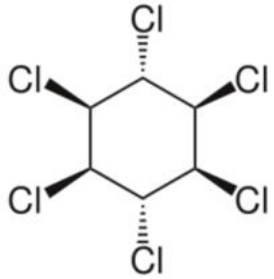


Abbildung 190: Strukturformel Lindan.
Schlesinger 2011, S. 88.

Das Holzschutzmittel ist mit dem Auftrag in den hölzernen Träger eingedrungen. Es ist ungewiss, wie tief. Augenscheinlich ist keine Veränderung der Oberfläche durch das Holzschutzmittel zu verzeichnen.

[128] Internetquelle 8.
[129] Internetquelle 8.
[130] Schlesinger 2011, S. 88.
[131] Schlesinger 2011, S. 88.
[132] Schlesinger 2011, S. 87.

3.2.2. Fassung

Neben den fehlenden Köpfen sind die entfernten Fassungsschichten wohl die auffälligste Veränderung an der *Lienzinger Pietà*. Der Zeitpunkt des Verlustes ist nicht festlegbar, fällt aber vermutlich ins 19. oder frühe 20. Jahrhundert und kann als Maßnahme einer Fassungsentfernung interpretiert werden. Die erhaltenen Farbreste sind neben dieser Maßnahme im Laufe der Jahrhunderte verändert und zeigen Schäden. Zusammen verstärken sie die Erscheinung der Skulptur als Fragment. Sie werden in den folgenden Unterkapiteln beschreibend dargelegt.

3.2.2.1. Fassungsentfernung allgemein

Wie bereits in Kapitel 3.2 kurz erwähnt, ist die polychrome Fassung der *Lienzinger Pietà* aufgrund der Maßnahme einer Fassungsentfernung oder „Freilegung“ nur noch in Resten erhalten. Vermutlich kam es im 19. bis frühen 20. Jahrhundert zu diesem massiven Eingriff. Neben Neufassungen polychromer Skulpturen, kam es in dieser Zeit sehr oft zu einer Entfernung des Schichtenaufbaus, bis auf den hölzernen Träger. Hierfür gab es unterschiedlichste Beweggründe: Es konnte sich um eine Änderung des Zeitgeschmackes handeln. Oder aber die Ansicht, dass die Skulptur aufgrund ihrer detailliert geschnitzten Oberfläche ursprünglich als „holzsichtig“ angelegt war.[133] Möglich war auch einfach der Wunsch nach dem neuen Erscheinungsbild einer Skulptur oder die Fehlansicht des Klassizismus, dass Antike Skulpturen ungefasst konzipiert waren und dies für alle

[133] Göbel 2005, S. 323.

Skulpturen zu gelten habe.[134] Zurück bleiben zahlreiche Werke, deren Träger komplett sichtbar ist. Oftmals wurden sie im Anschluss mit einem transparenten oder leicht pigmentierten Überzug eingelassen[135], was im Falle der *Lienzinger Pietà* zutrifft. Besonders in Süddeutschland ist *„(…) das Entfernen gefährdeter Fassungen zur bequemen Schaffung eines tragfähigen Grundes, die vollständige Erneuerung schadhafter Vergoldungen (…) verbreitete Praxis“* (WOLFGANG WOLTERS 1979, im Leistungsumfeld des Kirchenmalerberufes).[136] Nach GÖBEL ist *„die Anzahl der Bildwerke, deren Überfassungen abgenommen wurden, (…) unübersehbar groß. Kaum ein Hauptwerk entging dieser Freilegungswelle.“*[137]

Trotz des massiven Eingriffes an den Fassungsschichten der *Lienzinger Pietà*, können die vorhandenen Reste noch einen Eindruck davon vermitteln, wie sie zum Zeitpunkt ihrer Vollendung ausgesehen haben kann (siehe Fassungsrekonstruktion in Abbildung 123, S. 85). Dies gilt hier in besonderem Maße, da die erhaltenen Farbschichten alle die erste und einzige Fassungsphase zeigen.

Das Medium, mit dem die Fassung entfernt wurde, kann nur vermutet werden. Es finden sich kaum Kratzspuren auf dem Träger, somit liegt die Vermutung nahe, dass mit einem Lösemittel gearbeitet und die Schichten „abgewaschen“ wurden. Dies würde mit den weichen, offenliegenden Kanten der Fassungsreste korrespondieren. Nach Westhoff liegt die Vermutung nahe, dass es sich bei dem Lösemittel um warmes Wasser gehandelt haben kann. Dies würde die so gut wie rückstandslose Entfernung der hydrophilen Vergoldung der

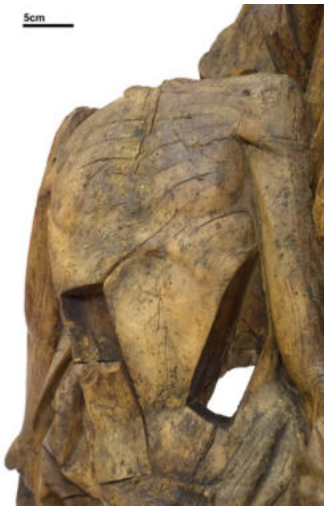


Abbildung 192: Detailaufnahme von Jesus‘ Brustkorb, der von Rissen durchzogen ist.

[134] Göbel 2005, S. 325.
[135] Göbel 2005, S. 324.
[136] Göbel 2005, S. 325.
[137] Göbel 2005, S. 349.

Mantelaußenseite erklären. Im Vergleich dazu waren andere, in Öl gebundene Bereiche, wie Marias Gewand und Teile des Inkarnates stabiler und sind heute noch besser erhalten (Kapitel 3.1.2., S. 62). Die Beschaffenheit des Holzes in Jesus Brustkorb oder andern Stellen der Skulptur, verweist laut Westhoff ebenfalls auf eingedrungenes Wasser, das zu Quellen und Schwinden des Trägers geführt hat. Das Rissbild ist auf senkrecht zu den Radialrissen verlaufende kleine Aufbrüche erweitert (Abbildung 192, S. 113).[138]

Die heute erhaltenen Fassungsreste liegen derzeit in stabilem Zustand vor. Sie sind mit dem Träger verbunden und es besteht keine Gefahr des Fassungsverlustes.[139]

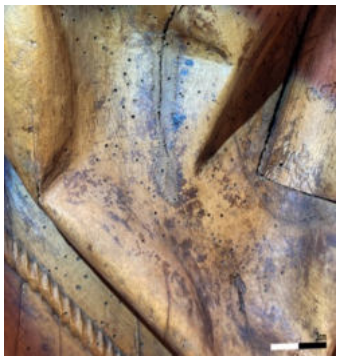


Abbildung 193: Detailaufnahme des Mantelsaumes der Maria. Sehr dunkle Reste des Leimes sind aufliegend zu erkennen.

3.2.2.2. Erste Leimschicht

Die auf dem Träger aufliegende, nachgedunkelte Leimschicht existiert heute nur noch in Resten. Mit der Fassungsentfernung wurde auch sie mehr oder weniger gründlich beseitigt. Vor allem in der Nähe von Grundier- und Malschichtresten oder stärker schnitzerisch ausgestalteten Bereichen, befindet er sich noch in größeren Flächen erhalten (Abbildung 193). Ein feines Alterssprungnetz durchzieht den Überzug (Abbildung 195). Mit großer Wahrscheinlichkeit wurde dieses durch die Fassungsentfernung verstärkt. Heute liegt die Schicht teilweise verkrustet vor. Mit zunehmender Abwärtsrichtung an der Skulptur nimmt die Verdunklung des braunen Farbtones zu. In Bodennähe wirkt

Abbildung 194: Detailaufnahme von Jesus' rechtem Arm mit Leim- und darüber liegenden Fassungsresten.

[138] Nach freundlicher Absprache mit Hans Westhoff im Januar 2022.

[139] Durchführung einer Transportsicherung mit anschließender Fassungsfestigung an der AKB Stuttgart. Insgesamt waren wenige gelockerte Bereiche zu bearbeiten. Nach der Abnahme der Transportsicherung, die mit beschichtetem Japanpapier (Methocel A4C, 4%ig in dest. Wasser), durchgeführt wurde (Befeuchtung der beschichteten Papierseite an den Außenkanten, zur Aktivierung der Klebkraft), erfolgte die Festigung gelockerter Fassungsschichten mittels Methocel A4C (4%ig in dest. Wasser). Die Nachreinigung wurde mit destilliertem Wasser durchgeführt. Maßnahme im November 2021.

der Auftrag mürbe und fast schwarz, was vermutlich mit der stärkeren Verschmutzung zusammenhängt (vgl. Abbildung 194, Leim im Bereich des Armes und Abbildung 193 Leim in Bodennähe der Skulptur).

Abbildung 195: Mikroskopaufnahme von Jesus' rechter Achsel. Der Leim ist von einem Alterungssprungnetz durchzogen. Aufnahmenlokalisierung, S. 156.

3.2.2.3. Farbschichten

Aufgrund der zerstörenden Bearbeitung der Fassung, sind die verbliebenen Farbbereiche heute in Resten erhalten. Teilweise existieren sie nur noch in kleinen Farbinseln, an anderen Stellen finden sich noch flächigere Anlagen (vor allem in geschützteren Bereichen, die auf Untersicht einsehbar sind) was darauf schließen lässt, dass die Pigment- und Bindemittelzusammensetzung unterschiedlich resistent gegen das lösende Mittel war.

Es ist auffällig, dass die vermutlich **vergoldete Außenseite von Marias Mantel** (Abbildung 196) komplett von ihren Farb- und Grundierungsschichten befreit wurde. Bis auf den Bereich unterhalb von Jesus Rumpf ist auch in den Faltentiefen keine Substanz erhalten. Die dortigen Reste wirken verschmutzt, stumpf und nur schadhaft erhalten (Abbildung 197).

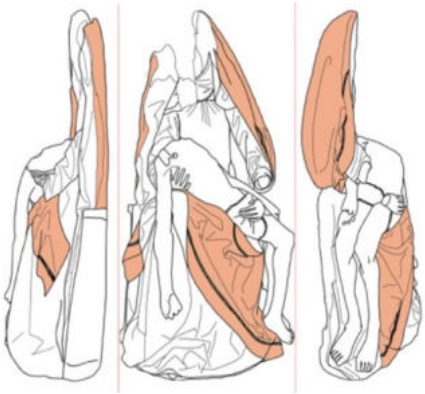


Abbildung 196: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der. Lienzinger Pietà. Der Bereich der Mantelaußenseite wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 197: Detailaufnahme eines erhaltenen Fassungsfeldes der Mantelaußenseite.

In der **blau angelegten Innenseite des Mantels** (Abbildung 198) sind dagegen noch einige Fassungsreste erhalten. Es handelt sich hier nicht um große Farbflächen sondern eher vereinzelte kleine Reste. Sie erscheinen heute wie für Azurit typisch vergrünt, stumpf und pudrig (Abbildung 199).

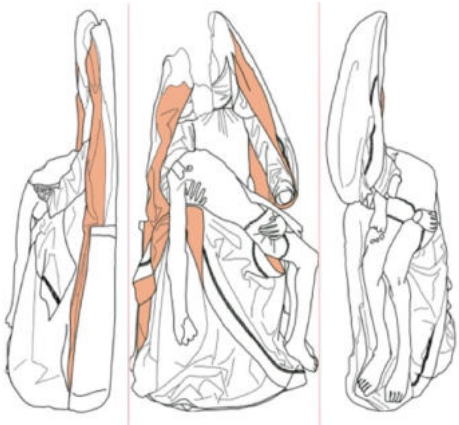


Abbildung 198: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der. Lienzinger Pietà. Der Bereich der Mantelinnenseite wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 199: Detailaufnahme der Fassungsreste der Mantelinnenseite.

Im Gegensatz dazu ist im **Außenbereich von Marias Gewand** viel Fassung erhalten. Vor allem das obere Drittel der Skulptur lässt einen guten Eindruck der Oberflächengestaltung zu (Abbildung 200). Das untere hingegen weist nur wenig Farbreste auf, die sich vor allem in den Faltentiefen befinden. Offensichtlich war die verwendete Kombination aus Pigment und Bindemittel resistenter gegen das lösende Mittel. Die dunkelrote Fassungsschicht ist teilweise flächig vorhanden, weist aber oft Fehlstellen auf, die die hellrote, darunterliegende Schicht freigeben (Abbildung 202, S. 117). Die Brokatelemente sind zum größten Teil nur noch in Resten erhalten, die teilweise auf kein Muster

Abbildung 200: Detailaufnahme der Fassungsreste auf Marias rechter Gewandaußenseite.

der Anlage mehr schließen lassen. Der Erhaltungszustand jedes einzelnen Elementes kann dem Pressbrokatkatalog im Anhang entnommen werden.[140] Alle Elemente zeigen eine graue pudrige Schicht auf der Oberseite (Abbildung 202). Es handelt sich hier um Silberoxid. Es ist wie das Gold des Zwischgolds nur noch partiell auf den Brokathöhen erhalten. Die vermutlich darüberliegende Fassungsschicht kann nicht mehr nachgewiesen werden. Alle Schichten sind verschmutzt und wirken vermutlich stumpfer in ihrem Erscheinungsbild.

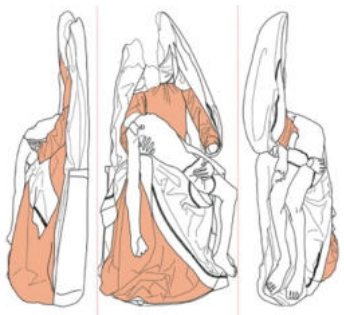


Abbildung 201: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der Lienzinger Pietà. Der Bereich der Gewandaußenseite wurde orangefarben hinterlegt.

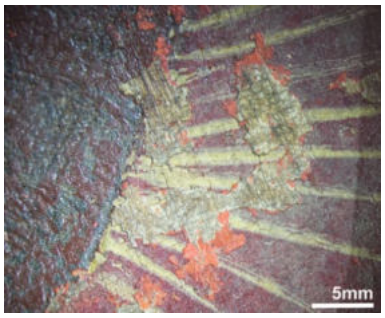


Abbildung 202: Mikroskopaufnahme der Gewandfassung mit Randausschnitt eines Pressbrokatelementes. Aufnahmenlokalisierung, S. 156.

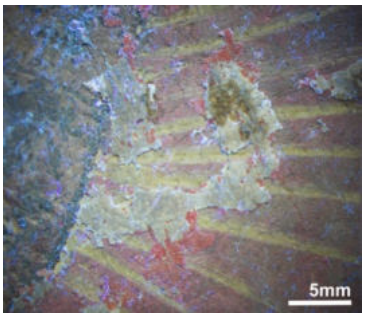


Abbildung 203: Mikroskopaufnahme der Gewandfassung mit Randausschnitt eines Pressbrokatelementes unter UV-Anregung.
Aufnahmenlokalisierung, S. 156.

Im Bereich der wenigen **grünen Flächen der Innenseite ihres Gewandes** und dem **roten Ärmel ihres Unterkleides** sind wenige Fassungsreste erhalten. Vor allem in den geschnitzten und geschützten Tiefen der Bereiche sind einzelne Reste aus Grundierung und Fassung zu finden. Sie erscheinen verschmutzt, weisen aber eine gute Haftung zum Träger auf.

Abbildung 204: Strichzeichnung der Frontansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich der Gewandinnenseite wurde orangefarben hinterlegt.

[140] Siehe Kapitel 10.2.3. Pressbrokatelemente, S. 193.

Sowohl im Bereich der **beiden, weißen Kopftücher** (Abbildung 205) als auch im Bereich von Jesus‘ vermutlich **weißem Lendentuch** (Abbildung 206) sind kaum noch Fassungsreste vorhanden. Lediglich kleine Reste in den Tiefen der schnitzerischen Ausarbeitung lassen auf die Fassungsfarbe Weiß schließen. Die Reste der Grundierung erscheinen aufgrund von Verschmutzungen bräunlich bis gelblich. Der Schmutz hat sich in den Tiefen des Craquelés gesammelt. Im Bereich von Jesus‘ Lendentuch erscheint die Fassung spröde und borkig, was vermutlich von der Bearbeitung während der Fassungsentfernung stammt. Bei dem unteren Tuch liegen in den Tiefen hellbraune, deckende Spritzer einer unbekannten Substanz vor (Abbildung 207). Sie fluoreszieren nicht unter UV-Anregung, sind nicht erhaben und es ist ungewiss, woher sie stammen. Sie erscheinen jedoch wie eine spätere Zutat.

Abbildung 205: Strichzeichnung der Vorderseite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias Kopftüchern wurde orangefarben hinterlegt

Abbildung 206: Strichzeichnung der Vorderansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Jesus‘ Lendentuch wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 207: Detailaufnahme der Fassungsreste im Bereich der Kopftücher.

In **Jesus** (Abbildung 208) und **Marias Inkarnat** (Abbildung 209) ist vor allem in den geschützten Bereichen, wie unter Jesus‘ Rumpf, die Rückseiten seiner Beine und des rechten Armes sowie die geschützte rechte Hand von Maria vermehrt Fassung erhalten. Sie zeigen eine glänzende Oberfläche mit Pinselduktus in dessen Tiefen sich Schmutz gesammelt hat (Abbildung 210). Dieser lässt das Inkarnat dunkler und verschmutzt erscheinen. Die Schmutzschicht liegt auch auf Grundierungsresten auf und verursacht dort eine braune Färbung. Stellenweise haben sich Grundierung und Fassungsschichten voneinander getrennt und es liegen Fehlstellen frei, die bis zur Grundierung reichen.

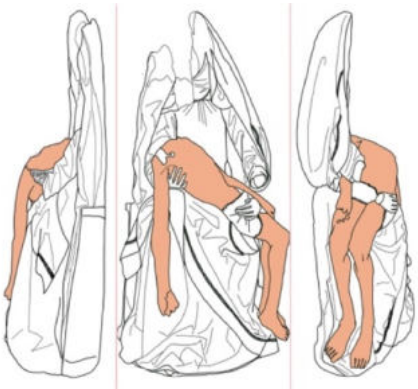


Abbildung 208: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Jesus Inkarnat wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 209: Strichzeichnung der Vorderansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias Händen wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 210: Mikroskopaufnahme der Inkarnatmalschicht. In den Tiefen des Pinselduktus ist Schmutz dunkel erkennbar. Aufnahmenlokalisierung, S. 156.

Die braunen Bereiche, wie **Jesus‘ Haar**, **Marias Schuh** und der **Boden** (Abbildung 211) liegen wie alle anderen Bereiche nur noch fragmentarisch in ihrer polychromen Fassung vor. Auch hier hat sich die Fassung, die größtenteils ohne Grundierung vorliegt, vor allem in den geschnitzten Tiefen des Trägers erhalten. Vor allem im Bereich von Marias Schuh und dem Boden erscheint die Fassung stumpf, schmutzig und mit leicht pudriger Oberfläche. Die Reste von Jesus‘ Haaren hingegen zeigen eine noch gesättigte Oberfläche.

Abbildung 211: Strichzeichnung der Ansicht der linken und Vorderseite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Jesus Haaren, Marias Schuh und der Boden wurden orangefarben hinterlegt.

In kleinen Resten ist die **Thronfassung** (Abbildung 212) auf der rechten Seite der Skulptur noch erhalten. Die wenigen übriggebliebenen Farbbereiche lassen auf ein aufgemaltes Rankenmuster schließen, dessen Verlauf heute nur noch geschätzt werden kann. Die Verschmutzung scheint hier nicht so stark, wie in anderen Bereichen zu sein (Abbildung 213).

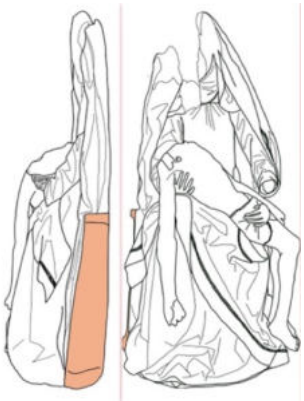


Abbildung 212: Strichzeichnung der Vorder- und Linksansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich des Thrones wurde orangefarben hinterlegt.

Abbildung 213: Detailaufnahme der Fassungsreste auf dem Thron.

3.2.2.4. Überzug

Bei dem als Oberflächenabschluss vorliegenden Überzug, handelt es sich um ein Gemisch aus einem mikrokristallinen Wachs mit einem natürlichen Harz.[141] Sehr wahrscheinlich ist es ein Gemisch, das aufgetragen wurde, um die Oberfläche des Trägers zu homogenisieren und zu „nähren“, nachdem die Fassung grob abgenommen wurde. Im VIS ist die Schicht partiell als transparent glänzender Überzug erkennbar, der sich vor allem in den Tiefen des Trägers gesammelt hat, dort getrocknet ist und dabei offensichtlich die Struktur der Luftbläschen beibehalten hat. Unter UV-Anregung fluoresziert die Schicht stark hellblau und es wird deutlich erkennbar, dass der Überzug so gut wie flächig aufgetragen wurde (Abbildung 214, weitere Gesamtabbildungen unter UV-Anregung ab. S. 153). Stellenweise liegt er dünn vor, in anderen Bereichen wurde er dick aufgetragen. Es finden sich auch immer wieder getrocknete Laufspuren und vor allem in den zum Boden gerichteten Flächen hat sich das Gemisch gesammelt und ist dort getrocknet.

Abbildung 214: Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà unter UV-Anregung.

Unter UV-Anregung sind ebenfalls dunkle Spuren einer zurückliegenden Konsolidierung entlang der Außenkanten von Farbschollen zu erkennen (Abbildung 215, S. 122).

[141] Siehe Kapitel 10.3.6. Bericht FTIR-Analyse, S. 267.

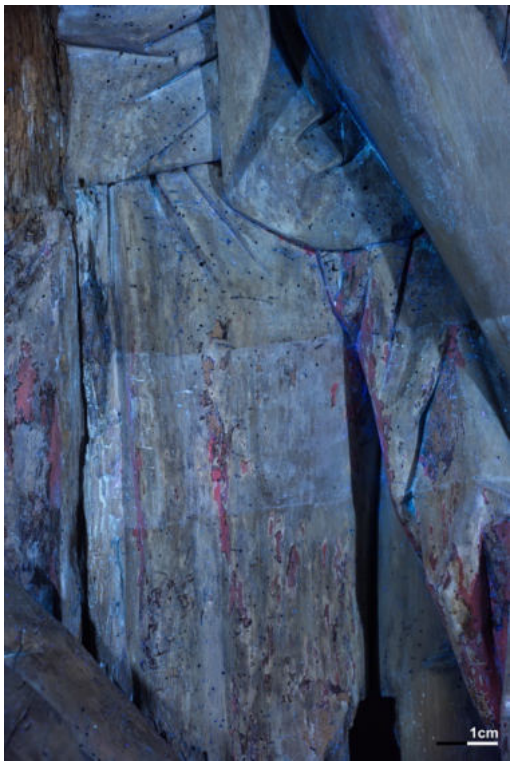


Abbildung 215: Detailaufnahme unter UV-Anregung zeigt hellblau fluoreszierend den Überzug, der im Brustbereich der Maria in einem Streifen aufgetragen wurde.

Abbildung 216: Detailaufnahme unter UV-Anregung zeigt hellblau fluoreszierend den Überzug.

3.3. AUSWERTUNG

Im Anschluss an die ausführliche Beschreibung des technologischen Befundes werden die Beobachtungen und Ergebnisse am Objekt der *Lienzigner Pietà* an dieser Stelle zusammenfassend miteinander in Kontext gesetzt.

Anhand der Untersuchung des Werkblockes konnte festgestellt werden, dass es sich bei dem Lindenstamm, aus dem die Skulptur geschnitzt ist, um ein Holzstück von minderwertiger Qualität handelt. Aufgrund der Beschaffenheit des Holzes, könnte eine Überlegung sein, dass es sich um die freistehende Linde eines Dorfes oder einen anderen Baum mit persönlicher Bedeutung für den Auftraggeber handelt. Mit dem heutigen Wissen zur mittelalterlichen Holzverarbeitung sollte bekannt sein, dass

ein Stamm von dieser Qualität nicht mit Vorliebe vom Bildhauer zur Bearbeitung ausgewählt wurde.
Der Schnitzer der *Lienzinger Pietà* ging schon während seines Bearbeitungsprozesses auf Unregelmäßigkeiten und Holzfehler ein, indem er blockhafte Einsätze und formgebende Anstückungen auf Stoß fixierte. Diese Maßnahmen bilden empfindliche Stellen in der Skulptur (es handelt sich um beide Köpfe, sowie die blockhaften Einsätze in Marias Gewändern) und liefern durch die Jahrhunderte Potential für ihren Verlust. Neben anderen fragilen Bereichen, wie Jesus‘ zehn Fingern oder Marias linker Unterarm, kam es an nicht bestimmbaren Zeitpunkten zu ebenderen Verlust. Heute zeigt sich die Pietà als Fragment: beide Köpfe fehlen, darüber hinaus liegen in Jesus‘ Rumpf zwei Stellen frei, in denen ursprünglich je ein blockhafter Einsatz fixiert war. Es gibt unterschiedliche Gründe für die heute sichtbaren Schäden an der Skulptur. Zum einen schwächte der mehrmalige Befall durch holzzerstörende Insekten den Träger. Daraus resultierte irgendwann ein Bruch durch die Mitte von Marias Rumpf, der ihn vom Rest der Skulptur trennte. Die linke Oberkörperhälfte wurde vermutlich lange Zeit vom Rest der Skulptur getrennt aufbewahrt und zu einem unbekannten Zeitpunkt wieder mit Holzdübeln fixiert. Der Ausführende brachte in diesem Schritt die beiden Bruchkanten nicht wieder passgenau aufeinander, sodass Marias linke Oberkörperhälfte heute etwas versetzt und nach hinten geneigt angebracht ist. Resultierend daraus, wirkt ihr linker Arm um einiges länger, als er ursprünglich angelegt war. Auffälliger als der ehemals entzweite Brustkorb, ist der Verlust der Köpfe von Maria und Jesus. Auch hier ist eine genaue Datierung des Schadens nicht möglich. Aufgrund mehrerer Axthiebe in der Oberfläche der Skulptur liegt die Vermutung allerdings nahe, dass es sich um einen, während des sogenannten Bildersturmes entstandenen Schaden handelt.

Bildersturm wird in erster Linie die zerstörerische Beseitigung katholischer Heiligendarstellungen – in Form von Gemälden und plastischen Skulpturen der reich ausgestatteten Kirchen – genannt (Abbildung 217). Dies geschah durch die Protestanten des 16. Jahrhunderts.[142] Die calvinistisch geprägten Reformatoren wendeten ihnen geläufige Hinrichtungs- und Strafpraktiken gegenüber den Heiligendarstellungen an, als seien diese lebendig.[143] Heute werden des Öfteren verbliebene Axt- oder Kratzspuren auf der Oberfläche verschiedener kirchlicher Kunstgegenstände festgestellt. Vor allem das Köpfen der Figuren war ein verbreiteter Zerstörungsritus. Für die Reformatoren galt es als Beweis der Wirkungslosigkeit der Figuren, dass diese sich gegen ihre „Hinrichtung“ nicht wehren konnten.[144] Neben den zerstörerischen Maßnahmen, wurden vielerorts die Objekte auch geordnet aus den Kirchen entfernt und damit dem Kult der katholischen Gläubigen entzogen.[145] Sollte es sich bei den Axthieben an der *Lienzinger Pietà* nicht um eine Tat der reformatorischen Bilderstürmer des 16. Jahrhunderts handeln, wäre sie ebenfalls zu einem späteren Zeitpunkt denkbar. Die Unruhen des Dreißigjährigen Krieges (1618 bis 1648) brachten ebenfalls zahlreiche

Abbildung 217: Ikonoklastische Ausschreitungen von Calvinisten in der Liebfrauenkathedrale von Antwerpen am 20. August 1566 (Kupferstich von Frans Hogenberg, 1588).
https://de.wikipedia.org/wiki/Reformatorischer_Bildersturm

[142] Internetquelle 9.
[143] Burg 2000, S. 18.
[144] Burg 2000, S. 18.
[145] Internetquelle 9.

Zerstörungen an Objekten von kulturellem Wert mit sich. Es ist bekannt, dass die Lienzinger Frauenkirche im 17. Jahrhundert von Soldaten belagert wurde, die Teile der Kirchenausstattung zerstörten. Auch in den folgenden Jahrhunderten wurde die kleine Kirche häufig belagert oder für profane Zwecke verwendet.[146] Als Beispiel für einen reformatischen Schaden nach dem 16. Jahrhundert ist in diesem Fall die Maulbronner Madonna (ab 1313, Abbildung 218) anzuführen. Sie wird nicht weit entfernt von der *Lienzinger Pietà,* im Kloster Maulbronn aufbewahrt und wurde sehr wahrscheinlich während des Dreißigjährigen Krieges von schwedischen Soldaten enthauptet und anschließend im Auftrag der katholischen Mönche des Klosters repariert.[147] Ein Nachweis schriftlicher Quellen fehlt hier, genauso wie im Fall der *Lienzinger Pietà*. Trotz fehlender Informationen kann aufgrund der beschriebenen Spuren festgehalten werden, dass die Skulptur zu einem Zeitpunkt in ihrer Vergangenheit mehreren zerstörenden Axthieben zum Opfer gefallen ist. Sie bewirkten höchstwahrscheinlich den Verlust beider Köpfe und vielleicht ebenfalls den Bruch durch das schon geschwächte Material in Marias Brustkorb.

Abbildung 218: Zustand der Maulbronner Madonna vor 1932. Marias und der Kopf des Jesuskindes waren abgefallen und wieder fixiert. Schlesinger 2011, S. 29.

Trotz der vielen fehlenden Details zeugt die *Lienzinger Pietà* von hochwertiger Schnitzarbeit. Ihre hoch aufragende, schmale Gestalt wirkt elegant. Die detaillierte Ausarbeitung und Strukturierung der gedrehten Zierborte entlang von Marias Mantelsaum sowie die Sehnen entlang der Arme und Beine von Jesus lassen auf einen gut ausgebildeten und talentierten Bildhauer schließen. Aufgrund fehlender Information bleibt die Werkstatt weiterhin unbekannt. Als Vergleichsbeispiel soll an dieser Stelle jedoch die *Thierenbacher Pietà* (vmtl. 14. Jahrhundert, unbekannter Künstler, Kloster Thierenbach, Elsass, Abbildung 219)

Abbildung 219: Gesamtaufnahme der Thierenbacher Pietà, vmtl. 14. Jahrhundert, Künstler unbekannt. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11229403

[146] Wissmann 1970, S. 45.
[147] Rückert 2017, S. 261.

angeführt werden. Vor allem in Bezug auf ihre kompositorische Anordnung, ihre Haltung und Gewandkonzeption (über Marias Knie gelegter Mantelzipfel) ist sie als Vergleich an dieser Stelle aussagekräftig. Es handelt sich bei ihr um ein Werk, das heute in der Notre-Dame de Thierenbach steht. Dies ist die Kirche des bedeutendsten Wallfahrtsortes des Elsasses.[148]

Die auf dem Träger angebrachten Kaschierungen und Ausspänungen, geben lokal einen Eindruck erster größerer Schwundrisse. Sie sind während des Trocknungsprozesses entstanden und präventiv vom Bildhauer eingebracht. Ein zeitnahes Fassen der fertiggestellten Skulptur mit Grundierungs- und Malschichten ist naheliegend. Da die Pietà in jedem untersuchten Bereich nur eine Fassungsphase zeigt, handelt es sich bei den heute noch sichtbaren Resten wohl um den ersten Auftrag, durchgeführt vom spätgotischen Fassmaler. Aufgrund von naturwissenschaftlichen Analysen kann diese These gestützt werden, denn alle identifizierten Materialien entsprechen der Palette, die der mittelalterliche Fassmaler zur Verfügung hatte. Anhand eingehender Untersuchung der Malschichtreste wurde eine schematische Fassungsrekonstruktion erstellt. Sie ermöglicht einen Eindruck des ersten und womöglich einzigen farblichen Konzeptes, in dem *die Lienzinger Pietà* gestaltet war (Abbildung 220, S. 127).
Vermutlich im Laufe des 19. oder zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die *Skulptur* einer Fassungsentfernung unterzogen. Die Maßnahme kann ungefähr hierher datiert werden, da es im Laufe dieser Jahrzehnte zum Zeitgeschmack gehörte, gefasste Skulpturen von ihren Malschichten zu befreien und sie im „holzsichtigen“ Zustand auszustellen. Die Pietà bildet keine

[148] Internetquelle 10.

Skulpturen von ihren Malschichten zu befreien und sie im „holzsichtigen“ Zustand auszustellen. Die Pietà bildet keine Ausnahme und kann aus diesem Grund heute nur noch mit Fassungsresten gezeigt werden.

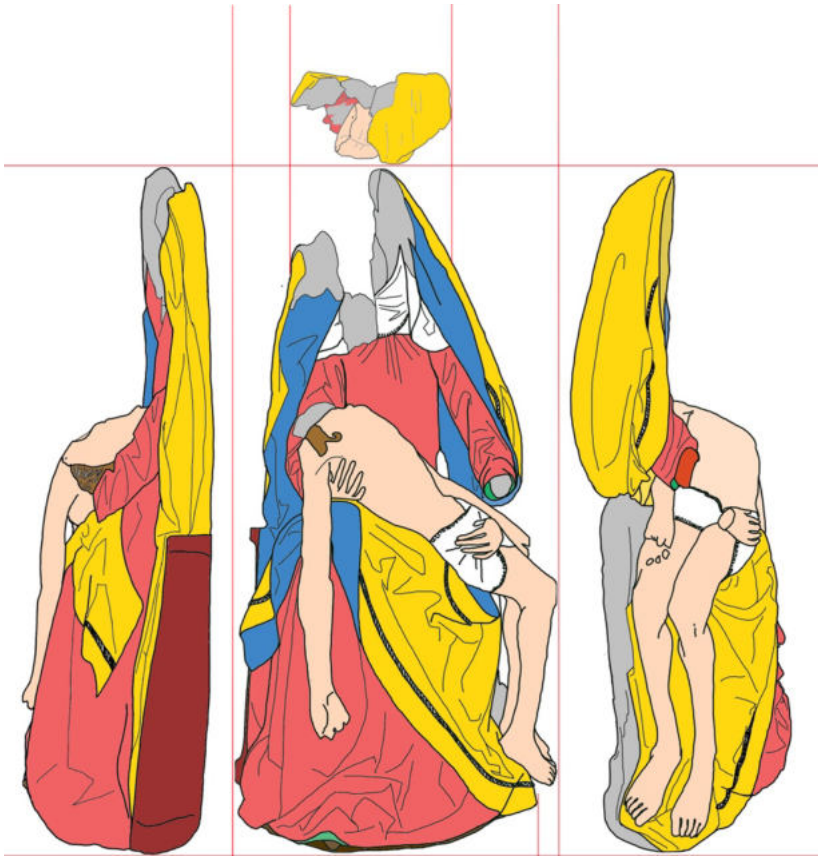


Abbildung 220: Schematische Darstellung der drei Bildseiten der Lienzinger Pietà. Tönung der Einzelbereiche anhand von Fassungsbefunden für einen besseren Eindruck des Farbkonzeptes des Fassmalers.

Die über die Fassungsschichten hinaus untersuchten zierhaften Applikationen der Pressbrokatelemente zeigen den, im Tegernseer Manuskript spezifisch beschriebenen Aufbau. Damit entsprechen sie der aufwändigen Verzierungstechnik des 15. und beginnenden 16. Jahrhunderts.[149] Bei Übereinstimmung von Pressbrokatmuster, Material und Schichtaufbau ist in manchen Fällen eine Zuordnung zu einer Werkstatt, einem Meister oder

[149] Geelen und Steyaert 2012, S. 29–39.

zu einer Kunstregion möglich.[150] Ein Abgleich der Riefenanordnung und Musterung an der *Lienzinger Pietà,* mit dokumentierten Pressbrokaten des süddeutschen Raumes ergab keine aussagekräftigen oder übereinstimmenden Ergebnisse.[151] Dank des Sammelbandes *„Imitation and Illusion" (Geelen und Steyaert, 2012)* konnte ein Vergleichsbeispiel ausfindig gemacht werden. Es handelt sich hier um das applizierte Zierelement an der Skulptur der *Heiligen Ursula (1510-1520, unbekannter Künstler, Brügge,* Abbildung 222*).* Ihre Mantelaußenseite ist mit einzelnen großen Pressbrokatelementen ausgestattet. Sie stimmt in ihrem Muster zwar nicht mit dem an der *Lienzinger Pietà* überein, ähnelt diesem von allen gefundenen Vergleichsbeispielen jedoch am stärksten (Abbildung 222, 223). Mit seiner Zusammensetzung aus wachsartiger, orangefarbener Brokatmasse auf roter Farbschicht, grau erscheinender Zinnfolie und Vergoldung ähnelt dieses Element grafisch dem der *Lienzinger Pietà*.[152]

Abbildung 221: Gesamtaufnahme der Rückseite der Skulptur der Heiligen Ursula. 1510-1520, Brügge, 65 x 25 x 17 cm, Kloster der Schwestern des Johannes.
Geelen, Steyaert 2012, S. 254.

Abbildung 222: Detailaufnahme eines Brokatelementes der Heiligen Ursula. 1510-1520, 65 x 25 x 17 cm, Brügge, Kloster der Schwestern des Johannes.
Geelen, Steyaert 2012, S. 256.

Abbildung 223: Rekonstruktion des Reliefs eines Brokatelementes am Mantel der Heiligen Ursula. 1510-1520, 65 x 25 x 17 cm, Brügge, Kloster der Schwestern des Johannes.

Abbildung 224: Detailaufnahme eines Brokatelementes 3 an der Lienzinger Pietà.

Abbildung 225: Rekonstruktion des runden Pressbrokatelementes der

[150] Brand 2021, S. 47.
[151] Westhoff u. a. 1996.
[152] Geelen und Steyaert 2012, S. 256.

Über den Pressbrokatvergleich hinaus, liefern die in Abbildung 221 und 222 erkennbaren kleinen runden, leicht erhabenen Zierelemente auf der Mantelrückseite der *Heiligen Ursula* ein Vergleichsbeispiel zu den kleinen Holznägeln an der linken unteren Seite der *Lienzinger Pietà*. Sie sind in beiden Fällen unregelmäßig zwischen einzelnen Pressbrokatelementen angebracht. Im Falle der Skulptur aus Brügge handelt es sich um applizierte Metallmulden mit einem Durchmesser von 0,2 mm. Sie sind mit der offenen Seite nach unten auf der Fassung fixiert. Hier fungieren sie als Zierelement, das sich nach GEELEN und STEYAERT auf den Mänteln der Patronheiligen des *Memlinger Ursula Schreines* wiederfindet.[153] Materialität und Applikationsweise stimmen zwar nicht mit den an der *Lienzinger Pietà* beobachteten Holznägeln überein, sind jedoch an dieser Stelle vergleichend zu erwähnen und möglicherweise als Zierelement zu verstehen. Die Frage, warum sie sich nur im linken unteren Skulpturenbereich befinden, kann nicht geklärt werden.
Die Pressbrokatverzierung und runden Applikationen am Außenmantel der *Heiligen Ursula* aus Brügge gelten in Bezug auf den Fall der *Lienzinger Peità* als seltenes Vergleichsbeispiel der Oberflächengestaltung.

Eine Zuschreibung der Herkunft, des Bildhauers oder Fassmalers der *Lienzinger Pietà* ist auf Basis der kunsttechnologischen Untersuchung nicht möglich. Die Erkenntnisse liefern vielmehr Eindrücke und grobe Richtungsweisungen und sollten im Zuge weiterer kunstgeschichtlicher Untersuchungen ergänzend eingebunden werden. Die beiden in diesem Kapitel angeführten Vergleichsbeispiele stammen aus dem Elsass, Frankreich (*Thierenbacher Pietà*) und Brügge, Belgien (*Heilige Ursula*). Sie wurden vor allem als stilistische Verweise angeführt.

[153] Geelen und Steyaert 2012, S. 255.

3.3.1. Zukünftiges Handling der Skulptur

Abschließend zu diesem Kapitel sollen noch einige Anhaltspunkte für die zukünftige Ausstellung und Handhabung der *Lienzinger Pietà* und der Umgang mit ihr, als schadstoffbelastetes Kulturobjekt gegeben werden. Es handelt sich um Richtlinien für eine sichere Ausstellung des Objektes für den Besucher und das Objekt:

Für die optimale Ausstellungssituation und zur zukünftigen Schadensverhütung werden Klimatisierung und Monitoring der Umgebung der Skulptur empfohlen: Klimarichtwerte sollten hier eine Raumtemperatur von 19°C und eine relative Luftfeuchte von 45-60% bilden. Regelmäßige Klimamessungen mittels installiertem Data-Logger sind empfehlenswert, um plötzliche Klimaschwankungen zu erkennen und zukünftig zu vermeiden. Durch das Gewährleisten eines stabilen Klimas kann weiteren Gefahren, wie beispielsweise die plastische Druckverformung des Trägers oder der erneute Schädlingsbefall vorgebeugt werden.[154] Nach Unger ist ein Schädlingsbefall trotz vorhandenem Holzschutzmittel nicht ausgeschlossen.[155] Die frühe Feststellung kann durch Monitoring mittels Installation von Schädlingsfallen unterstützt werden.[156]

Für die zukünftige Ausstellung der Skulptur ist das Wissen über die Belastung der Gefahrenstoffe und deren Gefährlichkeit festzuhalten. Da die Skulptur in einer Vitrine ausgestellt wird, sollte der Ausstellungsalltag sich unproblematisch gestalten. Sollte es jedoch zur Öffnung der Vitrine kommen, ist es wichtig folgende Vorsichtsmaßen einzuhalten:

[154] Unger u. a. 1996b, S. 116.
[155] Unger u. a. 1996a, S. 313.
[156] Unger u. a. 1996b, S. 116.

- Für ausreichende Lüftung sorgen, da es in dem kleinen abgeschlossenen Raum der Vitrine zu einer Raumluftkonzentration der Gefahrenstoffe kommt.
- Vermeidung von Hautkontakt, indem nitrilkautschukbeschichtete Handschuhe getragen werden.
- Verhinderung des Einatmens der Stäube durch das Tragen einer Maske mit A2-P3-Filtern. Das Tragen einer FFP3-Maske ist mindestens empfohlen!
- Bei Arbeiten mit Staubbildung sollten Schutzbrille und Schutzkleidung getragen werden.[157]

[157] Schlesinger 2011, S. 98.

4. REKONSTRUKTION DES PRESSBROKATES

Das Gewand der *Lienzinger Pietà* wurde ursprünglich von einzelnen ovalen und linsenförmigen Pressbrokatelementen verziert. Zusammen mit dem Zwischgold und der gelb-grünen Ziermalerei auf rotem Grund muss der Eindruck der Figur einst prachtvoll gewesen sein. Heute sind die Elemente nur noch bruchstückhaft erhalten. Um Aufschluss über die verwendeten Brokatmotive zu erhalten, wurde im Zuge der Masterthesis eine Rekonstruktion der beiden Pressbrokatelemente durchgeführt. Hierfür wurden die erhaltenen Reste in Form eines Kataloges systematisch dokumentiert und miteinander verglichen.[158] So weit wie möglich wurden übereinstimmende Muster miteinander kombiniert, bis letztendlich zwei aufschlussreiche Brokatmuster zur Verfügung standen. Um einen besseren Eindruck vom ursprünglichen Erscheinungsbild der Zierelemente zu erhalten, wurde darüber hinaus eine Rekonstruktion der beiden Brokatelemente praktisch ausgeführt. Die Materialauswahl erfolgte soweit möglich in Anlehnung an Materialanalysen. Die Durchführung der Rekonstruktion ist an der im *Tegernseer Manuskript* angegebenen Anleitung orientiert.[159] Sie bezieht sich darüber hinaus auf praktische Erfahrungen, die während der Rekonstruktion der Nördlinger Pressbrokate vom *Liebighaus, Frankfurt am Main* gewonnen und veröffentlicht wurden.[160]

[158] Siehe Kapitel 10.2.3. Pressbrokatelemente, S. 193.
[159] Sartori und andere 1450, 235 ff.
[160] Roller und Bausch 2011, S. 182-184.

Rekonstruktion der Pressbrokatelemente:

Auf dem Gewand der Pietà konnten zwei, sich wiederholende Muster und Formen festgestellt werden. Es handelt sich um ein großes, fast rundes und ein linsenförmiges Element, deren Riefenanordnung in der Rekonstruktion jeweils florale Muster ergeben (Abbildung 226, 227). Anhand einer Fotomontage der Elemente 3, 4, 7 (rund) und 5, 8, 32 (linsenförmig) konnte eine Idee des ursprünglichen Musters gewonnen werden (Abbildung 228, 229).[161] Das Durchpausen mehrerer Brokatelemente und anschließende Übereinanderlegen der verschiedenen Pausen konnte einen umfassenderen Eindruck der ursprünglichen Brokatgestaltung vermitteln (Abbildung 230, 231). In einem weiteren Schritt wurden die beiden Rekonstruktionen jeweils vertikal gespiegelt und um neue Erkenntnisse ergänzt (Abbildung 232, 233). Der Zusammenschnitt der einzelnen fragmentarischen Reste dient als Basis für die Rekonstruktion der beiden Elemente.

Abbildung 226: Aufnahme des fragmentarisch erhaltenen ovalen Pressbrokatelement 3.

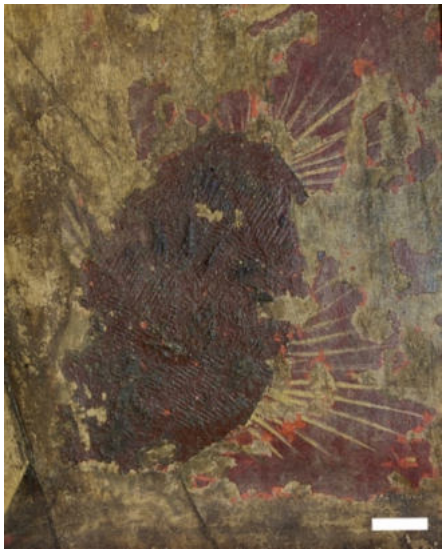


Abbildung 227: Aufnahme des fragmentarisch erhaltenen, linsenförmigen Pressbrokatelement 5.

[161] Nummerierung der Elemente kann dem Kapitel 10.2.3. Pressbrokatelemente, S. 193. entnommen werden.

Abbildung 228: Fotomontage aus den Elementen 3, 4 und 7.

Abbildung 229: Fotomontage aus den Elementen 5, 8 und 32.

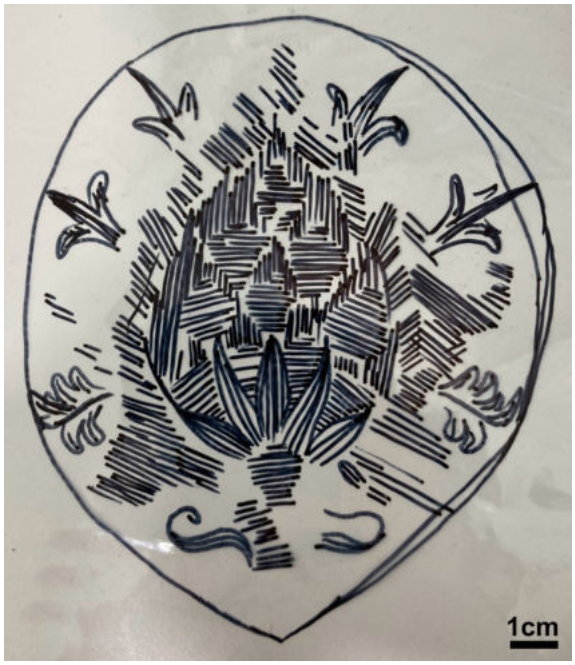


Abbildung 230: Rekonstruktion anhand übereinandergelegter Pausen der Elemente 3, 4 und 7.

Abbildung 231: Rekonstruktion anhand übereinandergelegter Pausen der Elemente 5, 8 und 32.

Abbildung 232: Weiterführung der Rekonstruktion des runden Elementes durch vertikale Spiegelung des symmetrischen Musters.

Abbildung 233: Weiterführung der Rekonstruktion des linsenförmigen Elementes durch vertikale Spiegelung des symmetrischen Musters.

Informationen zu Pressbrokaten:

Sie gelten als zierhafte Applikationstechnik des ausgehenden Mittelalters. Anhand datierter Objekte können Pressbrokate zwischen 1400 bis 1597 nachgewiesen werden. Sie bewegen sich damit kunst- und zeitgeschichtlich im Übergang von Spätgotik zu Renaissance.[162] Mit dem sich ändernden Zeitgeschmack dieser Zeit entstand offenbar der Wunsch in der Kunst möglichst naturnahe Abbildungen von Körpern, Kleidung und Attributen zu erschaffen. Das trifft ebenfalls auf die Darstellung von Textilien, wie kostbare Brokatstoffe zu. Sie sind häufig als Teil der Kleidung, Vorhänge oder als Hintergrund in Gemälden und Skulpturen abgebildet.[163] Pressbrokate sind vorwiegend auf hölzernen Untergründen appliziert. Das heißt in der Tafelmalerei, auf Retabeln und auf Skulpturen; dort treten sie als Rapporte oder Einzelelemente auf.[164]

[162] Brand 2021, S. 5.
[163] Brand 2021, S. 8.
[164] Brand 2021, S. 18.

Um die möglichst naturgetreue Darstellung zu ermöglichen, wurden aufwändige Techniken entwickelt, die heute noch anhand des Tegernseer Manuskriptes im *„Liber illuministarum“* von 1450 überliefert sind. Rein technologisch betrachtet sind folgende Merkmale bei Pressbrokaten kennzeichnend:

- Herstellung eines Models durch Ritzen des späteren Musters in die glatte Fläche.
- Prägen einer Zinnfolie im Model. Sie dient als Trennschicht und formgebende Oberfläche des späteren Elements.
- Rückseitiges Einsteichen oder -spachteln einer Füllmasse zum Stabilisieren der Zinnfolie.
- Trennen von Model und Zinnfolie mit Füllmasse.
- Fassung der Zinnoberfläche mittels Metallauflage und/oder Lüsterung.
- Applikation des negativen Modelabbildes in der Zinnfolie auf einen Träger.[165]

Durchführung der Rekonstruktion:

Im Abgleich mit dem Tegernseer Manuskript[166] und der Rekonstruktionsanleitung der Nördlinger Pressbrokate durch das Liebighaus, Frankfurt am Main[167] mit den mikroskopisch untersuchten Brokatquerschnitten der *Lienzinger Pietà* (Q001 und Q008, Abbildung 234, 235) wurde eine Rekonstruktion der Gewandgestaltung der Maria anhand einer Probetafel durchgeführt. Die Herstellung wird folgend systematisch dargestellt.

[165] Brand 2021, S. 9.
[166] Sartori und andere 1450, S. 239.
[167] Roller und Bausch 2011, S. 182–184.

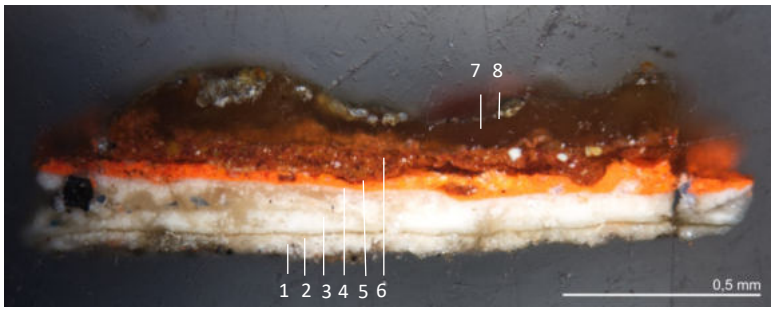


Abbildung 234: Anschliff Probe Q008, Gewandaußenseite. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld des Lichtmikroskops.

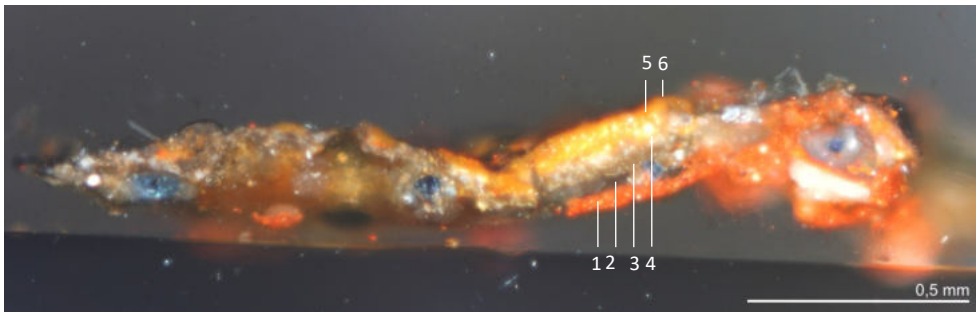


Abbildung 235: Anschliff Probe Q001, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld des Lichtmikroskops.

1. Fassen der Probeplatte

   Entsprechend des Aufbaus der Proben Q008 und Q001 wurde die Probeplatte mit mehreren Schichten für die Pressbrokatapplikationen vorbereitet.[168]

   Die Holzplatte wurde zu Beginn dünn vorgeleimt. Der Auftrag erfolgte mit heißem Hautleim (1:10 in Wasser). Darauf wurden zwei Kreidegrundaufträge mit dazwischenliegender Leimlösche (Schicht 1, 2 und 3, Abbildung 234) aufgebracht. Die Kreidegründe wurden nach dem Trocknungsprozess glattgeschliffen (Abbildung 237).

   Es folgt der satte Auftrag einer angeriebenen Ölfarbe, die sich aus Zinnober, Mennige, rotem Ocker und Bleiweiß zusammensetzt (Schicht 4, in Abbildung 234) und mit einem sikkativierten Leinölfirnis vermalt wird (Abbildung 238).

Abbildung 236: Gesamtaufnahme der Probeplatte mit geschliffenen Kreidegründen.

Abbildung 237: Gesamtaufnahme der Probeplatte mit der ersten Malschicht.

[168] Siehe Kalpitel 10.3.4. Querschliffuntersuchung Q001, Q008, S. 225.

Sie wird durch einen Auftrag mit in Öl gebundenem Krapplack überzogen. Dabei werden die Stellen an denen die Pressbrokatelemente platziert werden, wie im Original ausgespart (Abbildung 239).

Die Probeplatte ist vorbereitet für die Applikation der Pressbrokatelemente, die separat hergestellt werden.

Abbildung 238: Materialien, aus denen sich die zweite Malschicht zusammensetzt.

2. Vorbereitung des Models

   Als Modelmaterial wurde Ureol® verwendet. Es zeichnet sich durch seine gleichmäßige Strukturierung und gute Bearbeitbarkeit aus. Bestehend aus Polyurethan, Epoxidharz und Füllstoffen, bildet es einen starren Untergrund der leicht zu bearbeiten ist.[169] Die Oberfläche des Ureol®-Blocks wurde zunächst geschliffen, um die Oberfläche zu glätten.

Abbildung 239: Abgepauste Rekonstruktion des linsenförmigen Elementes.

3. Einritzen des Musters

   Mithilfe eines Transparentpapieres und weichen Bleistiften wurde das rekonstruierte Muster auf den Ureol®-Block übertragen (Abbildung 240). Ein zurechtgeschliffener Nagel dient als Ritzwerkzeug. Mit wenig Druck konnte das Muster in den Block gezogen werden (Abbildung 241).

Abbildung 240: Model mit Pause und Ritzung.

4. Ausschlagen mit Zinnfolie

   Nach Fertigstellung der Musterritzung wurde eine dünne Zinnfolie plan über dem Muster fixiert. Darauf folgte eine Lage aus feuchter Baumwollwatte. Sie dient als Pufferschicht für die leichten Schläge, mit denen die Zinnfolie in die Tiefen des Models geprägt wird. In diesem Fall wurde die Rückseite eines Löffels als Schlagwerkzeug verwendet (Abbildung 242).

Abbildung 241: Geprägte Zinnfolie zeigt das Negativ des geritzten Musters.

5. Einstreichen mit Paste

   Nach Entfernen der Watte verbleibt die Zinnfolie im Model. Sie wird mit einer Paste aus Bienenwachs mit Terpentinöl

[169] Internetquelle 11.

eingestrichen. Diese dient der Stabilisierung der Zinnfolie und soll bis in die Tiefen des Reliefs gebracht werden. Das anschließende Abziehen des überschüssigen Materials mit einem Ledertuch garantiert eine ebene Oberfläche.

6. Entnahme des Pressbrokates

   Mit einem Messer kann das Model von der Zinnfolie getrennt und anschließend zurechtgeschnitten werden. Das Muster erscheint nun spiegelverkehrt und die Ritzungen erhaben (Abbildung 243).

Abbildung 242: Fertiges Element erscheint spiegelverkehrt und erhaben. Das obere Element zeigt die Zinnfolie, das mittlere das auf die Mixtion angeschossene Zwischgold, das untere ein Element mit Metallauflage.

7. Fassen des Brokatelementes

   Es ist ungewiss, ob die Pressbrokate der *Lienzinger Pietà* vor oder nach der Applikation auf den Träger gefasst wurden. Eine Bearbeitung vor der Fixierung ist vor allem im Bereich der tiefen Hinterschneidungen der Mantelfalten von Vorteil. Möglicherweise wurden die Einzelelemente sogar vor ihrer Applikation eingelagert. [170]

   Um den Arbeitsablauf zu erleichtern, wurde bei dieser Rekonstruktion das Element vor der Applikation gefasst. Die Oberseite der Zinnfolie wird mit einer Anlegeschicht aus Kölner Classic Ölmixtion (3 Stunden Bearbeitungszeit) eingelassen. Darauf wird das Zwischgold angeschossen.

8. Applikation des Brokatelementes

   Als Klebemittel dient eine Masse aus erwärmtem Bienenwachs mit Terpentinöl (1:1). Sie wird mit gelbem und rotem Ocker, Bleizinngelb I, Zinnober und Bleiweiß pigmentiert (Schicht 5, Abbildung 235 und 243). Wie im Fall der Nördlinger Pressbrokate wirkt sie wie eine Farbschicht und weist eine hohe Schichtstärke vor.

   Die Klebemasse wird passgenau aufgetragen und das Brokatelement aufgelegt und leicht angedrückt. Das

Abbildung 243: Eine Mischung aus Bienenwachs und Pigmenten wird erhitzt aufgetragen und dient als Verbindung für das Brokatelement auf der Probetafel.

[170] Brand 2021, S. 36.

verdampfende Terpentinöl sorgt zusätzlich für Haftung der Schichten (Abbildungen 244-246).

9. Zum Abschluss wird das Zwischgold mit gelöstem Schellack eingelassen.

Abbildung 244: Rekonstruktion des linsenförmigen Pressbrokatelementes.

Abbildung 245: Rekonstruktion des runden Pressbrokatelementes.

Abbildung 247: Aufnahme der Probeplatte.

5. DIE PIETÀ ALS RELIQUIAR

Zu dem Dorf Lienzingen gehört das idyllisch gelegene, spätgotische Gotteshaus der Frauenkirche mit daran angeschlossenem Friedhof. Es ist etwas außerhalb des Dorfkerns erbaut und befindet sich dort auf einer Anhöhe. Im Mittelalter wurde die Frauenkirche zum Wallfahrtsort erhoben. Es ist belegt, dass Menschen an diesen Ort pilgerten, um ihren Ablass und damit Seelenheil durch die katholische Kirche zu erreichen.[171] Einem mittelalterlichen Wallfahrtsort zugehörig, war in vielen Fällen ein Gnadenbild, in Form einer Heiligenskulptur. Sie wurden von den Gläubigen verehrt und gelten als das visuell erfassbare Sinnbild ihrer Pilgerreise. Oftmals wurden diesen Gnadenbildern wundertätige Gaben oder mystische Kräfte nachgesagt.[172] Nicht selten wurde bereits dem rohen, unbeschnitzten Holz, aus dem sie gemacht sind, magische Kräfte zugeschrieben.[173] Darüber hinaus waren sie des Öfteren Aufbewahrungsort für Reliquien.[174]

Bisher wurde die *Lienzinger Pietà* als das Gnadenbild des mittelalterlichen Wallfahrtsortes vermutet. Aufgrund fehlender schriftlicher Belege kann dies nur als These bestehen. Ihre Darstellung als trauernde Gottesmutter in Form eines Vesperbildes, wäre nicht unbedingt außergewöhnlich.[175]

Eine quaderförmige Aussparung in Jesus' Brustkorb wirft die Frage auf, ob das Gnadenbild zusätzlich als Aufbewahrungsort für eine Reliquie konzipiert war. Sie befindet sich direkt über einem der blockhaften Einsätze, welcher formgebend mit der Brustwunde des Lanzeneinstiches gestaltet ist (Abbildung 249).

Abbildung 248: Detailaufnahme der Aussparung in Jesus Brustkorb.

[171] Butz 2019, S. 40.
[172] Passarge 1924, S. 28.
[173] Morhat-Fromm u. a. 2000, S. 40.
[174] Krönig 1962, S. 144.
[175] Taubert 1978, S. 28. Taubert nennt vergleichbare Werke, die auf der folgenden Seite aufgeführt werden.

Der Bereich und die Art der Aussparung könnten ein Hinweis auf einen kastenartigen Einschub, der von vorne in den Brustkorb eingelassen war, geben. Im Zuge der Masterthesis konnte die Annahme nach eingehender kunsttechnologischer Untersuchung widerlegt werden.

Im Abgleich mit den übrigen blockhaften Einsätzen, die sich immer wieder im Träger der *Lienzinger Pietà* eingelassen fixiert finden, konnten identische Spuren eines vom Bildhauer verwendeten Werkzeuges festgestellt werden. Es handelt sich um die Ritzspuren eines Schnitzmessers. Sie finden sich auf der Skulptur immer wieder in Bereichen von Rissen oder Fugen und wurden dort zur Vergrößerung der zu leimenden Oberfläche eingebracht. Über ihnen liegen häufig verklebte Kaschierungen. Diese dienen als puffernde Zwischenschicht für die darauffolgenden Fassungsschichten. Eine präventive Maßnahme, die der Rissbildung über Fugen durch Bewegung des Trägers vorbeugen soll. Im Fall des thematisierten Ausstiches können sowohl Ritzungen als auch Spuren der aufgeklebten Kaschierung noch festgestellt werden (Abbildung 250).

Abbildung 249. Detailaufnahme der quaderförmigen Aussparung in Jesus' Brustkorb. Erkennbar sind Ritzspuren und ein heller Bereich, in dem eine Kaschierung verloren gegangen ist (Pfeil).

Die Spuren der Ritzung und Kaschierung im Kantenbereich des Ausstichs liefern den Beweis, dass der eingesetzte Holzblock keine schiebbare Lade sein sollte, sondern fest im Träger fixiert und mit Grundier- und Malschichten gefasst angelegt war. Darüber hinaus finden sich keine Schabspuren oder ähnliche Rückstände in der Aussparung, die auf einen Schiebemechanismus schließen lassen.

Vesperbilder mit integriertem Reliquienbehältnis wurden von TAUBERT in seinem Band *„Farbige Skulpturen"*, 1978 zusammengetragen und werden an dieser Stelle als Vergleichsbeispiele dargelegt. Sie alle weisen, die für das Heiligtum vorgesehene

Vertiefung, in der Brust der Maria vor. Es handelt sich um folgende Werke:

- Das *Rheinische Vesperbild*, um 1360, Bayerisches Nationalmuseum. Dort trägt Maria mittig in ihrer Brust, eine mit Glas geschlossene, runde Vertiefung, in der Reliquien aufbewahrt werden.[176]
- Das *Vesperbild der Liebfrauenkirche in Halberstadt*, um 1390, zeigt eine runde Öffnung zur Aufnahme einer Reliquienkapsel in Marias Brust.[177]
- Das *südwestdeutsche Vesperbild*, um 1350/60, Badisches Landesmuseum Karlsruhe weist eine viereckige Öffnung in der Brust Marias vor.[178]

Die Suche nach Vergleichsbeispielen einer Pietà mit Reliquienschrein in Jesus Brust war bisher erfolglos, wurde jedoch auch aufgrund der aussagekräftigen technologischen Befunde eingestellt. Eine Verwendung der *Lienzinger Pietà* als Aufbewahrungsort für eine Reliquie kann hiermit ausgeschlossen werden.

[176] Taubert 1978, S. 28.
[177] Taubert 1978, S. 29.
[178] Taubert 1978, S. 29.

6. MÖGLICHER STANDORT DER PIETÀ IN DER FRAUENKIRCHE LIENZINGEN

Die von Thomas Hildenbrand angefertigte Replik soll nach ihrer Fertigstellung in der Frauenkirche ausgestellt werden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Skulptur seit dem späten Mittelalter – vermutlich mit Unterbrechungen – dort aufbewahrt wurde. Ihr ursprünglicher Standort ist, wie in vielen vergleichbaren Fällen nicht überliefert.[179]

Wo könnte das Original gestanden haben und wo soll die Replik hin? Da die *Lienzinger Pietà* heute vor allem außerhalb ihres ursprünglichen Kontextes bekannt ist (präsentiert im Heimatmuseum Mühlacker), kann auch ihr ehemaliger Standort nur gemutmaßt werden. Es handelt sich bei der Skulptur aufgrund ihrer Größe und aufwändigen Beschaffenheit, um ein außergewöhnliches Kunstwerk. Daneben sollte ihre wahrscheinliche Verwendung als Gnadenbild der Wallfahrtskirche und die damit einhergehende Bedeutung nicht vergessen werden. Unter Betrachtung aller drei Fakten, ist ein auffälliger Präsentierstandort in der Frauenkirche des Ortes Lienzingen naheliegend.[180]

Beobachtungen in der Kirche können als Inspiration für die zukünftige Positionierung der Replik dienen. Da es sich bei der Frauenkirche um ein kleineres Haus und bei der *Lienzinger Pietà* um eine lebensgroße Skulptur handelt, ist nicht viel Auswahl gegeben. Aufgrund ihrer schmalen, hoch aufragenden und nach oben hin zusammenlaufenden Gestalt ist eine Konzeption des Bildhauers auf leichte Untersicht möglich. Auf mittelalterlichen Abbildungen sind Skulpturen „in der Regel auf dem Altar oder

[179] Schlesinger 2011, S. 27, 28. Der Standort der Maulbronner Madonna ist ebenfalls unbekannt. Lange wurde sie in einer höhergelegenen Nische ausgestellt, in die sie ursprünglich jedoch nicht gehört. Dort schaute sie weit über den Betrachter hinweg und ihre Präsenz wirkte nicht harmonisch.
[180] Burek u. a. 1992, S. 324.

einer halbhohen Säule“ zu sehen und überragen den Betrachter damit um etwa einen halben Meter.[181] Das heißt für diesen Fall, dass sie wahrscheinlich auf einem Sockel oder Altar stehend präsentiert wurde. In der Frauenkirche kommt für diese Figurenhöhe und -größe nur die Mitte des Chorraumes (Pfeil) oder die beiden Ostwände des Haupthauses (Pfeile) in Frage (Abbildung 250).

Zusammenfassend zeigt diese Beschreibung, dass eine endgültige Aussage in Bezug auf den Standort und die Ausrichtung der Skulptur ohne weitere Archivfunde nicht möglich ist.

Abbildung 250: Aufnahme von der Empore in den Kirchenraum der Frauenkirche in Lienzingen. Die Pfeile geben mögliche zukünftige Standorte der erstellten Replik an.

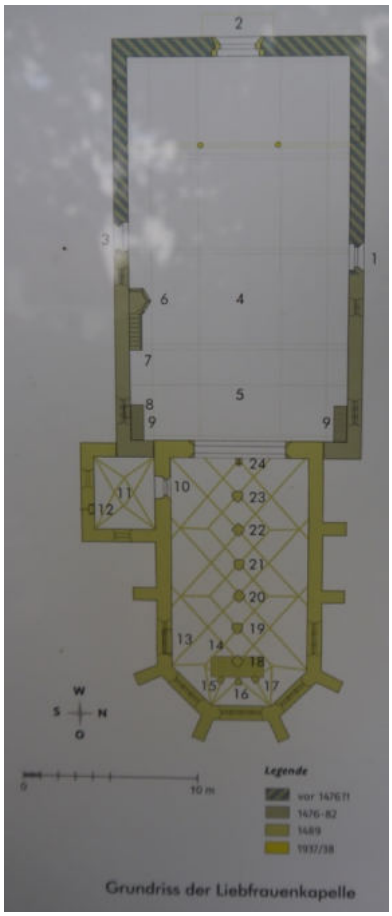


Abbildung 251: Aufnahme des Grundrisses der Frauenkirche in Lienzingen mit Ausrichtung und Maßstab.

[181] Schlesinger 2011, S. 27.

Als Leitfaden der Replikausstellung können die von SUCKALE veröffentlichten drei Punkte für die Präsentation mittelalterlicher Skulpturen zu Rate gezogen werden. Er (*Suckale*) geht davon aus, dass jede Figur eine Hauptansicht hat, um die es bei der Präsentation hauptsächlich geht. Alle wichtigen Bereiche, wie Gesten, Attribute, Symbole oder inhaltlich relevante Aspekte sollten auf zufriedenstellende und gut einsehbare Weise präsentiert sein. Für Suckale ist klar, der Bildhauer plante in seinem Schaffensprozess die Präsentation und damit Wirkung seines Werkes ein.[182]

1. Die Standfläche der Figur (Altar oder Sockel) ist in der Regel lotrecht zur Rückwand oder der Umgebung ausgerichtet. Davon ausgehend sollte der Blick der Figur lotrecht auf deren Vorderkante gepeilt sein. Die Platte selbst sollte symmetrisch angelegt sein und ihre Breitseite immer die Front bilden. Abgefaste Kanten können vorteilhaft bei der Präsentation des Objektes wirken und wurden teilweise vom Bildhauer eingeplant.
2. Die Rückseite der Skulptur sollte sich lotrecht zum Betrachter finden.
3. Die Hauptansicht der Figur zeigt in der Regel ihren harmonischsten Umriss. Dies führt zu einer flächigen Entfaltung und dem Verständnis der Figur.[183]

Suckale betont, dass der häufigste Fehler der Skulpturen- und hier spezifisch Pietà-Präsentation ist, sie so zu positionieren, dass der Betrachter ihr frontal ins Gesicht schauen kann.[184]

[182] Suckale 2009, S. 176.
[183] Suckale 2009, S. 176.
[184] Suckale 2009, S. 176.

7. SCHLUSSBETRACHTUNG UND AUSBLICK

Dieser Bericht liefert zum ersten Mal Antworten zu kunsthistorischen und -technologischen Fragestellungen bezüglich der *Lienzinger Pietà* (geschätztes Entstehungsdatum ist 1460-1500). Sie bildet ein Kulturobjekt der spätgotischen Epoche, das von hoher Schnitzkunst und aufwändiger Fassarbeit zeugt, die stilistische Vergleiche in Richtung des Elsasses und den belgischen Raum zulassen. Lange Zeit wurde die Skulptur nicht weiter beachtet, bis sie im Heimatmuseum der Stadt Mühlacker ausgestellt wurde.

Anhand der Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass die *Lienzinger Pietà* das Werk eines talentierten Bildhauers – mit weiterhin unbekannter Identität – ist, der einen Lindenstamm von minderer Qualität zur Verfügung hatte. Die problematischen Bereiche versuchte er zu umgehen, indem er Einzelpartien ergänzte und anstückte. Im Zuge von vermutlich reformatorisch motivierten, zerstörerischen Handlungen der Folgejahrhunderte wurden die schon instabilen Ergänzungen mutwillig mit Hieben – deren Spuren heute noch erkennbar sind – entfernt. Durch die Erforschung der noch verbliebenen Fassungsreste, konnte das ursprüngliche Erscheinungsbild der Pietà weitestgehend rekonstruiert werden. Das gesamte ursprüngliche Erscheinungsbild des Trägers bleibt hingegen weiterhin im Dunkeln. Die fehlenden Köpfe mit den Gesichtsausdrücken der beiden Heiligen können nicht dem Original entsprechend erschlossen werden.

Das von der Stadt Mühlacker in Auftrag gegebene Folgeprojekt wird allerdings einen, sich an die ursprüngliche Gesamterscheinung annähernden Eindruck liefern können. Denn im Zuge des Projekts wird eine maßstabsgetreue Replik mit rekonstruierten

Köpfen erstellt. Auf Basis kunsthistorischer Recherche und Evaluierung der Autorin und des ausführenden Bildhauers wird Thomas Hildenbrand eine zweite Pietà erstellen und damit für zukünftige Betrachter erstmals eine Idee des ursprünglichen Ausdruckes liefern. Die Vermittlung des ursprünglichen Zustands wird von der im Zuge der Masterthesis erstellten Probetafel ergänzt. Sie zeigt die Rekonstruktion der Pressbrokatelemente, die auf Marias Gewand appliziert sind und kann zusammen mit der Replik in Zukunft ausgestellt werden.
Im Laufe der Untersuchung wurden viele Fragen aufgeworfen. Einige konnten beantwortet werden, andere hingegen blieben unklar: Dies betrifft die Verwendung der Skulptur als Reliquiar und ihren ursprünglichen Standort in der Lienzinger Frauenkirche. Dank des kunsttechnologischen Kontextes konnte ersteres ausgeschlossen werden. Die Fragestellungen hinsichtlich des ursprünglichen Standortes konnte aufgrund fehlender Überlieferungen nicht festgelegt werden. Hier kann zukünftige Forschung anknüpfen.

Insgesamt ist es aus objektdokumentarischer Sicht als positiv zu bewerten, dass die *Lienzinger Pietà* im Zuge dieser Masterthesis (und Semesterarbeit) erstmals ausführlich erfasst werden konnte. Hier finden sich gesammelt die Informationen zu ihrer Geschichte, Kunsttechnologie und ihrem heutigen Zustand. Sofern möglich wurde auch ihre Provenienz und Restaurierungsgeschichte analysiert. Alle Informationen können für weiterführende Projekte an und mit der *Lienzinger Pietà* zu Rate gezogen werden. Dies gilt besonders in Hinblick auf das beschriebene Folgeprojekt der Replikherstellung, das im Anschluss an diese Arbeit begonnen wird.

8. FOTOGRAFISCHE DOKUMENTATION

8.1. GESAMTAUFNAHMEN

Abbildung	**Lienzinger Pietà (1460-1500), unbekannter Künstler, 155,9 x 84,2 x 51,8 cm**		
Fotografin	Hannah Backes	**Aufnahmedatum**	26.11.2021
Kamera	Sony α99 (SLT-A99) Objektiv: N50, Macro 2.8/50	**Beleuchtung**	2 Halogenröhren der Deckenbeleuchtung Ausleuchten mittels heller Pappe und Spiegel
Dateiname	Lienzinger-Pieta_VZ_G_vorne	**Erläuterung**	Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von vorne

Abbildung	**Lienzinger Pietà (1460-1500), unbekannter Künstler, 155,9 x 84,2 x 51,8 cm**		
Fotografin	Hannah Backes	**Aufnahmedatum**	26.11.2021
Kamera	Sony α99 (SLT-A99) Objektiv: N50, Macro 2.8/50	**Beleuchtung**	2 Halogenröhren der Deckenbeleuchtung Ausleuchten mittels heller Pappe und Spiegel
Dateiname	Lienzinger-Pieta_VZ_G_rück	**Erläuterung**	Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von hinten

Abbildung	**Lienzinger Pietà (1460-1500), unbekannter Künstler, 155,9 x 84,2 x 51,8 cm**		
Fotografin	Hannah Backes	**Aufnahmedatum**	26.11.2021
Kamera	Sony α99 (SLT-A99) Objektiv: N50, Macro 2.8/50	**Beleuchtung**	2 Halogenröhren der Deckenbeleuchtung Ausleuchten mittels heller Pappe und Spiegel
Dateiname	Lienzinger-Pieta_VZ_G_links Lienzinger-Pieta_VZ_G_rechts	**Erläuterung**	Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von links Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von rechts

Abbildung	**Lienzinger Pietà (1460-1500), unbekannter Künstler, 155,9 x 84,2 x 51,8 cm**		
Fotografin	Hannah Backes	**Aufnahmedatum**	14.12.2021
Kamera	Sony α99 (SLT-A99) Objektiv: N50, Macro 2.8/50	**Beleuchtung**	2 Halogenröhren der Deckenbeleuchtung Ausleuchten mittels heller Pappe und Spiegel
Dateiname	Lienzinger-Pieta_VZ_G_oben LienzingerPieta_VZ_G_unten	**Erläuterung**	Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von oben Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von unten

Abbildung	**Lienzinger Pietà (1460-1500), unbekannter Künstler, 155,9 x 84,2 x 51,8 cm**		
Fotografin	Hannah Backes	**Aufnahmedatum**	14.03.2022
Kamera	Sony α99 (SLT-A99) Objektiv: N50, Macro 2.8/50 UV-Sperrfilter	**Beleuchtung**	2 UV Lampen rechts und links vom Objekt platziert
Dateiname	Lienzinger-Pieta_VZ_UV_G_vorne	**Erläuterung**	Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von vorne unter UV-Anregung

Abbildung	**Lienzinger Pietà (1460-1500), unbekannter Künstler, 155,9 x 84,2 x 51,8 cm**		
Fotografin	Hannah Backes	**Aufnahmedatum**	14.03.2022
Kamera	Sony α99 (SLT-A99) Objektiv: N50, Macro 2.8/50 UV-Sperrfilter	**Beleuchtung**	2 UV Lampen rechts und links vom Objekt platziert
Dateiname	Lienzinger-Pieta_VZ_UV_G_hinten	**Erläuterung**	Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von hinten unter UV-Anregung

Abbildung	**Lienzinger Pietà (1460-1500), unbekannter Künstler,** **155,9 x 84,2 x 51,8 cm**		
Fotografin	Hannah Backes	**Aufnahmeda-tum**	14.03.2022
Kamera	Sony α99 (SLT-A99) Objektiv: N50, Macro 2.8/50 UV-Sperrfilter	**Beleuchtung**	2 UV Lampen rechts und links vom Objekt platziert
Dateiname	Lienzinger-Pieta_VZ_UV_G_links Lienzinger-Pieta_VZ_UV_G_rechts	**Erläuterung**	Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von links unter UV-Anregung Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von rechts unter UV-Anregung

8.2. KARTIERUNGEN

Kartierungen zur Lokalisierung der Mikroskopaufnahmen:

Abbildung 252: Kartierung Lokalisierung der Mikroskopaufnahmen von vorne.

Abbildung 253: Kartierung Lokalisierung der Mikroskopaufnahmen von rechts.

Kartierungen zur Lokalisierung der Probenentnahme der Querschliffe:

Abbildung 254: Kartierung Lokalisierung der Probenentnahmen für Querschliffe von vorne.

Alle weiteren Kartierungen sind großformatig im Laufe des Berichtes abgebildet. Die genaue Seitenzahl kann jeweils dem Abbildungsverzeichnis ab S. 163 entnommen werden.

9. VERZEICHNISSE

9.2. LITERATURVERZEICHNIS

Backes, Hannah (2021): „Die Pietà aus der Frauenkirche in Lienzingen -Zusammentragung Historischer und kunsthistorischer Fakten“. Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart. Studiengang Konservierung und Restaurierung von Gemälden und gefassten Skulpturen. Semesterarbeit. Unveröffentlicht.

Bär, Frank; Böhnel, Michael; Brennhäußer, Michael; u. a. (2018): *Recommendations for the Three-Dimensional Computed Tomography of Musical Instruments and Other Cultural Artefacts. Ergebnisse des DFG-Projekts „MUSICES“*. Nürnberg – Fürth.

von Baum, Katja; Dietemann, Patrick; Fischer, Ulrike; u. a. (2013): *Die Sprache des Materials. Die Technologie der Kölner Tafelmalerei vom „Meister der heiligen Veronika“ bis Stefan Lochner*. München: Deutscher Kunstverlag.

Brand, Katja (2021): *Pressbrokat – kunsttechnologische Untersuchung, Erforschung und Rekonstruktion anhand historischer Quellen und erhaltener Objekte, sowie Konzeptionierung von Erhaltungsstrategien*. Erfurt: Fachhochschule Erfurt. Studiengang Archäolgisches Kulturgut und kunsthandwerkliche Objekte. Masterarbeit. Unveröffentlicht.

Burek, Michaela; Michler, Jürgen; Vogel, Peter (1992): „Eine neuentdeckte frühe Bodensee-Pietà in Meersburg, Teil 1: Kunstgeschichtliche Einordnung und Bedeutung und Teil 2: Befunderhebung und Dokumentation“. In: *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung*, (1992.2), S. 315 - S. 330.

Burg, Christian von (2000): „Bildersturm und Bilderstürmer. Akteure und ihre Beweggründe im reformatorischen „Kulturkrieg““. In: Bernisches Historisches Museum 02.11.2000–16.04.2001, Vernissage. Zeitschrift zur Ausstellung, (18).

Butz, Andreas (2019): „Wallfahrt und Marienverehrung in der Liebfrauenkirche in Lienzingen“. In: *Der Enzkreis, Historisches und Aktuelles*. Ostfildern: Jan Thorbecke Verlag.

Endemann, Klaus (2012): „Die Holzskulptur des frühen Mittelalters. Voraussetzungen und Funktion - Schnitztechnik und Fassung“. In: *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung*. (2012.2), S. 400 - S. 434.

Endemann, Klaus (2000): „Spurensicherung. Voraussetzung und notwendige Ergänzung kunstwissenschaftlicher Analysen - Zum Kruzifixus des ehemaligen Prämonstratenser-Klosters in Cappenberg“. In: *Unter der Lupe. Neue Forschungen zu Skulptur und Malerei des Hoch- und Spätmittelalters*. (2000.1). Ostfildern-Ruit: Schwabenverlag AG, S. 11–38.

Fuesers, Olga; Krieg, Volger; Kühnen, Renate (2005): „Studie zum hygroskopischen Verhalten von Holz. Dehnungsmessstreifen zur Dokumentation von Materialeigenschaften“. In: *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung*. (2005.1), S. 129 - S. 136.

Geelen, Ingrid; Steyaert, Delphine (2012): *Imitation and Illusion. Applied brocade in the art of the low countries in the fiteenth an sixteenth centuries*. Brüssel: Brepols Publishers (Royal Institute for Cultural Heritage).

Göbel, Rudolf (2005): „Zur Geschichte der Abnahme von Skulpturenfassungen“. In: *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung*. (2005.2), S. 323 - S. 355.

Hather, Jon G. (2000): *The Identification of the Northern European Woods, a guide for archeologists and conservators*. London: Archetype Publications, Dorchester.

Hecht, Brigitte (1980): „Betrachtungen über Pressbrokate, Rekonstruktionsversuche unter besonderer Berücksichtigung des sog. Tegernseer Manuskripts“. Maltechnik Restauro, (1980.1), S. 22–49.

Heine, Günther (1990): *Das Werkzeug des Schreiners und Drechslers*. Hannover: Th. Schäfer.

Hoppe, Thomas (2001): *Max Doerner. Malmaterial und seine Verwendung im Bilde*. 19. Aufl. Leipzig: E. A. Seemann.

Hunziker, Salome Larina (2020): *Aus Zwei mach wieder Drei: technologische Untersuchung und digitale Rekonstruktion des gefassten Stuckreliefs „Die Anbetung der Könige“ im Augustinermuseum Freiburg*. (Masterthesis) Hildesheim/ Holzminden/ Göttingen: HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst (M.A. Studiengang: Konservierungs- und Restaurierungswissenschaft Studienrichtung: Gefasste Holzobjekte und Gemälde). Online veröffentlicht.

Kellner, Hans (1992): *Vergolden. Das Arbeiten mit Blattgold*. 4. Auflage. München: Callwey.

Krieger, Ebba (2003): „Die Überprüfung des Eindringverhaltens ausgewählter Kunstharze bei Insektengeschädigtem Holz mit Hilfe der Computertomografie“. In: *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung*. (2003.2), S. 265- S. 275.

Krönig, Wolfgang (1962): „Rheinische Vesperbilder aus Leder und ihr Umkreis“. In: *Wallraf-Richartz-Jahrbuch*. JSTOR S. 97–192.

Kühnen, Renate; Herm, Christoph (2016): „Protein fibres as intermediate layer on medieval shields, panel paintings and altarpieces“. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 30, (2016.1), S. 37–43.

Meurer, Heribert (1993): „Künstlerische Herkunft und Anfänge des Niklaus Weckmann“. In: *Meisterwerke Massenhaft - Die bildhauerwerkstatt des Niklaus Weckmann und die Malerei in Ulm um 1500*. Stuttgart: Württembergisches Landesmuseum Stuttgart, S. 65–77.

Suckale, Robert; Roller, Stefan (2000): „Mittelalterliche Veränderungen älterer Marienstatuen und ihre Erklärung: Reparatur? Verschönerung? Umdeutung?“. In: *Unter der Lupe. Neue Forschungen zu Skulptur und Malerei des Hoch- und Spätmittelalters*. Ostfildern-Ruit: Schwabenverlag AG, S. 39–50.

Suckale, Robert; Roller, Stefan (2000b)**: "***Unter der Lupe. Neue Forschungen zu Skulptur und Malerei des Hoch- und Spätmittelalters*". Ostfildern-Ruit: Schwabenverlag AG.

Passarge, Walter (1924): „Das deutsche Vesperbild im Mittelalter“. In: *Deutsche Beiträge zur Kunstwissenschaft*. Köln.

Pinniger, David; Landsberger, Bill; Meyer, Adrian; u. a. (2016): *Handbuch, Integriertes Schädlingsmanagement in Museen, Archiven und historischen Gebäuden*. Berlin: Gebr. Mann Verlag. (Rathgen Forschungslabor, Staatliche Museen zu Berlin).

Roller, Stefan; Bausch, Petra (2011): „Die Herstellung der Nördlinger Pressbrokate“. In: *Nicolaus Gerhaert. Der Bildhauer des späten Mittelalters*. Frankfurt am Main: Michael Imhof Verlag. (Liebighaus Skulpturensammlung), S. 181–185.

Roy, Ashok (1993): *Artist's Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*. Band 2. New York: National Gallery of Art, Washington. Oxford University Press.

Rückert, Peter (2017): *Freiheit – Wahrheit – Evangelium. Reformation in Württemberg.* Ostfildern: Jan Thorbecke Verlag.

Schlesinger, Magdalena (2011): *Die Maulbronner Madonna. Kunsttechnologische Untersuchung einer kontaminierten Skulptur*. Stuttgart: Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart. Studiengang Konservierung und Restaurierung von Gemälden und gefassten Skulpturen. Diplomarbeit. Unveröffentlicht.

Schneider, Frieda Carla (1931): „Die mittelalterlichen deutschen Typen des Vesperbildes“. Kiel.

Schweingruber, Fritz-Hans (2011): *Anatomie europäischer Hölzer*. Repr. der Aufl. vom Verl. Haupt, Bern und Stuttgart [1990]. Bern und Stuttgart: Verlag Kessel.

Suckale, Robert (2009): „Ansichtsfragen: Bemerkungen zur fotografischen Erfassung gotischer Statuen“. In: *Schöne Madonnen am Rhein*. Bonn: E. A. Seemann (LVR-LandesMuseum Bonn), S. 176 und 177.

Taubert, Johannes (1978): *Farbige Skulpturen, Bedeutung Fassung Restaurierung*. Callwey.

v. Ulmann, Arnulf (2021): „Holzeinschlag und Holzgebrauch - Zur Materialkenntnis Holz in der Bildhauerei des ausgehenden Mittelalters“. In: *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung*. (2021.1), S. 165 - S. 176.

Ulmer Museum (2015): *Jerusalem in Ulm. Der Flügelaltar aus St. Michael zu den Wengen*. Ulm: Süddeutsche V. G.

Unger, Wibke; Fritsche, Hiltrud; Unger, Achim (1996a): „Widersteht gefestigtes, insektenzerstörtes Holz von Kunstwerken einem erneuten Insektenangriff?“. In: *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung*. (1996.2), S. 308 - S. 194.

Unger, Wibke; Fritsche, Hiltrud; Unger, Achim (1996b): „Zur Resistenz von Malmaterialien und Stabilisierungsmitteln für Kunst- und Kulturgut gegenüber holzzerstörenden Insekten“. In: *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung*. (1996.1), S. 106 - S. 116.

Gerhard Weilandt, Niklaus [Ill.] Weckmann *(1993): Meisterwerke Massenhaft - Die bildhauerwerkstatt des Niklaus Weckmann und die Malerei in Ulm um 1500*. Stuttgart: Württembergisches Landesmuseum Stuttgart.

Westhoff, Hans; Hahn, Roland; Kollmann, Annette; u. a. (1996): *Graviert, Gemalt, Gepresst. Spätgotische Retabelverzierungen in Schwaben*. Stuttgart: Süddeutsche Verlagsgesellschaft Ulm.

Wissmann, Friedrich (1970): *Das Ortsbuch von Lienzingen*. Ludwigsburg: Walter.

Wu, Qing; Wörle, Marie; Hubert, Vera; u. a. (2018): „The identification of Zwischgold and other metal foils on historical sculptures by handheld XRF spectrometry“. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 32, (2018.1), S. 55–68.

Wülfert, Stefan (1999): *Der Blick ins Bild, Lichtmikroskopische Methoden zur Untersuchung von Bildaufbau, Fasern und Pigmenten*. Ravensburg: Ravensburger Buchverlag (Bücherei des Restaurators, Band 4).

9.3. QUELLENVERZEICHNIS

Heinrich, Ludwig (1882): *Lionardo Da Vinci: Das Buch von der Malerei nach dem Codex Vaticanus (Urbinas 1270)*. Wien: W. Braumüller, S. 265. Nr. 851 und 852.

Sartori, Konrad; Bartl et. Al. (1450): *Liber Iluministarum*. Kloster Tegernsee. Bayerischen Staatsbibliothek, als Cgm 821. S. 235 ff.

9.4. INTERNETQUELLEN

Dieses Verzeichnis gibt Verweise auf Internetquellen an. Sie alle wurden zum Abgabedatum der Arbeit (14.04.2022) auf ihre Aktualität geprüft.

1. https://www.blender.org
2. https://www.redwater-studio.com
3. https://www.dendroandart.de

   Website des Dendrochronologen Hon. Prof. Dr. habil. Peter Klein
4. https://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/baeume-und-waldpflanzen/laub-baeume/winterlinde-und-sommerlinde
5. https://materialarchiv.ch/de/ma:material_243/
6. https://www.unterholz.at/rohstoff-linde/
7. https://pse-info.de/Element/Chlor
8. [1]https://www.umwelt-online.de/recht/gefstoff/g_stoffe/pcp/pcp1.htm
9. https://www.dhm.de/blog/2017/08/08/bildersturm-und-reformation/
10. https://de.wikipedia.org/wiki/Unsere_Liebe_Frau_von_Thierenbach
11. https://bm-chemie.com/ureol-kaufen/
12. https://de.wikipedia.org/wiki/Beil

9.5. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Gesamtansicht der linken Seite der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_VZ_G_links. 5
Abbildung 2: Gesamtansicht der Vorderseite der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_VZ_G_vorne. 5
Abbildung 3: Gesamtansicht der rechten Seite der Linzinger Pietà. LienzingerPieta_VZ_G_rechts. 5
Abbildung 4: Gesamtansicht der Rückseite der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_VZ_G_rück. 5
Abbildung 5: Schematische Zeichnung der Lienzinger Pietà mit Ansicht der sechs Seiten. Strichzeichnung_alleSeiten. 6
Abbildung 6: Gesamtaufnahme der Vorderseite der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_VZ_G_vorne. 10
Abbildung 7: Arbeitsaufnahme. Die Skulptur befindet sich in der XXL CT-Anlage. Abb_FürthCTScan. 20
Abbildung 8: Markierung der Schnittachsen in der Skulptur mit farbiger Markierung. Rot=axial Gelb=saggital Grün=koronar. CT-Aufnhahmen_Richtungsangabe. 20
Abbildung 9: Beispielschnittbild einer CT-Aufnahme mit farbig markierter Schnittachse (zuzuordnen durch die rote Umrahmung als axiale Schnittebene). CT_AX_Beispiel. 21
Abbildung 10: Bildschirmaufnahme der erstellten Software zur Veranschaulichung der Kartierungen. Die grauen Felder können angeklickt werden, um die Kartierungsebene zu wechseln. Mit der Computermaus kann das Modell in alle Richtungen gedreht werden. Tool_Bildschirm_gesamt. 21
Abbildung 11: 3D-Drucker Ultimaker3 während des Druckprozesses im FAB-Lab der ABK Stuttgart. Abb_3DDruck. 22
Abbildung 12: Gesamtaufnahme des 3D-Drucks. Thomas Hildenbrand. 3D_Druck_G. 22
Abbildung 13: Gesamtaufnahme der Vorderseite der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_VZ_G_vorne. 28
Abbildung 14: Gesamtaufnahme der Vorderseite der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_VZ_G_vorne. 29
Abbildung 15: Frauenkirche in Lienzingen. Butz 2019, S. 39. Abb_LienzingerFrauenkirche. 31
Abbildung 16: Schematische Darstellung der sechs Seiten der Lienzinger Pietà. Strichzeichnung_alleSeiten. 37
Abbildung 17: Gesamtaufnahme der Vorderseite der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_VZ_G_vorne. 38
Abbildung 18: Bildmontage zur Darstellung der Lage des Werkblockes im Stamm. Zwei Abbildungen der axialen Schnittebene liegen übereinander (farbliche Zuordnung der Ebenen über Skizze rechts). Es wurde nur eine Hälfte des Stammes verwendet. Rote Linien geben den vermuteten verlängerten Verlauf der Jahresringe an. Der rot umrandete Bereich lokalisiert die rekonstruierte Lage der Markröhre im Stamm. Grüne Linien stellen die radialen Trocknungsrisse dar. Sie verlaufen in Richtung des Kerns und weisen damit ebenfalls auf dessen Lage hin. VerortungKern. 40
Abbildung 19: Detailaufnahme der originalen Leimfläche auf der Marias Kopf angesetzt war. LienzingerPieta_D_VIS_AusbruchMaria. 42
Abbildung 20: Detailaufnahme originaler Leimflächen auf denen Jesus' Kopf angesetzt war. LienzingerPieta_D_VIS_AusbruchJesus. 42
Abbildung 21: Detailaufnahme der originalen Leimfläche auf der Jesus' Locke angesetzt war. Ein abgebrochener Holzdübel sitzt in der Fläche. LienzingerPieta_D_VIS_Haarrest. 43
Abbildung 22: Kartierung der drei Nägel in der Ansatzfläche von Jesus' Kopf. Ihr Verlauf innerhalb des Trägers ist in rot angegeben. Kartierung_NägelJesus. 43
Abbildung 23: Kartierung der Einsätze mit Nummerierung in rot, von vorne. Kartierung_EinsätzeVorne. 44
Abbildung 24: Kartierung der Einsätze mit Nummerierung in rot, von links. Kartierung_EinsätzeLinks. 44
Abbildung 25: Detailaufnahme der Einsätze 2 und 3 in Jesus Brustkorb. Nummer 2 ist erhalten, Nummer 3 zeigt die für ihn ausgestochenen Vertiefung. LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz3. 44
Abbildung 26: Einsatz am linken Arm der der Maulbronner Madonna. Schlesinger, 2011, Diplomarbeit, S. 42. MaulbronnerMadonna_Schlesinger_2011_s42. 46
Abbildung 27: Gesamtaufnahme der Maulbronner Madonna, um 1300, Kloster Maulbronn. Schlesinger 2011, Diplomarbeit, S. 14. MaulbronnerMadonna_Schlesinger_2011_s14. 46

Abbildung 28: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen leicht ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 3 (Pfeil). Aufschlussreicher ist der dunkel abgebildete Ausläufer eines radial verlaufenden Schwundrisses (Pfeil). LienzingerPieta_CT_AX_RadialrissEinsatz3. 47
Abbildung 29: CT-Aufnahme der Koronarebene. Die Maserung verläuft aufgrund eines Astes ungleichmäßig um den Bereich von Einsatz 2 (Pfeil). LienzingerPieta_CT_KO_Einsatz2. 47
Abbildung 30: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 2 (Pfeil). Außerdem ist ein hell absorbierender Metallstift vorhanden (Pfeil). LienzingerPieta_CT_AX_Einsatz2Nagel. 47
Abbildung 31: Detailaufnahme der Rückseite von Einsatz 5. Die roten Linien geben den unregelmäßigen, auseinanderlaufenden Faserverlauf an. In der Mitte des Einsatzes sind dunkle Leimspuren zu erkennen. LienzingerPieta_D_VIS_Ergänzung5RS. 47
Abbildung 32: Detailaufnahme von Einsatz 5. Er bildet den Saum von Marias Mantel. Um die Fugen befinden sich Ritzungen und Kaschierungen (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_Ergänzung6. 47
Abbildung 33: Detailaufnahme der Ausspänung eines Radialrisses auf Schulterhöhe der Maria. LienzingerPieta_D_VIS_Ausspänung. 48
Abbildung 34: Detailaufnahme im Faltenwurf von Marias Mantel. Eine Textilkaschierung klebt über dem blockhafte Einsatz, der mit Ritzspuren und einer versehen ist. LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz5.1. 48
Abbildung 35: Detailaufnahme der rechten unteren Seite der Skulptur zeigt den Verlauf tierischer Sehnen. LienzingerPieta_D_VIS_Tiersehnen. 49
Abbildung 36: Kartierung der rechten Seite der Lienzinger Pietà. In verschiedenen Farben wird die Verteilung der aufgeklebten Kaschierungen lokalisiert. Legende, siehe Seitenende. Kartierung_Kaschierung_rechts. 50
Abbildung 37: Kartierung der Vorderseite der Lienzinger Pietà. In verschiedenen Farben wird die Verteilung der aufgeklebten Kaschierungen lokalisiert. Legende, siehe Seitenende. Kartierung_Kaschierung_front. 50
Abbildung 38: Kartierung der linken Seite der Lienzinger Pietà. In verschiedenen Farben wird die Verteilung der aufgeklebten Kaschierungen lokalisiert. Legende, siehe Seitenende. Kartierung_Kaschierung_links. ***LEGENDE: Pink: erhaltene Kaschierung Rosa: vermutete Kaschierung Rot: verlorene Kaschierung Violett: Kaschierung aus Tiersehnen (nur rechte Seite)*** 50
Abbildung 39: Gesamtaufnahme der Rückseite der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_VZ_G_vorne 51
Abbildung 40: Detailaufnahme von der ausgehöhlten Rückseite des Kopfes der Maria. Erkennbar sind Hohleisenspuren. LienzingerPieta_D_VIS_RSKopfMaria. 52
Abbildung 41: Detailaufnahme der rückseitigen Werkspuren. Erkennbar als Beil- und Hohleisenspuren. LienzingerPieta_D_VIS_RSBearbeitungsspuren. 52
Abbildung 42: Detailaufnahme der Werkzeugspur eines Beils mit Scharte im Streiflicht. LienzingerPieta_D_SL_RS_Beil. 52
Abbildung 43: Kartierung der dünnsten und stärksten Stelle der Skulptur. Lokalisiert in Rot. Kartierung_Skulpturenstärke. 53
Abbildung 44: Detailaufnahme des schmalen Holzeinsatzes im Durchbruch (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_ReparaturWerg. 53
Abbildung 45: Detailaufnahme der Rückseite unter UV-Anregung. Der eingesetzte schmale Holzstreifen wurde mit Leim fixiert (hellblaue Fluoreszenz). LienzingerPieta_D_UV_RS_ReparaturWerg. 53
Abbildung 46: Detailaufnahme der Unterseite im Streiflicht. Es sind Hohleisenspuren erkennbar. LienzingerPieta_D_SL_HohleisenUnterseite. 54
Abbildung 47: Detailaufnahme der Unterseite im Streiflicht. Es sind Beilspuren erkennbar. LienzingerPieta_D_SL_HiebspurenUnterseite 54
Abbildung 48: Detailaufnahme von Jesus Armsehnen an der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_D_VIS_Arm. 54
Abbildung 49: Detailaufnahme des Faltenwurfes und der gedrehten Borte am Mantel der Maria. LienzingerPieta_D_VIS_Zierborte. 55
Abbildung 50: Detailaufnahme einer Beilspur im Streiflicht. LienzingerPieta_D_SL_RS_Beil. 56
Abbildung 51: Detailaufnahme von Werkspuren eines Schnitzmessers (Pfeil) und eines Hohleisens (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_SchnitzmesserHohleisen. 56
Abbildung 52: Detailaufnahme der Verzierung mit dem Gaißfuß, neben Ritzspuren. LienzingerPieta_D_VIS_GaissfussRitzspur. 56
Abbildung 53: Detailaufnahme einer Raspelspur im Streiflicht. LienzingerPieta_D_SL_Raspel. 56

Abbildung 54: Detailaufnahme einer Feilenspur im Streiflicht. Die Spur ist teilweise eingeschliffen. LienzingerPieta_D_VIS_Feilegeschliffen. 56
Abbildung 55: Mikroskopaufnahme unter 16facher Vergrößerung im Auflicht. Die eingesetzte rechte Brustwarze von Jesus mit darüberliegenden Ritzspuren. Aufnahmenlokalisierung, S. 156. M6_VIS_6.4fach_Brustwarze. 56
Abbildung 56: Kartierung der beiden Löcher in Marias Kopf. 1: durchgehend, 0,7 cm Durchmesser 2: 7 cm tief, 0,8 cm Durchmesser, Rillen eines Bohrgewindes im Abstand von 0,7 cm. LienzingerPieta_D_VIS_LöcherMaria. 57
Abbildung 57: CT-Aufnahme in axialer Schnittebene zeigt einen Abschnitt eines 1,3 cm langen, weiß absorbierenden Metallstiftes, der im rechten, oberen Ende des Thrones steckt und scheinbar keine Funktion erfüllt. LienzingerPieta_CT_AX_SockelMetallstift. 58
Abbildung 58: CT-Aufnahme in saggitaler Schnittebene zeigt einen hell absorbierenden Holzdübel, der 3,3 cm tief in Jesus rechter Schulter steckt und scheinbar keine Funktion erfüllt. LienzingerPieta_CT_SA_Holzdübel. 58
Abbildung 59: Detailaufnahme der rechten Thronseite mit kleinen Holznägeln im Träger steckend. LienzingerPieta_D_VIS_Holznadeln. 58
Abbildung 60: Kartierung der Holznägel. Grün gibt lokalisierte Nägel an. Violett gibt Löcher an, in denen vermutlich Nägel steckten. Kartierung_Holznägel. 58
Abbildung 61: CT-Aufnahme in axialer Schnittebene. Der rote Kasten umgibt zwei Nägel, die in den Träger getrieben wurden. LienzingerPieta_CT_AX_Nagel. 59
Abbildung 62: Detailaufnahme der rechten Thronseite im Streiflicht. Die Kanten der größeren Löcher unterscheiden sich von den Ausfluglöchern der Holzschädlinge. Vermutlich haben dort ebenfalls Holznägel gesteckt. LienzingerPieta_D_SL_Holznägel. 59
Abbildung 63: Detailaufnahme von Marias rechtem Gewandärmel. Fassungsreste befinden sich über den Nägeln. LienzingerPieta_D_VIS_NagelmitFassung 59
Abbildung 64: Detailaufnahme eines Nagelloches. Es zeigt den charakteristischen eingedrückten Rand, der in Abbildung 62 beschrieben wird. LienzingerPieta_D_VIS_NagellochimDetail. 59
Abbildung 65: Aufnahme eines einzelnen Nagels. Er steckt in dem dafür geschaffenen Loch aus Abbildung 64. LienzingerPieta_D_VIS_NagelimDetail. 59
Abbildung 66: Skulpturen zur Arbeit auf Blöcken und einer Werkbank montiert. Endemann 2012, S. 409; aus Georg Pencz, Ausschnitt aus dem Monatsblatt ´Merkur´(Repro). MittelalterlicheWerkbank_Endemann_2012_S409. 60
Abbildung 67: Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_VZ_G_vorne. 62
Abbildung 68: Detailaufnahme der auf dem Träger aufliegenden dunkelbraunen Leimreste. LienzingerPieta_D_VIS_Leimreste. 62
Abbildung 69: Detailaufnahme in Bodennähe zeigt einen Bereich mit verlorener Kaschierung. Die Fixierungsstelle hebt sich heute hell von der Umgebung ab. Die Umgebung erscheint dunkel aufgrund des Leimes und Schmutzes. LienzingerPieta_D_VIS_verlorene Kaschierung. 63
Abbildung 70: Mikroskopaufnahme im Auflicht. Leimreste liegen braun unter den Fassungsschichten des Inkarnats. Aufnahmenlokalisierung, S. 156. M2_VIS_6,4fach_LeimunterMalerei. 63
Abbildung 71: Aufnahme von Q002 im REM. Der Pfeil zeigt auf Bleiweiß, das in den Träger gedrungen ist. Q002_REM_Holz. 63
Abbildung 72: Detailaufnahme des Wachs-Harz-Überzuges unter UV-Anregung. Hier liegt der Auftrag nur partiell vor. LienzingerPieta_D_UV_Auftrag. 64
Abbildung 73: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der Lienzinger Pietà. Der Bereich der Mantelaußenseite wurde orangefarben hinterlegt. 65
Abbildung 74: Detailaufnahme des erhaltenen Fassungsfeldes der Mantelaußenseite. LienzingerPieta_D_VIS_MantelaussenFarbrest. 65
Abbildung 75: Anschliff Probe Q007a, Mantelaußenseite. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q007_100fach_Dunkelfeld. 65
Abbildung 76: Mikroskopaufnahme unter 6,4facher Vergrößerung zeigt einen auf der Fassung aufliegenden Goldpartikel. Aufnahmenlokalisierung, S. 156. M1__VIS_6,4fach_gold. 66
Abbildung 77: Detailaufnahme kleinerer Fassungsreste im Bereich der Mantelaußenseite. LienzingerPieta_D_VIS_MantelaussenFarbrestRotGrund. 66
Abbildung 78: Detailaufnahme eingeschwemmter Grundierungsrückstände in den Tiefen der Borte. LienzingerPieta_D_VIS_MantelaussenBorte. 66
Abbildung 79: Detailaufnahme von Jesus‘ Rumpfrückseite. Unter den Inkarnatschichten liegen vereinzelt rote Farbbereiche (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_MantelaussenÜbergangInkarnat. 67

Abbildung 80: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der Lienzinger Pietà. Der Bereich der Mantelinnenseite wurde orangefarben hinterlegt. 67
Abbildung 81: Aufnahme im REM, gibt ein Mapping der Phosphorverteilung in blau an. Q003_REM_MappingAzuritPhosphor. 67
Abbildung 82: Detailaufnahme der Innenseite von Marias Mantel. LienzingerPieta_D_VIS_MantelinnenRest 68
Abbildung 83: Detailaufnahme der Innenseite von Marias Mantel zeigt blaue Fassungsreste. LienzingerPieta_D_VIS_Mantelinnen 68
Abbildung 84: Anschliff Probe Q003, Innenseite Marias Mantel. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q003_200fach_Dunkelfeld. 68
Abbildung 85: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der Lienzinger Pietà. Der Bereich der Gewandaußenseite wurde orangefarben hinterlegt. 69
Abbildung 86: Detailaufnahme der Fassungsreste auf Marias rechter Gewandaußenseite. LienzingerPieta_D_VIS_GewandaußenMuster 69
Abbildung 87: Aufnahme eines ovalen Pressbrokatelementes mit roten Fassungsschichten und gelber Ziermalerei. LienzingerPieta_D_VIS_GewandaußenBrokatoval. 69
Abbildung 88: Aufnahme eines linsenförmigen Pressbrokatelementes mit roten Fassungsschichten und gelber Ziermalerei. LienzingerPieta_D_VIS_GewandaußenBrokatlinse. 70
Abbildung 89: Anschliff Probe Q008, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q008_100fach_Dunkelfeld. 70
Abbildung 90: Anschliff Probe Q008, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A). Q008_100fach_UV. 70
Abbildung 91: Kartierung der Vorderseite mit Lokalisierung und Verlauf der Außenkanten der 35 einzelnen Pressbrokatelemente in orange. LienzingerPieta_Brokatelemente_vorne. 72
Abbildung 92: Kartierung der rechten Seite mit Lokalisierung und Verlauf der Außenkanten der 35 einzelnen Pressbrokatelemente in orange. LienzingerPieta_Brokatelemente_rechts. 72
Abbildung 93: Anschliff Probe Q001, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q001_100fach_Dunkelfeld. 73
Abbildung 94: Mikroskopaufnahme der Gewandfassung mit Randausschnitt eines Pressbrokatelementes. Aufnahmenlokalisierung, S. 156. M3_VIS_6,4fach_Brokat. 73
Abbildung 95: Mikroskopaufnahme der Gewandfassung mit Randausschnitt eines Pressbrokatelementes unter UV-Anregung. Aufnahmenlokalisierung, S. 156. M3_UV_6,4fach_Brokat. 73
Abbildung 96: Strichzeichnung der Frontansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich der Gewandinnenseite wurde orangefarben hinterlegt. 74
Abbildung 97: Detailaufnahme des Ärmelaufschlages von Marias Gewand mit Farbschollen, die auf eine grün angelegte Fassung hinweisen. LienzingerPieta_D_VIS_GrünGewandInnen. 74
Abbildung 98: Anschliff Probe Q006, Gewandinnenseite der Maria. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Es sind vier Schichten erkennbar. Q006_100fach_Dunkelfeld. 74
Abbildung 99: Strichzeichnung der Ansicht der rechten Seite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias Unterkleid wurde orangefarben hinterlegt. 75
Abbildung 100: Strichzeichnung der Vorderseite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias unterem Kopftuch wurde orangefarben hinterlegt. 75
Abbildung 101: Strichzeichnung der Vorderseite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias oberem Kopftuch wurde orangefarben hinterlegt. 75
Abbildung 102: Strichzeichnung der Vorderseite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias Schuh wurde orangefarben hinterlegt. 76
Abbildung 103: Detailaufnahme der Anlage der beiden Tücher mit Fassungsresten. LienzingerPieta_D_VIS_KopftuchRest. 76
Abbildung 104: Detailaufnahme der Fassungsreste im Bereich der Kopftücher. LienzingerPieta_D_VIS_KopftuchBraun. 76
Abbildung 105: Detailaufnahme von Marias Schuhspitze, die kaum noch Fassungsreste zeigt. LienzingerPieta_D_VIS_Schuh. 76
Abbildung 106: Strichzeichnung der Vorderansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias Händen wurde orangefarben hinterlegt. 77
Abbildung 107: Detailaufnahme von Marias rechter Hand zeigt Fassungsreste. LienzingerPieta_D_VIS_Mariarechts. 78
Abbildung 108: Detailaufnahme von Marias linker Hand, die heute keine Fassungsreste mehr trägt. LienzingerPieta_D_VIS_Marialinks. 78
Abbildung 109: Strichzeichnung der Vorderansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Jesus' Lendentuch wurde orangefarben hinterlegt. 78
Abbildung 110: Detailaufnahme des Lendentuches auf Untersicht. LienzingerPieta_D_VIS_InLendentuch_Farbrest. 79

Abbildung 111: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Jesus Inkarnat wurde orangefarben hinterlegt. 79
Abbildung 112: Detailaufnahme der Unterseite von Jesus' Brustkorb. Unter der Inkarnatschicht sind rote Bereiche mit kleinen Goldpartikeln erkennbar. LienzingerPieta_D_VIS_MantelaussenÜbergangInkarnat. 79
Abbildung 113: Detailaufnahme der Rückseite von Jesus rechtem Arm. Der Bereich ist im Inkarnatton gefasst. LienzingerPieta_D_VIS_InkarnatFarbrest. 79
Abbildung 114: Detailaufnahme der Rückseite von Jesus' Beinen. Es sind Fassungsreste und die dunklen Rückstände des Leimauftrages erkennbar. Auch aufgemalte Blutstropfen sind an seinem linken Bein festzustellen. LienzingerPieta_D_VIS_InkarnatJesusBeine. 79
Abbildung 115: Anschliff Probe Q004, Jesus Inkarnat Brustkorb. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q004_100fach_Dunkelfeld. 80
Abbildung 116: Strichzeichnung der Ansicht der linken Seite und Vorderseite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Jesus Haaren wurde orangefarben hinterlegt. 82
Abbildung 117: Detailaufnahme von Jesus' Haar im Übergang zu seinem Inkarnat. Der Pfeil markiert eine aufgemalte einzelne Haarsträhne. LienzingerPieta_D_VIS_HaarFarbrest. 82
Abbildung 118: Detailaufnahme von Jesus' Haar. Im Randbereich ist Grundierung unter der Malschicht zu erkennen. LienzingerPieta_D_VIS_HaarFarbrest_nah. 82
Abbildung 119: Detailaufnahme der rechten Thronseite. Vereinzelt sind rote Fassungsreste mit Ziermalerei erhalten. LienzingerPieta_D_VIS_SockelFarbrest. 83
Abbildung 120: Strichzeichnung der Vorder- und Linksansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich des Thrones wurde orangefarben hinterlegt. 83
Abbildung 121: Strichzeichnung der Vorderansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich des Bodens wurde orangefarben hinterlegt. 84
Abbildung 122: Detailaufnahme im Bodenbereich der Lienzinger Pietà. Es sind vereinzelte braune Fassungsreste erhalten. LienzingerPieta_D_VIS_BraunFarbeUnten. 84
Abbildung 123: Schematische Darstellung aller Ansichten der Lienzinger Pietà. Anhand der Befunde wurden die entsprechenden Bereiche eingefärbt. Dies soll einen Eindruck des ursprünglichen Erscheinungsbildes der Skulptur vermitteln. LienzingerPieta_Fassungsrekonstruktion. 85
Abbildung 124: Detailaufnahme zeigt den hellen Bereich unter einer verlorenen Kaschierung (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_VerlustKaschierung. 87
Abbildung 125: Die Detailaufnahme zeigt die nachgedunkelten Schnittflächen, in denen Jesus' Kopf fixiert war. LienzingerPieta_D_VIS_AusbruchJesus. 87
Abbildung 126: Detailaufnahme von Jesus Brustkorb. Der Verlauf der zum Kern laufenden Radialrisse ist deutlich nachvollziehbar. LienzingerPieta_D_VIS_BrustkorbJesus. 88
Abbildung 127: Die Detailaufnahme zeigt einen Würfelbruch im Bereich von Jesus rechtem Oberschenkel. LienzingerPieta_D_VIS_RissbildJesusBein. 88
Abbildung 128: Kartierung, Ansicht von rechts vorne. Grün gibt die Lage radial verlaufender Schwundrisse an. Kartierung_Radialrisse_linkfront. 89
Abbildung 129: Kartierung, Ansicht von vorne. Grün gibt die Lage radial verlaufender Schwundrisse an. Kartierung_Radialrisse_front 89
Abbildung 130: Kartierung, Ansicht von links vorne. Grün gibt die Lage radial verlaufender Schwundrisse an. Kartierung_Radialrisse_rechtfront. 89
Abbildung 131: Kartierung, Ansicht von hinten. Grün gibt die Lage radial verlaufender Schwundrisse an. Kartierung_Radialrisse_rück. 89
Abbildung 132: Detailaufnahme des verlorenen Einsatzes in Jesus' Rumpfbereich. Es handelt sich um Einsatz 1. Laut Kartierung in Abbildung 23, S. 44. LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz1. 91
Abbildung 133: Detailaufnahme des verlorenen Einsatzes in Jesus' Brustkorb. Es handelt sich um Einsatz 3. Laut Kartierung in Abbildung 23, S. 44. LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz3. 91
Abbildung 134: Detailaufnahme des Einsatzes 5 in Marias Mantel. Die Fuge zwischen Werkblock und Einsatz ist so weit geöffnet, dass die darüber fixierte Kaschierung über dem Spalt aufgerissen ist (Pfeil). Einsatznummer nach Kartierung in Abbildung 23, S. 44. LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz5.1. 91
Abbildung 135: Detailaufnahme der geöffneten Fuge eines blockhaften Einsatzes im Träger der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_D_VIS_Ergänzungoffen. 91
Abbildung 136: Detailaufnahme am unteren Mantelende der Maria. Eine helle Stelle befindet sich dort, wo eine Kaschierung fixiert war. Die Ritzspuren sind zu sehen (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_VerlustKaschierung. 92
Abbildung 137: Detailaufnahme am Mantel unterhalb von Jesus' Hand. Die Kaschierungen sind über den Rissen, die der Grund für ihre Anbringung war, geöffnet. LienzingerPieta_D_VIS_AufreissenKaschierung. 92

Abbildung 138: Kartierung der rechten Seite der Lienzinger Pietà. In verschiedenen Farben wird die Verteilung der aufgeklebten Kaschierungen lokalisiert. Legende, siehe unten. Kartierung_Kaschierung_rechts. 93
Abbildung 139: Kartierung der Vorderseite der Lienzinger Pietà. In verschiedenen Farben wird die Verteilung der aufgeklebten Kaschierungen lokalisiert. Legende, siehe unten. Kartierung_Kaschierung_front. 93
Abbildung 140: Kartierung der linken Seite der Lienzinger Pietà. In verschiedenen Farben wird die Verteilung der aufgeklebten Kaschierungen lokalisiert. Kartierung_Kaschierung_links. Legende: Pink: erhaltene Kaschierung Rosa: vermutete Kaschierung Rot: verlorene Kaschierung Violett: Kaschierung aus Tiersehnen (nur Abbildung 138) 93
Abbildung 141: Detailaufnahme von Ausflugslöchern mit unterschiedlich großem Durchmesser. LienzingerPieta_D_VIS_Ausfluglöcher. 94
Abbildung 142: Mikroskopaufnahme unter 16facher Vergrößerung. Vermutlich handelt es sich bei dem Schädling um den Gemeinen Nagekäfer. Aufnahmenlokalisierung, S. 156. M5_VIS_16fach_Schädling. 94
Abbildung 143: Detailaufnahme der linken Skulpturenseite. Große Teile der Schnitzarbeit sind aufgrund des starken Schädlingsbefalles verloren. LienzingerPieta_D_VIS_Schädlingsbefall. 95
Abbildung 144: Kartierung der Vorderseite gibt in Rot den beschrieben Verlauf der geschwächten Ader im Stamm an. LienzingerPieta_VS_Verlauf_Stammfehler 95
Abbildung 145: Kartierung der Rückseite gibt in Rot den beschrieben Verlauf der geschwächten Ader im Stamm an. LienzingerPieta_RS_Verlauf_Stammfehler. 95
Abbildung 146: Kartierung, Ansicht von vorne rechts. Blau gibt den Verlust der formgebenden Oberfläche durch Substanzschwächung in Folge von Schädlingsbefall. Kartierung_SchädlingsVerlust_frontlinks. 96
Abbildung 147: Kartierung, Ansicht von rechts. Blau gibt den Verlust der formgebenden Oberfläche durch Substanzschwächung in Folge von Schädlingsbefall. Kartierung_SchädlingsVerlust_links. 96
Abbildung 148: Kartierung, Ansicht von hinten. Blau gibt den Verlust der formgebenden Oberfläche durch Substanzschwächung in Folge von Schädlingsbefall. Kartierung_SchädlingsVerlust_rück. 96
Abbildung 150: CT-Aufnahme in axialer Schnittebene. Die weiß absorbierenden Bereiche geben möglicherweise Holzfestigungsmittel an. LienzingerPieta_CT_AX_Holzfestigung. 97
Abbildung 149: Detailaufnahme der Rückseite der Skulptur. Entlang von Rissen ist eine dunkel eingetrocknete Flüssigkeit erkennbar (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_VerfärbungTräger. 97
Abbildung 151: CT-Aufnahme in axialer Schnittebene mit hell absorbierenden Rissen. LienzingerPieta_CT_AX_helleRisse. 97
Abbildung 152: Querschnitt durch einen mit 25%iger Paraloidlösung gefestigten Block. Das Festigungsmittel ist bis 3 mm unterhalb der Oberfläche eingedrungen und absorbiert heller als ungefestigte Bereiche. Krieger 2003, S. 269. Krieger_2003_S269_Paraloidfestigungstiefe. 98
Abbildung 153: Detailaufnahme der Rückseite von Marias Oberkörper. Ein Spalt ist erkennbar, wo der Brustkorb auseinander gebrochen ist. LienzingerPieta_D_VIS_RSUnterschiedeBearbeitung. 99
Abbildung 154: Kartierung der Lienzinger Pietà von vorne. Mit rot gestrichelter Linie ist die Bruchfläche der Brustkorbhälfte markiert. Das gesamte Stück ist rot umrandet. Die Dübel sind grün eingezeichnet. Kartierung_BruchBrustkorb_vorne. 99
Abbildung 155: Kartierung der Lienzinger Pietà von hinten. Mit rot gestrichelter Linie ist die Bruchfläche der Brustkorbhälfte markiert. Das gesamte Stück ist rot umrandet. Die Dübel sind grün eingezeichnet. Kartierung_BruchBrustkorb_rück. 99
Abbildung 156: Gesamtaufnahme der Rückseite der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_VZ_G_rück. 99
Abbildung 157: CT-Aufnahme in axialer Ebene, zeigt die Bruchkante, die mittig durch Marias Brustkorb verläuft. LienzingerPieta_CT_AX_Brustkorb. 100
Abbildung 158: CT-Aufnahme in koronarer Ebene, den Brustkorb der Maria zeigend. Zwei Dübel sind erkennbar, die das abgebrochene Stück an seinem Platz halten. LienzingerPieta_D_KO_CT_Dübel. 100

Abbildung 159: CT-Aufnahme in koronarer Ebene, den Brustkorb der Maria zeigend. Die oberen Dübel sind sichtbar. LienzingerPieta_D_AX_CT_Dübeloben. 101
Abbildung 160: CT-Aufnahme in koronarer Ebene, den Brustkorb der Maria zeigend. Die unteren Dübel sind sichtbar. LienzingerPieta_D_AX_CT_Dübelunten. 101
Abbildung 161: CT-Aufnahme in saggitaler Ebene, den Brustkorb der Maria zeigend. Die oberen Bohrlöcher sind sichtbar. LienzingerPieta_CT_SA_Holzdübel. 101
Abbildung 162: Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von vorne. Im 3D-Modell wurde das Bruchstück vom Werkblock wegmodelliert und ist damit in der Datei frei bewegbar. LienzingerPieta_3D_Bruch_front. 101
Abbildung 163: Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von hinten. Im 3D-Modell wurde das Bruchstück vom Werkblock wegmodelliert und ist damit in der Datei frei bewegbar. LienzingerPieta_3D_Bruch_rück. 101
Abbildung 164: Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà von links. Im 3D-Modell wurde das Bruchstück vom Werkblock wegmodelliert und ist damit in der Datei frei bewegbar. LienzingerPieta_3D_Bruch_ab. 101
Abbildung 165: Detailaufnahme des verlorenen linken Armes der Maria. LienzingerPieta_D_VIS_ArmBruch. 102
Abbildung 166: Detailaufnahme der verlorenen fünf rechten Finger von Jesus. LienzingerPieta_D_VIS_JesusrechterArm. 102
Abbildung 167: Detailaufnahme der verlorenen fünf linken Finger von Jesus. LienzingerPieta_D_VIS_JesuslinkerArm. 102
Abbildung 168: Detailaufnahme der verlorenen Haarlocke von Jesus. LienzingerPieta_D_VIS_Haarrest. 102
Abbildung 169: Kartierung, Ansicht von rechts. Rot gibt den Verlust der formgebenden Oberfläche an. Kartierung_Verlust_links. 103
Abbildung 170: Kartierung, Ansicht von vorne. Rot gibt den Verlust der formgebenden Oberfläche an. Kartierung_Verlust_front. 103
Abbildung 171: Kartierung, Ansicht von links. Rot gibt den Verlust der formgebenden Oberfläche an. Kartierung_Verlust_rechts. 103
Abbildung 172: Detailaufnahme der Stelle, an der Jesus' Kopf befestigt war. LienzingerPieta_D_VIS_AusbruchJesus. 104
Abbildung 173: Detailaufnahme einer Hiebspur in Jesus' Brust. LienzingerPieta_D_VIS_JesusWutspur. 104
Abbildung 174: Detailaufnahme der Stelle, an der Marias Kopf befestigt war. Pfeil gibt Bildhauerfläche an Pfeil gibt Fraßbruch an Pfeil gibt Bruchfläche an. LienzingerPieta_D_VIS_AusbruchMaria. 105
Abbildung 175: Detailaufnahme einer Hiebspur in Jesus' Brust. LienzingerPieta_D_VIS_MariaWutspur. 105
Abbildung 176: Detailaufnahme der Hiebspur an Jesus' rechten Arm (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_WutspurArm. 106
Abbildung 177: Detailaufnahme der Hiebspur an Jesus rechter Armbeuge (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_WutspurArm2. 106
Abbildung 178: Detailaufnahme der bodennahen Hiebspur im Mantel der Maria (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_WutspurBoden 106
Abbildung 179: Kartierung, Ansicht von vorne. Grün gibt eine Hiebspur an. Kartierung_Hiebspur_front. 106
Abbildung 180: Kartierung, Ansicht von vorne rechts. Grün gibt eine Hiebspur an. Kartierung_Hiebspur_frontrechts. 106
Abbildung 181: Detailaufnahme von Materialverlust im Mantelsaum der Skulptur. LienzingerPieta_D_VIS_Materialverlust2. 108
Abbildung 182: Detailaufnahme von Ausbrüchen im Mantelsaum der Maria. LienzingerPieta_D_VIS_Materialverlust. 108
Abbildung 183: Detailaufnahme von Abrieb und Bestoßungen in Bodennähe der Skulptur. LienzingerPieta_D_VIS_Materialverlust3. ***Fehler! Textmarke nicht definiert.***
Abbildung 184: Kartierung, Ansicht von links. Orange gibt die Lage von Ausbrüchen an. Kartierung_Ausbruch_links. 109
Abbildung 185: Kartierung, Ansicht von vorne. Orange gibt die Lage von Ausbrüchen an. Kartierung_Ausbruch_front. 109
Abbildung 186: Kartierung, Ansicht von rechts. Orange gibt die Lage von Ausbrüchen an. Kartierung_Ausbruch_rechts. 109
Abbildung 187: Kartierung, Ansicht von hinten. Orange gibt die Lage von Ausbrüchen an. Kartierung_Ausbruch_rück. 109
Abbildung 188: Detailaufnahme der Spuren, die die Wassertropfen als helle Stellen hinterlassen haben. LienzingerPieta_D_VIS_Wassertropfen. 110
Abbildung 189: Strukturformel PCP. Schlesinger 2011, S. 86. Strukturformel_PCP_Schlesinger_86. 110
Abbildung 190: Strukturformel Lindan. Schlesinger 2011, S. 88. Strukturformel_Lindan_Schlesinger_88. 111
Abbildung 191: Strukturformel Lindan, Schlesinger 2011, S. 88. 111

Abbildung 192: Detailaufnahme von Jesus' Brustkorb, der von Rissen durchzogen ist. LienzingerPieta_D_VIS_BrustkorbJesus. *113*
Abbildung 193: Detailaufnahme des Mantelsaumes der Maria. Sehr dunkle Reste des Leimes sind aufliegend zu erkennen. LienzingerPieta_D_VIS_VerlustKaschierung. *114*
Abbildung 194: Detailaufnahme von Jesus' rechtem Arm mit Leim- und darüber liegenden Fassungsresten. LienzingerPieta_D_VIS_InkarnatFarbrest. *114*
Abbildung 195: Mikroskopaufnahme von Jesus' rechter Achsel. Der Leim ist von einem Alterungssprungnetz durchzogen. Aufnahmenlokalisierung, S. 156. M4_VIS_6,4fach_HandFassung. *115*
Abbildung 196: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der. Lienzinger Pietà. Der Bereich der Mantelaußenseite wurde orangefarben hinterlegt. *115*
Abbildung 197: Detailaufnahme eines erhaltenen Fassungsfeldes der Mantelaußenseite. LienzingerPieta_D_VIS_MantelaussenFarbrest. *115*
Abbildung 198: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der. Lienzinger Pietà. Der Bereich der Mantelinnenseite wurde orangefarben hinterlegt. *116*
Abbildung 199: Detailaufnahme der Fassungsreste der Mantelinnenseite. LienzingerPieta_D_VIS_Mantelinnen. *116*
Abbildung 200: Detailaufnahme der Fassungsreste auf Marias rechter Gewandaußenseite. LienzingerPieta_D_VIS_GewandaußenMuster. *116*
Abbildung 201: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der Lienzinger Pietà. Der Bereich der Gewandaußenseite wurde orangefarben hinterlegt. *117*
Abbildung 202: Mikroskopaufnahme der Gewandfassung mit Randausschnitt eines Pressbrokatelementes. Aufnahmenlokalisierung, S. 156. M3_VIS_6,4fach_Brokat. *117*
Abbildung 203: Mikroskopaufnahme der Gewandfassung mit Randausschnitt eines Pressbrokatelementes unter UV-Anregung. Aufnahmenlokalisierung, S. 156. M3_UV_6,4fach_Brokat. *117*
Abbildung 204: Strichzeichnung der Frontansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich der Gewandinnenseite wurde orangefarben hinterlegt. *117*
Abbildung 205: Strichzeichnung der Vorderseite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias Kopftüchern wurde orangefarben hinterlegt *118*
Abbildung 206: Strichzeichnung der Vorderansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Jesus' Lendentuch wurde orangefarben hinterlegt. *118*
Abbildung 207: Detailaufnahme der Fassungsreste im Bereich der Kopftücher. LienzingerPieta_D_VIS_KopftuchBraun. *118*
Abbildung 208: Strichzeichnung verschiedener Ansichten der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Jesus Inkarnat wurde orangefarben hinterlegt. *119*
Abbildung 209: Strichzeichnung der Vorderansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Marias Händen wurde orangefarben hinterlegt. *119*
Abbildung 210: Mikroskopaufnahme der Inkarnatmalschicht. In den Tiefen des Pinselduktus ist Schmutz dunkel erkennbar. Aufnahmenlokalisierung, S. 156. M2_VIS_6,4fach_LeimunterMalerei *119*
Abbildung 211: Strichzeichnung der Ansicht der linken und Vorderseite der Lienzinger Pietà. Der Bereich von Jesus Haaren, Marias Schuh und der Boden wurden orangefarben hinterlegt. *120*
Abbildung 212: Strichzeichnung der Vorder- und Linksansicht der Lienzinger Pietà. Der Bereich des Thrones wurde orangefarben hinterlegt. *120*
Abbildung 213: Detailaufnahme der Fassungsreste auf dem Thron. LienzingerPieta_D_VIS_SockelRest. *120*
Abbildung 214: Gesamtaufnahme der Lienzinger Pietà unter UV-Anregung. LienzingerPieta_VZ_UV_G_vorne. *121*
Abbildung 215: Detailaufnahme unter UV-Anregung zeigt hellblau fluoreszierend den Überzug, der im Brustbereich der Maria in einem Streifen aufgetragen wurde. LienzingerPieta_D_UV_Auftrag. *122*
Abbildung 216: Detailaufnahme unter UV-Anregung zeigt hellblau fluoreszierend den Überzug. LienzingerPieta_D_UV_Auftrag2. *122*
Abbildung 217: Ikonoklastische Ausschreitungen von Calvinisten in der Liebfrauenkathedrale von Antwerpen am 20. August 1566 (Kupferstich von Frans Hogenberg, 1588). https://de.wikipedia.org/wiki/Reformatorischer_Bildersturm Frans_Hogenberg_Bildersturm_1566. ***Fehler! Textmarke nicht definiert.***
Abbildung 218: Zustand der Maulbronner Madonna vor 1932. Marias und der Kopf des Jesuskindes waren abgefallen und wieder fixiert. Schlesinger 2011, S. 29. MaulbronnerMadonna_Schlesinger2011_S29. ***Fehler! Textmarke nicht definiert.***
Abbildung 219: Gesamtaufnahme der Thierenbacher Pietà, vmtl. 14. Jahrhundert, Künstler unbekannt. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11229403 ThierenbachPieta. ***Fehler! Textmarke nicht definiert.***

Abbildung 220: Schematische Darstellung der drei Bildseiten der Lienzinger Pietà. Tönung der Einzelbereiche anhand von Fassungsbefunden für einen besseren Eindruck des Farbkonzeptes des Fassmalers. LienzingerPieta_Fassungsrekonstruktion 127
Abbildung 221: Gesamtaufnahme der Rückseite der Skulptur der Heiligen Ursula. 1510-1520, Brügge, 65 x 25 x 17 cm, Kloster der Schwestern des Johannes. Geelen, Steyaert 2012, S. 254. StUrsula_Gesamt_IllusionImitation_S254. 128
Abbildung 222: Detailaufnahme eines Brokatelementes der Heiligen Ursula. 1510-1520, 65 x 25 x 17 cm, Brügge, Kloster der Schwestern des Johannes. Geelen, Steyaert 2012, S. 256. StUrsula_BrokatNägel_IllusionImitation_S256. 128
Abbildung 223: Rekonstruktion des Reliefs eines Brokatelementes am Mantel der Heiligen Ursula. 1510-1520, 65 x 25 x 17 cm, Brügge, Kloster der Schwestern des Johannes. StUrsula_Brokat_IllusionImitation_S256. 128
Abbildung 224: Detailaufnahme eines Brokatelementes 3 an der Lienzinger Pietà. LienzingerPieta_D_VIS_GewandaußenBrokatoval. 128
Abbildung 225: Rekonstruktion des runden Pressbrokatelementes der Lienzinger Pietà. Brokatrekonstruktion_rund. 128
Abbildung 226: Aufnahme des fragmentarisch erhaltenen ovalen Pressbrokatelement 3. LienzingerPieta_D_VIS_GewandaußenBrokatoval. 133
Abbildung 227: Aufnahme des fragmentarisch erhaltenen, linsenförmigen Pressbrokatelement 5. LienzingerPieta_D_VIS_GewandaußenBrokatlinse. 133
Abbildung 228: Fotomontage aus den Elementen 3, 4 und 7. fotomontage_Pressbrokat_großrund. 134
Abbildung 229: Fotomontage aus den Elementen 5, 8 und 32. fotomontage_Pressbrokat_linse 134
Abbildung 230: Rekonstruktion anhand übereinandergelegter Pausen der Elemente 3, 4 und 7. Brokatrekonstruktion_rund. 134
Abbildung 231: Rekonstruktion anhand übereinandergelegter Pausen der Elemente 5, 8 und 32. Brokatrekonstruktion_linse. 134
Abbildung 232: Weiterführung der Rekonstruktion des runden Musters durch vertikale Spiegelung des symmetrischen Musters. Brokatrekons_gepuzzlet_rund. 135
Abbildung 233: Weiterführung der Rekonstruktion des linsenförmigen Mustersdurch vertikale Spiegelung des symmetrischen Musters. Brokatrekons_gepuzzlet_linse 135
Abbildung 234: Anschliff Probe Q008, Gewandaußenseite. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld des Lichtmikroskops. Q008_100fach_Dunkelfeld. 137
Abbildung 235: Anschliff Probe Q001, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld des Lichtmikroskops. Q001_100fach_Dunkelfeld. 137
Abbildung 236: Gesamtaufnahme der Probeplatte mit geschliffenen Kreidegründen. Rekonstruktion_Kreidegründe. 137
Abbildung 237: Gesamtaufnahme der Probeplatte mit der ersten Malschicht. Rekonstruktion_Malschicht1. 137
Abbildung 238: Materialien, aus denen sich die zweite Malschicht zusammensetzt. Rekonstruktion_Zusammensetzung_Malschicht2. 138
Abbildung 239: Abgepauste Rekonstruktion des linsenförmigen Elementes. Rekonstruktion_Pause. 138
Abbildung 240: Model mit Pause und Ritzung. Rekonstruktion_Modelbearbeitung. 138
Abbildung 241: Geprägte Zinnfolie zeigt das Negativ des geritzten Musters. Rekonstruktion_Zinnfolie. 138
Abbildung 242: Fertiges Element erscheint spiegelverkehrt und erhaben. Das obere Element zeigt die Zinnfolie, das mittlere das auf die Mixtion angeschossene Zwischgold, das untere ein Element mit Metallauflage. Brokatelemente_fassend. 139
Abbildung 243: Eine Mischung aus Bienenwachs und Pigmenten wird erhitzt aufgetragen und dient als Verbindung für das Brokatelement auf der Probetafel. Paste. 139
Abbildung 244: Rekonstruktion des linsenförmigen Pressbrokatelementes. Rekonstruktion_Linse_fertig. 140
Abbildung 245: Rekonstruktion des runden Pressbrokatelementes. Rekonstruktion_rund_fertig. 140
Abbildung 246: Aufnahme der Probeplatte. Probeplatte_fertig. 140
Abbildung 247: fehlt. 140
Abbildung 248: Detailaufnahme der Aussparung in Jesus Brustkorb. LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz3. 141
Abbildung 249. Detailaufnahme der quaderförmigen Aussparung in Jesus' Brustkorb. Erkennbar sind Ritzspuren und ein heller Bereich, in dem eine Kaschierung verloren gegangen ist (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_Feile. 142

Abbildung 250: Aufnahme von der Empore in den Kirchenraum der Frauenkirche in Lienzingen. Die Pfeile geben mögliche zukünftige Standorte der erstellten Replik an. FrauenkircheLienzingen_innen. 145
Abbildung 251: Aufnahme des Grundrisses der Frauenkirche in Lienzingen mit Ausrichtung und Maßstab. GrundrissLienzingen_Tafel. 145
Abbildung 252: Kartierung Lokalisierung der Mikroskopaufnahmen von vorne. Kartierung_M_vorne. 156
Abbildung 253: Kartierung Lokalisierung der Mikroskopaufnahmen von rechts. Kartierung_M_rechts. 156
Abbildung 254: Kartierung Lokalisierung der Probenentnahmen für Querschliffe von vorne. Kartierung_Proben_vorne. 157
Abbildung 255: Kartierung der Einsätze mit Nummerierung von vorne. Kartierung_EinsätzeVorne. 180
Abbildung 256: Kartierung der Einsätze mit Nummerierung von links. Kartierung_EinsätzeLinks. 180
Abbildung 257: Detailaufnahme von Jesus' Brustkorb. Einsatz 1 befindet sich neben seinem linken Arm. Der Einsatz fehlt und gibt das ausgestochene Loch frei. LienzingerPieta_D_VIS_BrustkorbJesus. 181
Abbildung 258: Detailaufnahme der Einsatz 1. LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz1. 181
Abbildung 259:Detailaufnahme der Rückseite von Ergänzung 1 (Pfeil). Die roten Linien geben den unregelmäßigen, auseinanderlaufenden Faserverlauf an. LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz2RS. 181
Abbildung 260: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 1 (Pfeil). Außerdem sind große, hell absorbierende Radialrisse vorhanden (Pfeil). LienzingerPieta_CT_AX_Einsatz1u2. 181
Abbildung 261: Detailaufnahme von Jesus' Brustkorb. Einsatz 2 befindet sich unter Einsatz 3. LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz3. 182
Abbildung 262: Detailaufnahme der Rückseite von Einsatz 1 und 2 (Pfeil). Die roten Linien geben den unregelmäßigen, auseinanderlaufenden Faserverlauf an. LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz2RS. 182
Abbildung 263: CT-Aufnahme der Koronarebene. Die Maserung verläuft ungleichmäßig um den Bereich von Einsatz 2 (Pfeil). LienzingerPieta_CT_KO_Einsatz2. 182
Abbildung 264: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 2 (Pfeil). Außerdem ist ein hell absorbierender Metallstift vorhanden (Pfeil). LienzingerPieta_CT_AX_Einsatz2Nagel. 182
Abbildung 265: CT-Aufnahme der Sagittallebene. Die Jahresringe verlaufen aufeinander zu (Pfeil). An ihrem Treffpunkt sitzt die Ergänzung. LienzingerPieta_CT_SA_Einsatz2Jahresringe. 182
Abbildung 266: Detailaufnahme von Jesus' Brustkorb. Einsatz 3 befindet sich über Einsatz 2. Der Holzblock fehlt und gibt die ausgestochene Vertiefung frei. LienzingerPieta_D_VIS_Ergänzung3. 183
Abbildung 267: Detailaufnahme von Einsatz 3. Entlang der Außenkanten in der Oberfläche sind Ritzspuren (Pfeil) mit teilweise verlorener Kaschierung zu erkennen (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_Feile. 183
Abbildung 268: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen leicht ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 3 (Pfeil). Aufschlussreicher ist der dunkel abgebildete Ausläufer eines radial verlaufenden Schwundrisses (Pfeil). LienzingerPieta_CT_AX_RadialrissEinsatz3. 183
Abbildung 269: Detailaufnahme von Jesus rechtem Bein. Einsatz 4 befindet sich im Oberschenkel und läuft etwas darüber hinaus in eine Falte von Marias Mantel. LienzingerPieta_D_VIS_Ergänzung4. 184
Abbildung 270: Detailaufnahme von Einsatz 4. Entlang der Außenkanten in der Oberfläche sind Ritzspuren (Pfeil) und Kaschierung zu erkennen (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_KaschierungRitzung. 184
Abbildung 271: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen leicht ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 4 (Pfeil). Aufschlussreicher ist der dunkel abgebildete Ausläufer eines radial verlaufenden Schwundrisses (Pfeil). LienzingerPieta_CT_AX_RadialrissEinsatz4. 184
Abbildung 272: Detailaufnahme von einer Mantelfalte. Einsatz 5 befindet sich unterhalb von Jesus Kniekehle und ist zweigeteilt (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz5. 185

Abbildung 273: Detailaufnahme von Einsatz 5. Entlang der Außenkanten in der Oberfläche sind Ritzspuren (Pfeil) und Kaschierung zu erkennen (Pfeil). Die Klebefuge ist weit geöffnet. LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz 5.1. 185
Abbildung 274: Detailaufnahme der Rückseite von Einsatz 5. Die roten Linien geben den unregelmäßigen, auseinanderlaufenden Faserverlauf an. LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz5RS. 185
Abbildung 275: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 5 (Pfeil). LienzingerPieta_CT_AX_Einsatz5. 185
Abbildung 276: CT-Aufnahme der Axialebene. Der dunkel abgebildete Ausläufer eines radial verlaufenden Schwundrisses ist am oberen Ende des Einsatzes noch zu erkennen (Pfeil). Hinter der Ergänzung, im Hauptblock befindet sich ein hell absorbierendes Artefakt, dessen Herkunft nicht geklärt werden kann (Pfeil). LienzingerPieta_CT_AX_RadialrissEinsatz5. 185
Abbildung 277: Detailaufnahme von Einsatz 5. Er bildet den Saum von Marias Mantel. Um die Fugen befinden sich Ritzungen und Kaschierungen (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_Einsatz6. 186
Abbildung 278: Detailaufnahme der Rückseite von Einsatz 6. Durch das ausgestochene Loch ist die Rückseite des Einsatzes mit Leim und Ritzspuren erkennbar (Pfeil). LienzingerPieta_D_VIS_RSEinsatz6. 186
Abbildung 279: CT-Aufnahme der Axialebene. Ausgestochenes Loch hinter Einsatz 6 (Pfeil). LienzingerPieta_CT_AX_AstEinsatz6. 186
Abbildung 280: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen leicht ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 6 (Pfeil). Das untere Ende des ausgestochenen Loches läuft wieder zusammen. LienzingerPieta_CT_AX_Einsatz6. 186
Abbildung 281: CT-Aufnahme der Sagittallebene. Die Jahresringe verlaufen ungleichmäßig um den Einsatz und den Ausstich (Pfeil). LienzingerPieta_CT_SA_Einsatz6. 186
Abbildung 282: Verschiedene Beilformen des Mittelalters. Goodman 1964, S. 28. Beil_Goodman_S28. 188
Abbildung 283: Spuren des vom Bildhauer verwendeten Beiles finden sich auf der Rückseite der Lienzinger Pietà. Sie zeugen von einer breiten Klinge (bis zu 14 cm), in der sich wohl Scharten befanden, die in der Spure Riefen hinterlassen haben. LienzingerPieta_D_SL_RS_Beil. 188
Abbildung 284: Holzklopfel, Deutschland 19. Jahrhundert, Länge 320 mm. Heine 1990, S. 151. Holzklöpfel_Heine_S151. 188
Abbildung 285: Stemmeisen mit Bezeichnungen der Einzelbereiche. Heine 1990, S. 152. Stemmeisen_Heine_S152. 189
Abbildung 286: Balleisen, Deutschland aus dem 19. Jahrhundert, Länge 460 mm. Heine 1990, S. 153. Balleisen_Heine_S153. 189
Abbildung 287: Hohleisen, Deutschland aus dem 19. Jahrhundert, Länge 265 mm. Heine 1990, S. 155. Geissfuss_Heine_S155. 189
Abbildung 288: Hohleisen mit Schneide innen und außen, Deutschland aus dem 19. Jahrhundert. Heine 1990, S. 155. Hohleisen_Heine_S155. 189
Abbildung 289: Detailaufnahme des Lendentuches von Jesus. Der Saum wurde mit einem Geißfuß verziert, sodass er fransenartig aussieht. LienzingerPieta_D_VIS_GaissfussRitzspur. 189
Abbildung 290: Detailaufnahme des Fußes der Maria. Die Mantelfalte zeigt runde Hohleisenspuren, deren Durchmesser 3-3,5 cm beträgt. Die Spuren auf der Mantelfalte können von einem Stemmeisen stammen. LienzingerPieta_D_VIS_SchnitzmesserHohleisen. 189
Abbildung 291: Verschiedene Stecheisen, Deutschland aus dem 19. Jahrhundert, Schneidenbreite 8, 12, 20 mm. Heine 1990, s. 153. Stecheisen_Heine_S153. 190
Abbildung 292: Detailaufnahme des Fußes der Maria. Die Mantelfalte zeigt flache Spuren, die möglicherweise von einem Stecheisen stammen. LienzingerPieta_D_VIS_SchnitzmesserHohleisen. 190
Abbildung 293: Schnitzmesser mit kurzer Schneide. https://toolineo.de/kirschen-schnitzmesser-nr.3351-p!100000000058771.html?h=0000106 Schnitzmesser_Internet. 190
Abbildung 294: Detailaufnahme der Ritzspuren, die höchstwahrscheinlich mit dem Schnitzmesser gezogen wurden. LienzingerPieta_D_VIS_KaschierungRitzung. 190
Abbildung 295: Längsschnitt durch einen Hobel mit Angabe der Einzelteile. Heine 1990, S. 106. Hobel_Heine_S106. 191
Abbildung 296: Detailaufnahme einer glattgehobelten Fläche. Dank ihr kann die Anstückung genau auf Stoß angesetzt und verleimt werden. LienzingerPieta_D_VIS_Wassertropfen. 191
Abbildung 297: Halbrundraspel, Deutschland aus dem 20. Jahrhundert, 400 mm. Heine 1990, S. 178. Raspel_Heine_S178. 191

Abbildung 298: Detailaufnahme von gröberen Raspelspuren mit Zahnabstand von 1,5 mm. LienzingerPieta_D_SL_Raspel. *191*
Abbildung 299: Halbrundfeile, Deutschland aus dem 20. Jahrhundert, 385 mm. Heine 1990, S. 178. Feile_Heine_S178. *192*
Abbildung 300: Detailaufnahme teilweise eingeschliffener Feilenspuren. Die Schneiden befinden sich in einem Abstand von 0,1 cm oder 0,3 cm. LienzingerPieta_D_VIS_Feilegeschliffen. *192*
Abbildung 301: Detailaufnahme von Schleifpapier in verschieden grober Körnung. https://de-academic.com/dic.nsf/dewiki/1249689 Schleifpapier_Internet. *192*
Abbildung 302: Detailaufnahme aus Marias Mantel. Die Oberfläche ist glattgeschliffen, es sind keine Werkzeugspuren erkennbar. LienzingerPieta_D_VIS_Zierborte. *192*
Abbildung 303: Kartierung (v) gibt in orangefarbenen Zahlen die Lokalisierung der einzelnen Brokatelemente an. Die gleichfarbigen Linien geben dessen Form wieder, sofern sie nachvollzogen werden kann. LienzingerPieta_Brokatelemente_vorne. *194*
Abbildung 304: Kartierung (r) gibt in orangefarbenen Zahlen die Lokalisierung der einzelnen Brokatelemente an. Die gleichfarbigen Linien geben dessen Form wieder, sofern sie nachvollzogen werden kann. LienzingerPieta_Brokatelemente_rechts. *194*
Abbildung 305: Brokatelement 1. *195*
Abbildung 306: Brokatelement 2. *195*
Abbildung 307: rechts, Brokatelement 2, Einsicht des um die Falte gelegten Elements. *195*
Abbildung 308: Brokatelement 3. *195*
Abbildung 309: Brokatelement 4. *195*
Abbildung 310: Brokatelement 5. *196*
Abbildung 311: Brokatelement 6. *196*
Abbildung 312: Brokatelement 7. *196*
Abbildung 313: Brokatelement 8. *196*
Abbildung 314: Brokatelement 8 in Falte. *196*
Abbildung 315: Brokatelement 9. *197*
Abbildung 316:Brokatelement 9, andere Seite der Falte. *197*
Abbildung 317: Brokatelement 10. *197*
Abbildung 318: Brokatelement 11. *197*
Abbildung 319: Brokatelement 11, rechte Seite, hinter der Falte. *197*
Abbildung 320: Brokatelement 12. *197*
Abbildung 321: Brokatelement 13. *198*
Abbildung 322: Brokatelement 14. *198*
Abbildung 323: Brokatelement 15. *198*
Abbildung 324: Brokatelement 16. *198*
Abbildung 325: Brokatelement 17. *199*
Abbildung 326: Brokatlelement 17, Untersicht. *199*
Abbildung 327: Brokatelement 18. *199*
Abbildung 328: Brokatelement 19. *199*
Abbildung 329: Brokatelement 20. *199*
Abbildung 330: Brokatelement 20, Untersicht. *199*
Abbildung 331: Brokatelement 21. *200*

Abbildung 332: Brokatelement 22. 200
Abbildung 333: Brokatelement 23. 200
Abbildung 334: Brokatelement 24. 200
Abbildung 335: Brokatelement 25. 201
Abbildung 336: Brokatelement 26. 201
Abbildung 337: Brokatelement 27, linke Seite der Falte. 201
Abbildung 338: Brokatelement 27, rechte Seite der Falte. 201
Abbildung 339: Brokatelement 28, linke Seite der Falte. 201
Abbildung 340: Brokatelement 28, rechte Seite der Falte. 201
Abbildung 341: Brokatelement 29. 202
Abbildung 342: Brokatelement 30. 202
Abbildung 343: Brokatelement 31. 202
Abbildung 344: Brokatelement 32. 202
Abbildung 345: Brokatelement 33, linke Seite der Falte. 203
Abbildung 346: Brokatelement 33, rechte Seite der Falte. 203
Abbildung 347: Brokatelement 34. 203
Abbildung 348: Brokatelement 35, linke Seite der Falte. 203
Abbildung 349: Brokatelement 35, rechte Seite der Falte. 203
Abbildung 350: Gesamtaufnahme der Vorderseite der Skulptur. LienzingerPieta_VZ_G_vorne. 215
Abbildung 351: Gesamtaufnahme der Rückseite der Skulptur. Der Pfeil gibt die Entnahmestelle an. LienzingerPieta_VZ_G_rück. 215
Abbildung 352: Detailaufnahme der Entnahmestelle nach der Entnahme, visuelles Licht. Holzprobe_vorEntnahme. 216
Abbildung 353: Detailaufnahme der Entnahmestelle nach der Entnahme, visuelles Licht. Holzprobe_nachEntnahme. 216
Abbildung 354: Aufnahme im Durchlichtmikroskop, Querschnitt, einfach pol. Licht, 100fache Vergrößerung. Holzprobe_100fach_quer. 216
Abbildung 355: Aufnahme im Durchlichtmikroskop, Radialschnitt, einfach pol. Licht, 100fache Vergrößerung. Holzprobe_100fach_radial. 216
Abbildung 356: Aufnahme im Durchlichtmikroskop, Tangentialschnitt, einfach pol. Licht, 100fache Vergrößerung. Holzprobe_100fach_tangential. 217
Abbildung 357: Gesamtaufnahme der Vorderseite der Skulptur mit Lokalisierung der Probenentnahmestellen. K1a (in Kaschierung am Objekt vertikal verlaufender Faden K1b (in Kaschierung am Objekt horizontal verlaufender Faden). Lokalisierung_K1a_K1b. 218
Abbildung 358: Detailaufnahme der Entnahmestelle vorher. K1_vorEntnahme. 218
Abbildung 359: Detailaufnahme der Entnahmestelle nachher. K1_nachEntnahme. 218
Abbildung 360: Aufnahme der Probe K1a. Horizontale Ausrichtung der Faser, Betrachtung unter 200facher Vergrößerung mit gekreuzten Polarisationsfiltern und Lambda-Plättchen. K1a_liegendblau_200fach. 219
Abbildung 361: Aufnahme der Probe K1a. Vertikale Ausrichtung der Faser, Betrachtung unter 200facher Vergrößerung mit gekreuzten Polarisationsfiltern und Lambda-Plättchen. K1a_stehendorange_200fach. 219
Abbildung 362: Aufnahme der Probe K1a. Horizontale Ausrichtung der Faser, Betrachtung unter 200facher Vergrößerung im polarisierten Licht. K1a_ohnePolarisation_200fach 219
Abbildung 363: Aufnahme der Probe K1b. Horizontale Ausrichtung der Faser, Betrachtung unter 200facher Vergrößerung mit gekreuzten Polarisationsfiltern und Lambda-Plättchen. K1b_liegendblau_200fach. 220

Abbildung 364: Aufnahme der Probe K1a. Vertikale Ausrichtung der Faser, Betrachtung unter 200facher Vergrößerung mit gekreuzten Polarisationsfiltern und Lambda-Plättchen. K1b_stehendorange_200fach. 220
Abbildung 365: Aufnahme der Probe K1b. Horizontale Ausrichtung der Faser, Betrachtung unter 200facher Vergrößerung im polarisierten Licht. K1b_ohnePolarisation_200fach. 220
Abbildung 366: Gesamtaufnahme der linken Seite der Skulptur mit Lokalisierung der Probenentnahme K2. K2_Lokalisierung. 222
Abbildung 367: Detailaufnahme der Entnahmestelle vor der Entnahme, visuelles Licht. K2_vorEntnahme. 222
Abbildung 368: Detailaufnahme der Entnahmestelle nach der Entnahme, visuelles Licht. K2_nachEntnahme. 222
Abbildung 369: Aufnahme der Faser im polarisierten Licht unter 100facher vergrößerung im Druchlichtmikroskop. K2_100fach_einfachpol. 223
Abbildung 370: Aufnahme der Faser mit gekreuzten Polarisationsfiltern unter 100facher Vergrößerung im Druchlichtmikroskop. K2_100fach_gekreuztepol. 223
Abbildung 371: Aufnahme der Faser mit gekreuzten Polarisationsfiltern unter 100facher Vergrößerung im Druchlichtmikroskop. K2_100fach_gekreuztepolmitroterPlatte. 223
Abbildung 372: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle. Es handelt sich um Brokatelement 32. Q001_Lokalisierung. 225
Abbildung 373: Lokalisierung der Entnahmestelle. Q001_Lokal. 225
Abbildung 374: Entnahmestelle im Detail. Q001_Entnahmestelle. 225
Abbildung 375: Anschliff Probe Q001, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q001_100fach_Dunkelfeld. 226
Abbildung 376: Anschliff Probe Q001, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A). Q001_100fach_UV. 226
Abbildung 377: Anschliff Probe Q001, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Hellfeld. Q001_100fach_Hellfeld. 226
Abbildung 378: REM-Aufnahme der Probe Q001. REM_Q001. 228
Abbildung 379: REM-Aufnahme einer Bleiprotrusion in Schicht 4. REM_Q001_Protrusion. 228
Abbildung 380: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle. Q002_Lokalisierung. 229
Abbildung 381: Lokalisierung der Entnahmestelle. Q002_Lokal. 229
Abbildung 382: Entnahmestelle im Detail, Element 32. Q002_Entnahmestelle. 229
Abbildung 383: Anschliff Probe Q002, Gewandaußenseite gesamtes Schichtenpaket. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q002_100fach_Dunkelfeld. 230
Abbildung 384: Anschliff Probe Q002, Gewandaußenseite gesamtes Schichtenpaket. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A). Q002_100fach_UV. 230
Abbildung 385: Anschliff Probe Q002, Gewandaußenseite gesamtes Schichtenpaket. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Hellfeld. Q002_100fach_Hellfeld. 230
Abbildung 386: REM-Aufnahme der Probe Q002. REM_Q002. 232
Abbildung 387: REM-Aufnahme der Probe Q002, Träger, angereichert mit sikkativiertem Öl. Helle Bereiche als Blei zu interpretieren. REM_Q002_HolzmitBlei. 232
Abbildung 388: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle. Q003_Lokalisierung. 233
Abbildung 389: Lokalisierung der Entnahmestelle. Q003_Lokal. 233
Abbildung 390: Entnahmestelle im Detail. Q003_Entnahmestelle. 233
Abbildung 391: Anschliff Probe Q003, Innenseite Marias Mantel. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q003_200fach_Dunkelfeld. 234
Abbildung 392: Anschliff Probe Q003, Innenseite Marias Mantel. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A). Q003_200fach_UV.* 234
Abbildung 393: Anschliff Probe Q003, Innenseite Marias Mantel. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung im Hellfeld. Q003_200fach_Hellfeld. 234
Abbildung 394: REM-Aufnahme der Probe Q003. REM_Q003. 235
Abbildung 395: Mapping der Phosphorverteilung. REM_Q003_REM_MappingAzuritPhosphor. 235
Abbildung 396: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle. Q004_Lokalisierung. 236
Abbildung 397: Lokalisierung der Entnahmestelle. Q004_Lokal. 236

Abbildung 398:Entnahmestelle im Detail. Q004_Entnahmestelle. 236
Abbildung 399: Anschliff Probe Q004, Jesus Inkarnat Brustkorb. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q004_100fach_Dunkelfeld. 237
Abbildung 400: Anschliff Probe Q004, Jesus Inkarnat Brustkorb. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A). Q004_100fach_Hellfeld.* 237
Abbildung 401: Anschliff Probe Q004, Jesus Inkarnat Brustkorb. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Hellfeld. Q004_100fach_Hellfeld 237
Abbildung 402: REM-Aufnahme der Probe Q004. REM_Q004. 239
Abbildung 403: REM-Aufnahme des Goldes von Schicht 6. REM_Q004_Gold. 239
Abbildung 404: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle. Q005_Lokalisierung. 240
Abbildung 405: Lokalisierung der Entnahmestelle. Q005_Lokal. 240
Abbildung 406: Entnahmestelle im Detail. Q005_Entnahmestelle. 240
Abbildung 407: Anschliff Probe Q005, Jesus Inkarnat Brustkorb 2. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q005_200fach_Dunkelfeld. 241
Abbildung 408: Anschliff Probe Q005, Jesus Inkarnat Brustkorb 2. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A). Q005_200fach_UV.* 241
Abbildung 409: Anschliff Probe Q005, Jesus Inkarnat Brustkorb 2. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung im Hellfeld. Q005_200fach_Hellfeld. 241
Abbildung 410: REM-Aufnahme der Probe Q005. REM_Q005. 242
Abbildung 411: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle. Q006_Lokalisiert. 243
Abbildung 412: Lokalisierung der Entnahmestelle. Q007_Lokal. 243
Abbildung 413: Entnahmestelle im Detail. Q007_Entnahmestelle. 243
Abbildung 414: Anschliff Probe Q006, Gewandinnenseite, Maria. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q006_100fach_Dunkelfeld. 244
Abbildung 415: Anschliff Probe Q006, Gewandinnenseite, Maria. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A). Q006_100fach_UV.* 244
Abbildung 416: Anschliff Probe Q006, Gewandinnenseite Maria. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Hellfeld. Q006_100fach_Hellfeld. 244
Abbildung 417: REM-Aufnahme der Probe Q006. REM_Q006. 245
Abbildung 418: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle. Q007_Lokalisierung. 246
Abbildung 419: Lokalisierung der Entnahmestelle. Q007_Lokal. 246
Abbildung 420: Entnahmestelle im Detail. Q007_Entnahmestelle. 246
Abbildung 421: Anschliff Probe Q007a, Mantelaußenseite. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q006_100fach_Dunkelfeld. 247
Abbildung 422: Anschliff Probe Q007a, Mantelaußenseite. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A). Q006_100fach_UV.* 247
Abbildung 423: Anschliff Probe Q007a, Mantelaußenseite. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Hellfeld. Q006_100fach_Hellfeld. 247
Abbildung 424: REM-Aufnahme der Probe Q007. REM_Q007. 249
Abbildung 425: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle. Es handelt sich um Brokatelement 2. Q008_Lokalisierung 250
Abbildung 426: Entnahmestelle im Detail mit Pfeil zur Verortung. Q008_Entnahmestelle. 250
Abbildung 427: Anschliff Probe Q008, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld. Q008_100fach_Dunkelfeld. 251
Abbildung 428 Anschliff Probe Q008, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A). Q008_100fach_Hellfeld. 251
Abbildung 429: Anschliff Probe Q008, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Hellfeld. Q008_100fach_UV. 251
Abbildung 430: REM-Aufnahme der Probe Q008. REM_Q008. 253
Abbildung 431: Aufnahme der Probe Q001 im Dunkelfeld unter 100facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 226) Q001_Gewandaußenseite_Brokatoberfläche zu entnehmen. Q001_100fach_Dunkelfeld. 254
Abbildung 432: REM-Aufnahme der Probe Q001. REM_Q001. 254

Abbildung 433: REM-Aufnahme einer Protrusion in Schicht 4 der Probe Q001 als Verweis auf das verwendete Bindemittel. REM_Q001_Protrusion. 254
Abbildung 434: Gold und Silberkurven der Zwischgoldmessung. Gold (grün) liegt unter Silber (rot). Anteilig mehr Silber, aufgrund der Expansion des Materials durch Korrosion. 255
Abbildung 435: Aufnahme der Probe Q002 im Dunkelfeld unter 100facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 230)) Q002_Gewandaußenseite_Gesamtes Schichtenpaket zu entnehmen. Q002_100fach_Dunkelfeld. 256
Abbildung 436: REM-Aufnahme der Probe Q002. REM_Q002. 256
Abbildung 437: REM-Aufnahme des sikkativierten Öles im Träger (Schicht 1, Probe Q002). REM_Q002_HolzmitBlei. 256
Abbildung 438: Aufnahme der Probe Q003 im Dunkelfeld unter 200facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 234) Q003_Mantelinnenseite zu entnehmen. Q003_200fach_Dunkelfeld. 257
Abbildung 439: REM-Aufnahme der Probe Q003. REM_Q003. 257
Abbildung 440: Mapping der Phosphorverteilung in der Azuritschicht der Probe Q003. REM_Q003_REM_MappingAzuritPhosphor. 257
Abbildung 441: Aufnahme der Probe Q004 im Dunkelfeld unter 100facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 237) Q004a_Inkarnat_Brustkorb zu entnehmen. Q004_100fach_Dunkelfeld. 259
Abbildung 442: REM-Aufnahme der Probe Q004. REM_Q004. 259
Abbildung 443: REM-Aufnahme des Goldes aus Schicht 6, Probe Q004. Als helle, unregelmäßige Linie zu erkennen. REM_Q004_Gold. 259
Abbildung 444: Aufnahme der Probe Q005 im Dunkelfeld unter 200facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 241) Q005_Inkarnat_Brustkorb_2 zu entnehmen. Q005_200fach_Dunkelfeld. 261
Abbildung 445: REM-Aufnahme der Probe Q005. REM_Q005. 261
Abbildung 446: Aufnahme der Probe Q006 im Dunkelfeld unter 100facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 244) Q006_Gewandinnenseite_Ärmel zu entnehmen. 262
Abbildung 447: REM-Aufnahme der Probe Q006. REM_Q006. 262
Abbildung 448: REM-Aufnahme, Probe Q006. Zeigt die Verseifung des Bleis in Bleizinngelb, was als Verweis auf das verwendete Bindemittel als Öl gilt. REM_Q006_Verseifung_BZG. 262
Abbildung 449: Aufnahme der Probe Q007 im Dunkelfeld unter 100facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 247) Q007_Mantelaußenseite zu entnehmen. Q007_100fach_dunkelfeld. 263
Abbildung 450: REM-Aufnahme der Probe Q007. REM_Q007. 263
Abbildung 451: Aufnahme der Probe Q008 im Dunkelfeld unter 100facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 251) Q008_BrokatGewand zu entnehmen. Q008_100fach_Dunkelfeld. 264
Abbildung 452: REM-Aufnahme der Probe Q008. REM_Q008. 264

10. ANHANG

10.2. KATALOGE

10.2.1. Blockhafte Einsätze

KATALOG – Blockhafte Einsätze im Träger der Lienzinger Pietà

An der *Lienzinger Pietà* befinden sich in der unteren Hälfte des Werkblockes an verschiedenen Stellen sechs rechteckige Einsätze. Sie alle sind, in für sie ausgestochene Vertiefungen eingelassen, dort flächig verleimt und im anschließenden Schnitzprozess formgebend bearbeitet. Danach wurden sie, als Vorbereitung für den Fassungsaufbau mit Textilkaschierungen an den Fugen überklebt. Durch Klimaschwankungen und andere äußere Einflüsse haben sich der Träger und die Einsätze teilweise auseinanderbewegt. Durch wiederholtes Quellen und Schwinden der Holzteile sind viele der auf Stoß geleimten Fugen heute geöffnet. Zwei der sechs Einsätze sind sogar verloren und geben die für sie ausgestochene Aussparung frei. Offene Fugen und rechteckige Löcher durch fehlende Einsätze steigern den inhomogenen Gesamteindruck an der nur fragmentarisch erhaltenen Skulptur.
Dem Betrachter erschließt sich nicht auf den ersten Blick, warum die sechs Einsätze vom Bildhauer eingebracht wurden. Erst in der CT-Aufnahme werden unterschiedliche Gründe nachvollziehbar. Ob es sich um einen Ast, einen großen offenstehenden, radial verlaufenden Schwundriss oder um unregelmäßigen Wuchs im Stamm handelt, die CT-Daten helfen letztendlich die Beweggründe des Bildhauers nachzuvollziehen.

Der folgende Katalog listet die sechs Einsätze systematisch. Zur Lokalisierung der Bereiche wurden die Kartierungen in Abbildung 1 und Abbildung 2 erstellt. Dort wird der auf der geschnitzten Oberfläche sichtbare Verlauf der Blöcke rot umrandet und jeweils nummeriert angegeben. Beschriebene Auffälligkeiten werden im Katalog mit fotografischen und computertomographischen Abbildungen dokumentiert.
Keiner der Einsätze wurde zur Holzidentifikation beprobt. Sie weisen jedoch alle eine ähnliche Haptik und Optik, wie die des Werkblocks auf. Vermutlich handelt es sich ebenfalls um Linde.

Maßangaben werden immer an den am weitesten auseinander liegenden Punkten gegeben. Eine Maßstabeinheit in den Abbildungen gibt die darüberstehende Länge in Zentimeter an. Richtungsangaben erfolgen aus Perspektive der Skulptur (z. B. Jesus‘ rechter Oberschenkel).

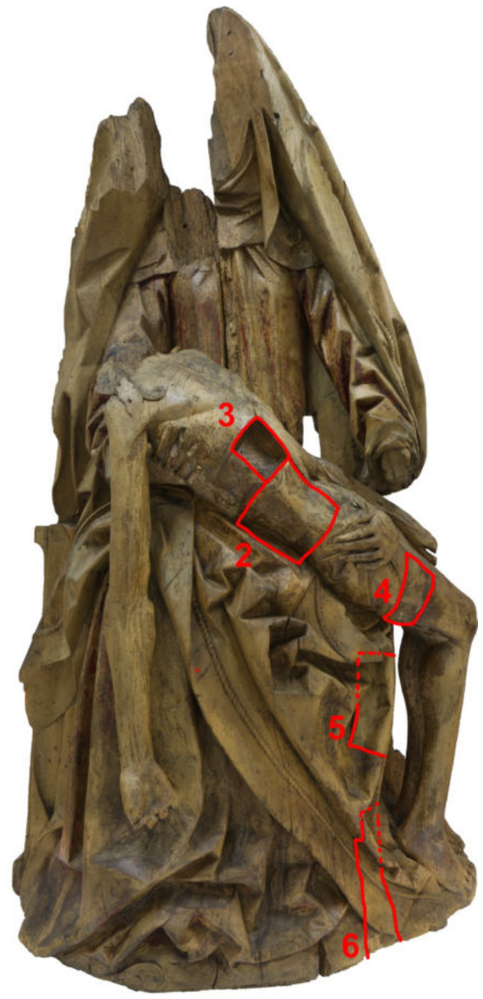


Abbildung 1: Kartierung der Einsätze mit Nummerierung von vorne.

Abbildung 2: Kartierung der Einsätze mit Nummerierung von links.

Ein-satz	Lokalisierung	Maße (H x B x T)	Grundform Faserverlauf	Einsatz	Ausstich im Werkblock	Fixierung	Werkspur im Werkblock	Werkspur entlang Außenkanten	Einsatzgrund	Veränderungen
1	Jesus‘ linke Taille (Abbildung 3)	15,4 x 5 cm (Öffnung in Bildfläche, T bis auf Rückseite durchgehend)	Quader (Anschnitt) -	Nicht erhalten vermutlich von oben in die konisch zulaufende Öffnung eingesetzt und verleimt	Durchgehendes Loch bis auf RS leicht konisch zur RS zusammenlaufend	Getrocknete, verkrustete Laufspuren von Leim in Flächen des Ausstiches	Ausgestochene Flächen grob belassen Stecheisen mit gerader Klinge (Abbildung 4)	Ritzspuren (Abbildung 4)	Unregelmäßigkeit im Holz, RS noch erkennbar am auseinanderlaufenden Faserverlauf des Hauptblockes (Abbildung 5) CT zeigt am oberen Ende der Aussparung den Ausläufer eines größeren Radialrisses, der zur Bildseite hin weit geöffnet gewesen sein kann (Abbildung 6) → Fehlwuchs und Schwundriss als potenzielle Schadensquelle	Verlust des Einsatzes offenliegende Schnittflächen sind stark nachgedunkelt (Abbildung 3)

Abbildung 3: Detailaufnahme von Jesus‘ Brustkorb. Einsatz 1 befindet sich neben seinem linken Arm. Der Einsatz fehlt und gibt das ausgestochene Loch frei.

Abbildung 4: Detailaufnahme der Einsatz 1.

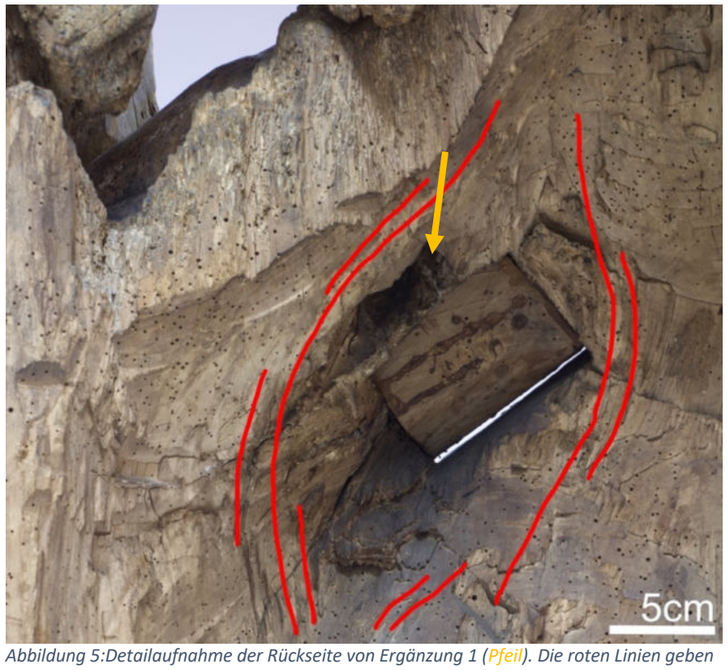


Abbildung 5:Detailaufnahme der Rückseite von Ergänzung 1 (Pfeil). Die roten Linien geben den unregelmäßigen, auseinanderlaufenden Faserverlauf an.

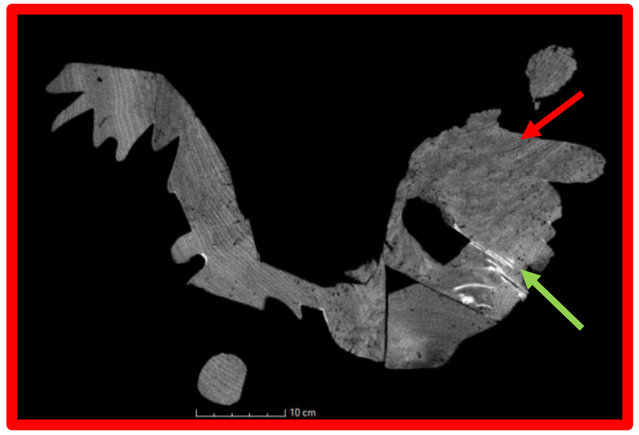


Abbildung 6: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 1 (Pfeil). Außerdem sind große, hell absorbierende Radialrisse vorhanden (Pfeil).

Ein-satz	Lokalisierung	Maße (H x B x T)	Grundform Faserverlauf	Einsatz	Ausstich im Werkblock	Fixierung	Werkspur im Werkblock	Werkspur entlang Außenkanten	Einsatzgrund	Veränderungen
2	Bereich von Jesus' Brustwunde (Abbildung 7)	12 x 13,5 x 10 cm	Quader mit fast quadratischer Schnittfläche zur geschnitzten Oberfläche Faserrichtung ca. 50° nach links vom Faserverlauf des Hauptblockes→ vmtl. bessere Bearbeitbarkeit als Hirnholz des Hauptblockes (Abbildung 9)	Erhalten und von Vorderseite in Ausstich gesetzt Zeigt Brustwunde und Lendentuch (Abbildung 7) Mittig Bildseite: Holzdübel mit ungeklärter Funktion (Abbildung 7)	Nicht erkennbar	Einsatz verkantet in Ausstich Getrocknete, verkrustete Leimspuren in Fugen (Abbildung 8) CT-Aufnahme zeigt langen Stift aus Metall, 6,1 cm Länge (Abbildung 10)	Nicht sichtbar	Ritzspuren Kaschierung (Abbildung 7)	Unregelmäßigkeit im Holz, RS noch erkennbar am auseinander-laufenden Faserverlauf des Hauptblockes (Abbildung 8) CT zeigt Ast, auf Ergänzung zulaufend (Abbildung 9) → Ast als potenzielle Schadensquelle für	Formveränderung von Hauptblock und Einsatz führten zur Trennung der auf Stoß geleimten Kanten, teilweise Durchsicht möglich (Abbildung 8)

Abbildung 7: Detailaufnahme von Jesus' Brustkorb. Einsatz 2 befindet sich unter Einsatz 3.

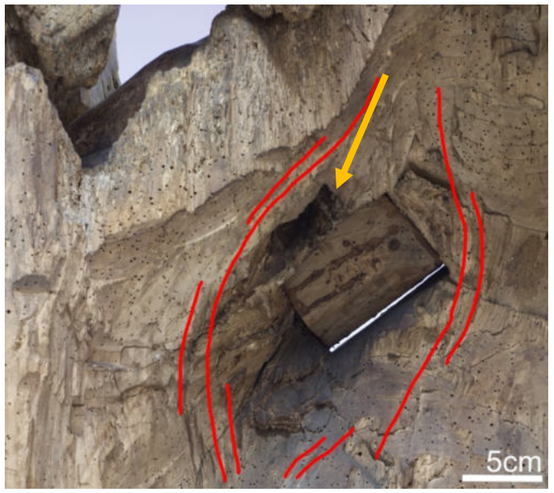


Abbildung 8: Detailaufnahme der Rückseite von Einsatz 1 und 2 (Pfeil). Die roten Linien geben den unregelmäßigen, auseinanderlaufenden Faserverlauf an.

Abbildung 9: CT-Aufnahme der Koronarebene. Die Maserung verläuft ungleichmäßig um den Bereich von Einsatz 2 (Pfeil).

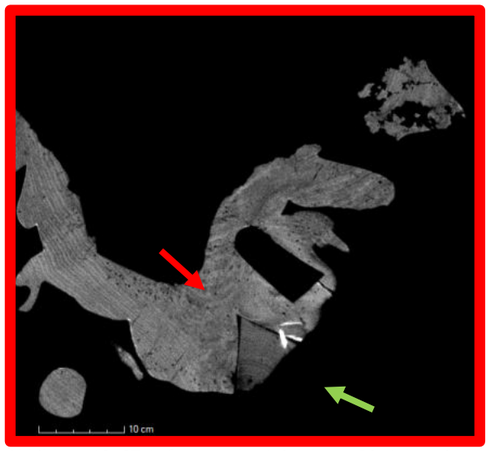


Abbildung 10: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 2 (Pfeil). Außerdem ist ein hell absorbierender Metallstift vorhanden (Pfeil).

Abbildung 11: CT-Aufnahme der Sagittallebene. Die Jahresringe verlaufen aufeinander zu (Pfeil). An ihrem Treffpunkt sitzt die Ergänzung.

Ein-satz	Lokalisierung	Maße (H x B x T)	Grundform Faserverlauf	Einsatz	Ausstich im Werkblock	Fixierung	Werkspur im Werkblock	Werkspur entlang Außenkanten	Einsatzgrund	Veränderungen
3	Jesus' rechter Brustkorb	7,8 x 7,5 x 3,5 cm	Quader mit fast quadratischer Schnittfläche zur geschnitzten Oberfläche (Abbildung 12) -	Nicht erhalten *Möglichkeit der Verwendung als Aufbewahrungsort für Reliquie (Diskussion in Kapitel 5., S.141)*	Oberflächlich Tiefste Stelle liegt 3,5 cm im Hauptblock	Krustige Reste von Leim in Flächen des Ausstiches, sie verdunkeln die Schnittflächen	Ausgestochene Flächen teils geglättet, teils grob behauen belassen Schnittkanten eines mit Schlägen eingetriebenen Stecheisens	Ritzspuren Helle Stellen, an denen sich Kaschierung befand (weiterlaufend in Trägerfläche, Teil der Kaschierung noch erhalten) (Abbildung 13)	CT zeigt eine leichte Unregelmäßigkeit im Verlauf der Jahresringe (Abbildung 14) Ct zeigt Ausläufer eines größeren Schwundrisses → Fehlwuchs und Schwundriss als potentielle Schadensquelle	Verlust des Einsatzes offenliegende Schnittflächen sind stark nachgedunkelt (Leim)

Abbildung 12: Detailaufnahme von Jesus' Brustkorb. Einsatz 3 befindet sich über Einsatz 2. Der Holzblock fehlt und gibt die ausgestochene Vertiefung frei.

Abbildung 13: Detailaufnahme von Einsatz 3. Entlang der Außenkanten in der Oberfläche sind Ritzspuren (Pfeil) mit teilweise verlorener Kaschierung zu erkennen (Pfeil).

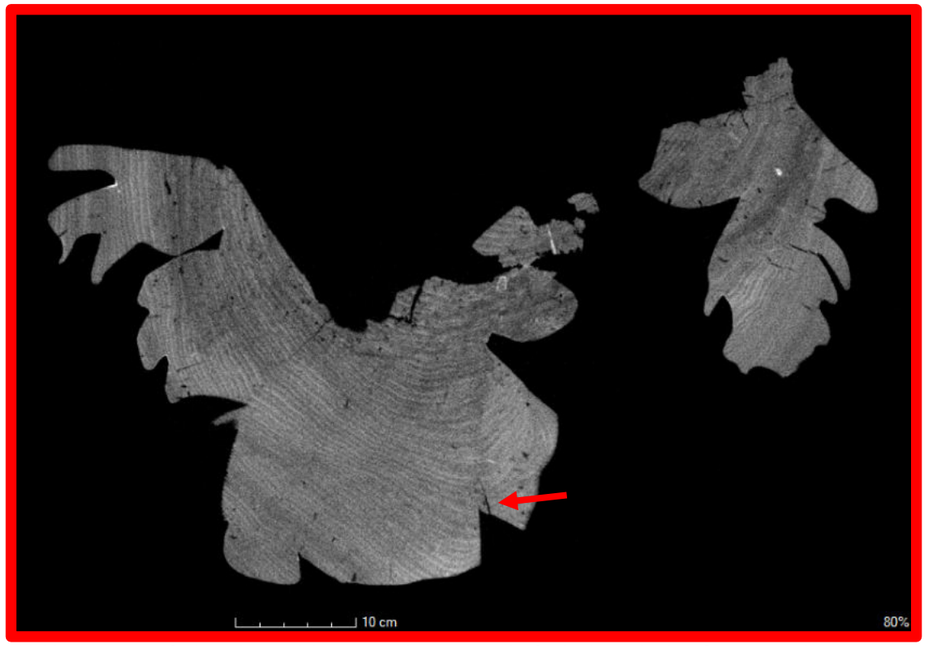


Abbildung 14: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen leicht ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 3 (Pfeil). Aufschlussreicher ist der dunkel abgebildete Ausläufer eines radial verlaufenden Schwundrisses (Pfeil).

Ein-satz	Lokalisierung	Maße (H x B x T)	Grundform Faserverlauf	Einsatz	Ausstich im Werkblock	Fixierung	Werkspur im Werkblock	Werkspur entlang Außenkanten	Einsatzgrund	Veränderungen
4	Jesus‘ rechter Oberschenkel	15,5 x 6,3 x 4 cm	Quader In Faserrichtung des Hauptblockes (Abbildung 15)	Erhalten und von Vorderseite in Ausstich gesetzt Mit Ast in der linken oberen Ecke (Abbildung 16)	4 cm tief in die Schnitzfläche versenkt	Geleimt	Entstehungszeitliche Ausspänung der rechten, leicht offenstehenden Fuge (Abbildung 16)	Ritzungen Kaschierungen (Abbildung 16)	CT zeigt Stamm zeigt einen leicht unregelmäßigen Verlauf der Jahresringe (Abbildung 17) CT zeigt ab Mitte der Aussparung den Ausläufer eines größeren Radialrisses, der zur Bildseite hin weit geöffnet gewesen sein kann und aus diesem Grund entfernt wurde → Schwundriss als potenzielle Schadensquelle	Formveränderung von Hauptblock und Einsatz führten zu einer leichten Fugenöffnung der Klebeseiten (Abbildung 15) Teilweise Aufreißen der Kaschierung über der geöffneten Fuge, vermutlich auch Verlust des Textils (Abbildung 16)

Abbildung 15: Detailaufnahme von Jesus rechtem Bein. Einsatz 4 befindet sich im Oberschenkel und läuft etwas darüber hinaus in eine Falte von Marias Mantel.

Abbildung 16: Detailaufnahme von Einsatz 4. Entlang der Außenkanten in der Oberfläche sind Ritzspuren (Pfeil) und Kaschierung zu erkennen (Pfeil).

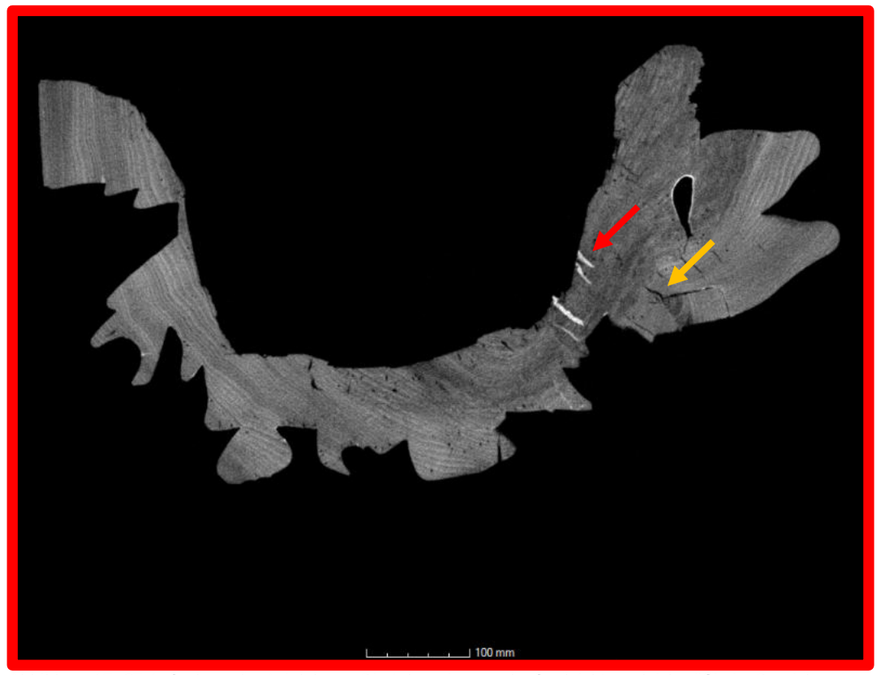


Abbildung 17: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen leicht ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 4 (Pfeil). Aufschlussreicher ist der dunkel abgebildete Ausläufer eines radial verlaufenden Schwundrisses (Pfeil).

Ein-satz	Lokalisierung	Maße (H x B x T)	Grundform Faserverlauf	Einsatz	Ausstich im Werkblock	Fixierung	Werkspur im Werkblock	Werkspur entlang Außenkanten	Einsatzgrund	Veränderungen
5	Große Mantelfalte unter-halb von Jesus‘ Beinen (Abbildung 18)	Beide Teile: 21 x 9,4 x 10,5 cm	Quader mit pyramidaler Anstückung am oberen Ende (Abbildung 19) Ausgehend von Faserrichtung des Haupt-blockes: um ca. 20° nach rechts gedreht und leicht nach hinten gekippt	Besteht aus 2 Teilen und bildet Faltenwurf	Durchgehend bis auf RS (Abbildung 20) VS: Rechteck RS: Rechteck	Einsatz verkantet in Ausstich Getrocknete, verkrustete Spuren von Leim in Fugen (Abbildung 20)	Nicht sichtbar	Ritzungen Kaschierungen Entstehungs-zeitliche Ausspänung mit Ritzspuren darüber (Abbildung 19)	CT zeigt am oberen Ende des Einsatzes einen großen, tief verlaufenden und oberflächlich weit geöffneten Schwundriss (Abbildung 22) CT zeigt helles Artefakt im Inneren des Stammes, dessen Herkunft nicht weiter geklärt werden kann. Vielleicht ist es ebenfalls Grund für den Einsatz (Abbildung 22) → Ersetzten des instabilen Risses	Formveränderung von Hauptblock und Einsatz führten zur Trennung der auf Stoß geleimten Kanten, teilweise Durchsicht möglich (Abbildung 19) Teilweise Verlust oder aufreißen der Kaschierung

Abbildung 18: Detailaufnahme von einer Mantelfalte. Einsatz 5 befindet sich unterhalb von Jesus Kniekehle und ist zweigeteilt (Pfeil).

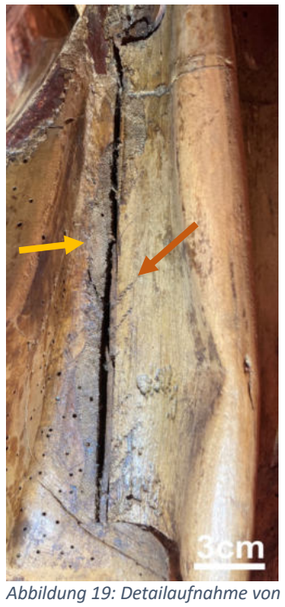


Abbildung 19: Detailaufnahme von Einsatz 5. Entlang der Außenkanten in der Oberfläche sind Ritzspuren (Pfeil) und Kaschierung zu erkennen (Pfeil). Die Klebefuge ist weit geöffnet.

Abbildung 20: Detailaufnahme der Rückseite von Einsatz 5. Die roten Linien geben den unregelmäßigen, auseinanderlaufenden Faserverlauf an.

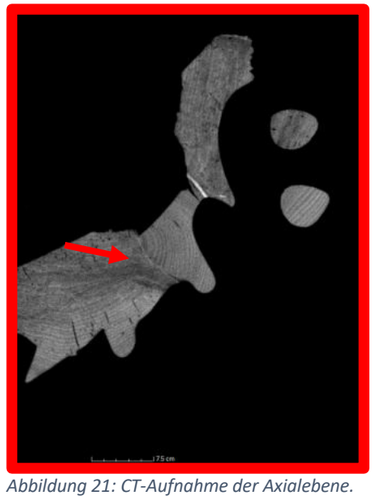


Abbildung 21: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 5 (Pfeil).

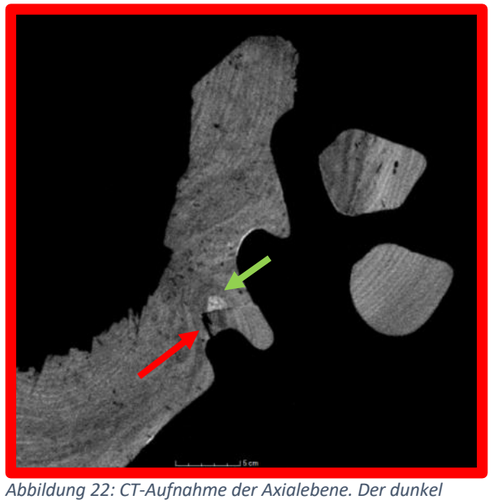


Abbildung 22: CT-Aufnahme der Axialebene. Der dunkel abgebildete Ausläufer eines radial verlaufenden Schwundrisses ist am oberen Ende des Einsatzes noch zu erkennen (Pfeil). Hinter der Ergänzung, im Hauptblock befindet sich ein hell absorbierendes Artefakt, dessen Herkunft nicht geklärt werden kann (Pfeil).

Ein-satz	Lokalisierung	Maße (H x B x T)	Grundform Faserverlauf	Einsatz	Ausstich im Werkblock	Fixierung	Werkspur im Werkblock	Werkspur entlang Außenkanten	Einsatzgrund	Veränderungen
6	Boden, rechts (Abbildung 23)	24 x 6,3 x 4 cm	Quader Faserrichtung des Einsatzes entspricht der des Hauptblockes (Abbildung 26)	Erhalten und von Vorderseite in Ausstich gesetzt	Von außen nicht erkennbar Reicht 4 cm tief in den Werkblock (Abbildung 27) Schließt hinter der Einsatzmitte an, ein bis auf die RS durchgehendes Loch mit ca. 4 cm Durchmesser (Abbildung 25)	Leim, erkennbar auf der Rückseite des Einsatzes (Abbildung 24)	Nicht sichtbar Loch mit Schnitzeisen ausgehöhlt (Abbildung 24)	Ritzungen Kaschierungen (Abbildung 23) Ritzspuren auf der RS der Ergänzung (Abbildung 24)	CT zeigt vermuteten Ast, der komplett ausgestochen wurde, worauf das Loch sowie die Jahresringstruktur in der Aufnahme der sagittalen Schnittebene verweist (Abbildung 27) Unregelmäßigkeit im Holz, RS noch erkennbar am auseinander-laufenden Faserverlauf des Hauptblockes, als Hinweis für einen Ast (Abbildung 27, vgl. Einsatz 2) → Ast und unregelmäßiger Wuchs als potenzielle Schadensquelle	Leichter Versatz der Leimfugen. Sie schließen nicht mehr niveaugleich, sondern der Einsatz reicht ca. 2 mm aus dem Werkblock heraus (Abbildung 26)

Abbildung 23: Detailaufnahme von Einsatz 5. Er bildet den Saum von Marias Mantel. Um die Fugen befinden sich Ritzungen und Kaschierungen (Pfeil).

Abbildung 24: Detailaufnahme der Rückseite von Einsatz 6. Durch das ausgestochene Loch ist die Rückseite des Einsatzes mit Leim und Ritzspuren erkennbar (Pfeil).

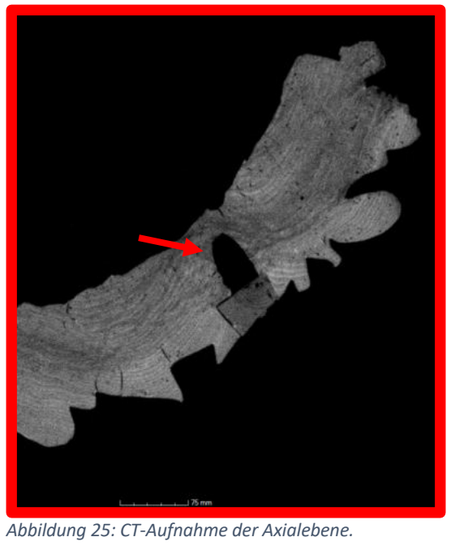


Abbildung 25: CT-Aufnahme der Axialebene. Ausgestochenes Loch hinter Einsatz 6 (Pfeil).

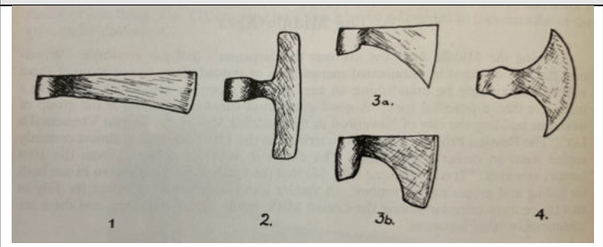
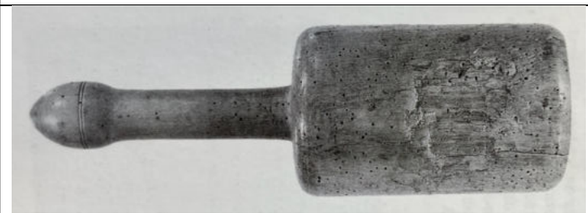
Abbildung 26: CT-Aufnahme der Axialebene. Die Jahresringe verlaufen leicht ungleichmäßig im Bereich von Einsatz 6 (Pfeil). Das untere Ende des ausgestochenen Loches läuft wieder zusammen.

Abbildung 27: CT-Aufnahme der Sagittallebene. Die Jahresringe verlaufen ungleichmäßig um den Einsatz und den Ausstich (Pfeil).

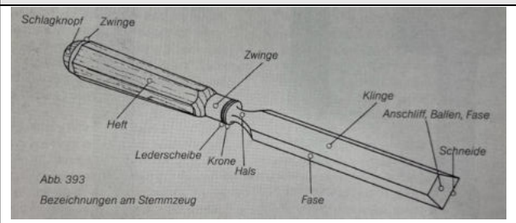
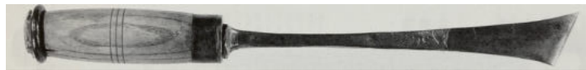
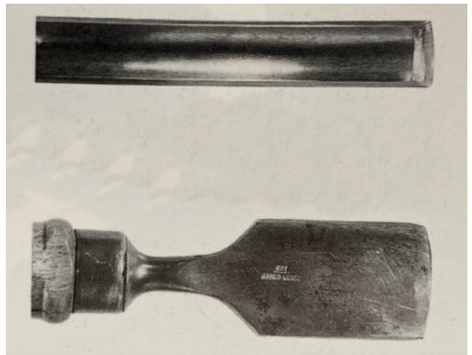
10.2.2. Verwendete Werkzeuge und deren Spuren

KATALOG – Verwendete Werkzeuge und deren Spuren

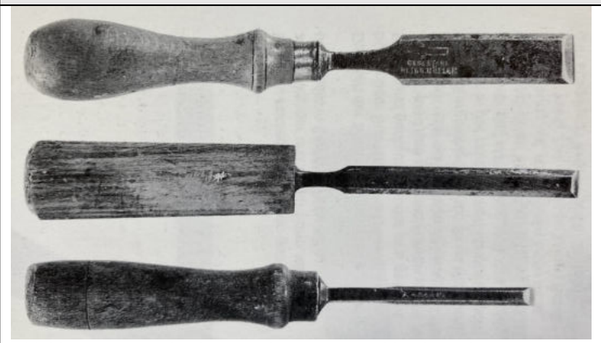
Der vorliegende Katalog listet Werkzeuge, die für die Herstellung der Skulptur verwendet wurden. Grund zur Annahme liefern die zahlreichen Spuren auf der Oberfläche des Trägers.
Neben weiteren Name und Unterarten jedes Werkzeugs, wird jeweils dessen Funktion erklärt und bildhaft aufgezeigt. Es folgen Abbildungen der lokalisierten Spuren des jeweiligen Werkzeuges auf der *Lienzinger Pietà*.

Werkzeug	Weitere Namen oder Arten	Funktion	Abbildung	Werkspur
Beil	Beschlagbeil	Das Werkzeug dient der groben Formgebung und Materialabtragung. Speziell das Beil des Bildhauers, hat teilweise eine lange, gebogene Schneide mit breiter und gerader Schneidfase. Der Stiel ist gebogen, damit auf kleinem Raum mit wenig Kraftaufwand ausreichend Wucht auf die Schneide erreicht wird. Dies macht ebenfalls kontrolliertes Arbeiten möglich, da das Halten mit der Hand, nah am Kopf des Beils praktikabel ist.[1] Mit Hilfe des Klopfels kann das Beil weiter ins Holz getrieben werden, was sich als parallele, halbrunde Stufen im Holz abzeichnet.	 *Abbildung 1: Verschiedene Beilformen des Mittelalters. Goodman 1964, S. 28.*	 *Abbildung 2: Spuren des vom Bildhauer verwendeten Beiles finden sich auf der Rückseite der Lienzinger Pietà. Sie zeugen von einer breiten Klinge (bis zu 14 cm), in der sich wohl Scharten befanden, die in der Spure Riefen hinterlassen haben.*
Klopfel	Holzhammer, Schlägel, Klüpfel.	Schlagwerkzeug aus Holz. Verwendung in Kombination mit Stemmwerkzeugen, um diese mit hammerartigen Schlägen auf deren Werkzeugstiel ins Holz zu treiben.[2] Arbeitet Hammerartig und treibt durch Schläge auf dessen Griff andere Werkzeuge tiefer in die zu bearbeitende Holzfläche. Zum schnellen Abschlagen von Holz.	 *Abbildung 3: Holzklopfel, Deutschland 19. Jahrhundert, Länge 320 mm. Heine 1990, S. 151.*	-

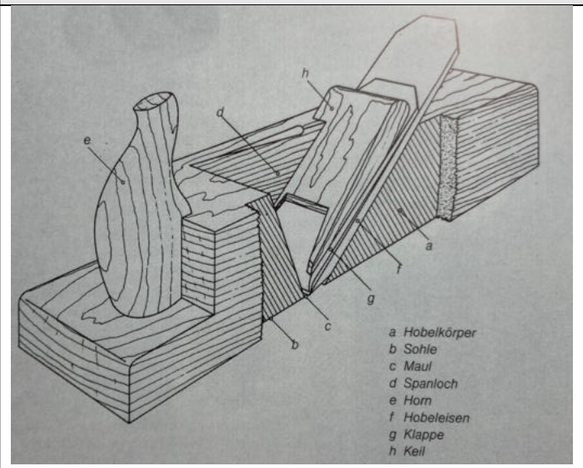
[1] Internetquelle 12.
[2] Heine 1990, S. 151.

Werkzeug	Weitere Namen oder Arten	Funktion	Abbildung	Werkspur
Stemmeisen	Stecheisen, Balleisen, Geißfuß, Lochbeitel, Riegellocheisen, Fitscheneisen, Hohleisen	Es handelt sich um **Stemmeisen**, wenn das Werkzeug mithilfe des Klopfels und Schlägen auf das Werkzeugheft ins Holz getrieben wird. Zur Stabilisierung des Holzgriffs vor den Schlägen haben sie häufig eine Metallzwinge um das hintere Ende des Heftes. Die Schneide der Klinge ist am vorderen Ende in Form einer Fase abgeschrägt. Auch seitlich, entlang der Klinge können sich Fasen befinden.[3] Zur Bearbeitung mit dem Stemmeisen muss das Werkstück auf einer festen Unterlage ruhen.[4] Beim **Balleisen** läuft die Klinge zur Schneide hin auseinander und ist abgeschrägt, sodass der Winkel zwischen Schneide und Längsachse 60° bis 70° beträgt. Damit hat die Klinge eine spitz- und eine stumpfwinklige Ecke, die die Bearbeitung von Vertiefungen erleichtert.[5] Der **Geißfuß** ist ein Stemmeisen mit winkelförmiger Schneide mit gleichlangen Schenkeln (45°, 60° oder 90°). Er wurde nur selten verwendet, dann vor allem zum sauberen Ausstechen von Ecken. Der Anschliff der Schneide liegt innen, außen oder auf beiden Seiten (die beiden letzten wurden vor allem vom den Bildhauer verwendet).[6] Obwohl **Hohleisen** mit Muskelkraft verwendet werden, zählen sie zu den Stemmeisen. Mit einer Hand werden sie geführt, die zweite Hand übt mit dem Ballen schiebenden Druck auf das Heft aus. Die Klinge weist den Ausschnitt eines Kreises auf. Es kann sich dabei um Rundungen aller Beschaffenheit handeln. Die Schneide kann entweder außen oder innen angeschliffen sein.[7]	 *Abbildung 4: Stemmeisen mit Bezeichnungen der Einzelbereiche. Heine 1990, S. 152.*  *Abbildung 5: Balleisen, Deutschland aus dem 19. Jahrhundert, Länge 460 mm. Heine 1990, S. 153.* *Abbildung 6: Geißfuß, Deutschland aus dem 19. Jahrhundert, Länge 265 mm. Heine 1990, S. 155.*  *Abbildung 7: Hohleisen mit Schneide innen und außen, Deutschland aus dem 19. Jahrhundert. Heine 1990, S. 155.*	 *Abbildung 8: Detailaufnahme des Lendentuches von Jesus. Der Saum wurde mit einem Geißfuß verziert, sodass er fransenartig aussieht.* *Abbildung 9: Detailaufnahme des Fußes der Maria. Die Mantelfalte zeigt runde Hohleisenspuren, deren Durchmesser 3-3,5 cm beträgt. Die Spuren auf der Mantelfalte können von einem Stemmeisen stammen.*

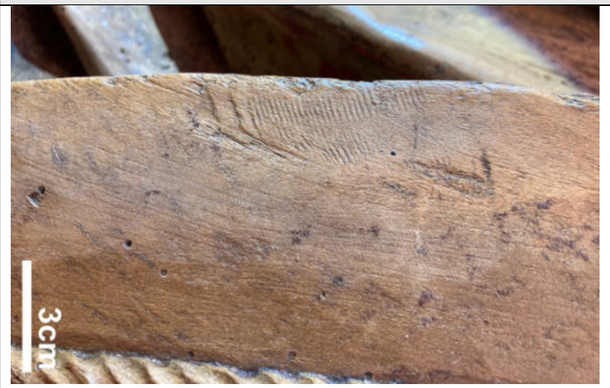
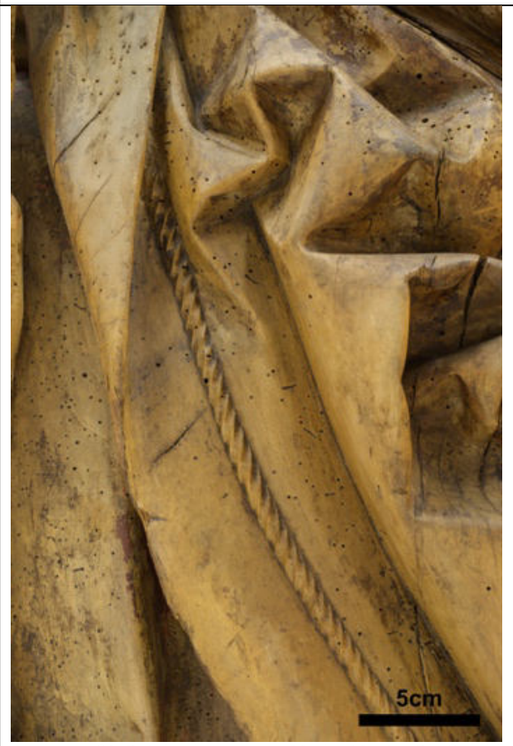
[3] Heine 1990, S. 152.
[4] Heine 1990, S. 152, 153.
[5] Heine 1990, S. 152, 153.
[6] Heine 1990, S. 155.
[7] Heine 1990, S. 155.

Werkzeug	Weitere Namen oder Arten	Funktion	Abbildung	Werkspur
Stecheisen	Stechbeitel, Stechbeutel	Es handelt sich um Stecheisen, wenn das Werkzeug nur mit der Muskelkraft des Armes verwendet wird. Es wird für leichtere Arbeiten verwendet, bei denen Späne genau und sauber entfernt werden sollen. Das Werkzeug wurde beim Versäubern oft fest mit dem Spiegel der Schneide aufgelegt. Der Keilwinkel ist oft kleiner als bei Stemmeisen und an den Seiten der Klinge besitzen Stecheisen oft abgefaste Längskanten.[8]	 *Abbildung 10: Verschiedene Stecheisen, Deutschland aus dem 19. Jahrhundert, Schneidenbreite 8, 12, 20 mm. Heine 1990, s. 153.*	*Abbildung 11: Detailaufnahme des Fußes der Maria. Die Mantelfalte zeigt flache Spuren, die möglicherweise von einem Stecheisen stammen.*
Schnitzeisen, -messer		Kräftiges Messer des Schnitzers mit gerader oder leicht gewölbter Klinge.[9]	*Abbildung 12: Schnitzmesser mit kurzer Schneide. https://toolineo.de/kirschen-schnitzmesser-nr.3351-p!100000000058771.html?h=0000106*	*Abbildung 13: Detailaufnahme der Ritzspuren, die höchstwahrscheinlich mit dem Schnitzmesser gezogen wurden.*

[8] Heine 1990, S. 152, 153.
[9] Heine 1990, S. 176.

Werkzeug	Weitere Namen oder Arten	Funktion	Abbildung	Werkspur
Hobel		Holzblock mit integrierter Klinge, die auf der Unterseite herausragt. Die Klinge wird durch den Block über das Werkstück geschoben. Werkzeug, mit dem lange, relativ dünne Späne vom Werkstück abgehoben werden, damit eine glatte Oberfläche entsteht.[10]	 *Abbildung 14: Längsschnitt durch einen Hobel mit Angabe der Einzelteile. Heine 1990, S. 106.*	 *Abbildung 15: Detailaufnahme einer glattgehobelten Fläche. Dank ihr kann die Anstückung genau auf Stoß angesetzt und verleimt werden..*
Raspel		Werkzeug zur spanabhebenden Bearbeitung der Oberfläche. Materialabtrag durch Zähne im Raspelblatt. Die Zähne sind versetzt angeordnet, sodass möglichst keine Riefen auf der Holzoberfläche entstehen. Raspeln haben unterschiedliche Formen und Stärken (meist halbrund oder flach). Die Raspel wird mit zwei Händen gehalten: Führung am Heft mit der einen Hand, mit dem Daumen und Zeigefinger der anderen Hand wird das vordere Ende der Raspel gestützt.[11]	 *Abbildung 16: Halbrundraspel, Deutschland aus dem 20. Jahrhundert, 400 mm.* *Heine 1990, S. 178.*	 *Abbildung 17: Detailaufnahme von gröberen Raspelspuren mit Zahnabstand von 1,5 mm.*

[10] Heine 1990, S. 106.
[11] Heine 1990, S. 178, 179.

Werkzeug	Weitere Namen oder Arten	Funktion	Abbildung	Werkspur
Feile		Werkzeug zur spanabhebenden Bearbeitung der Oberfläche. Materialabtrag durch hintereinander liegende Schneiden anstelle im Raspelblatt. Die Schneiden verlaufen parallel zueinander im Blatt, aber etwa im Winkel von 65° bis 70° zur Längsachse. Unterschiedliche Schneidedichten je Feile. Die Feile wird mit zwei Händen gehalten: Führung am Heft mit der einen Hand, mit dem Daumen und Zeigefinger der anderen Hand wird das vordere Ende der Raspel gestützt.[12]	 *Abbildung 18: Halbrundfeile, Deutschland aus dem 20. Jahrhundert, 385 mm.* *Heine 1990, S. 178.*	 *Abbildung 19: Detailaufnahme teilweise eingeschliffener Feilenspuren. Die Schneiden befinden sich in einem Abstand von 0,1 cm oder 0,3 cm.*
Schleif-material	Sandpapier, Bimsstein, Fischhaut, Schachtelhalm	Materialien, die schleifend arbeiten. Die Oberfläche wird geglättet. **Sandpapier**: Starkes Papier, das mit Sand unterschiedlich starker Körnung oberflächlich beklebt ist. **Fischhaut, Bimsstein und Schachtelhalm**: raue und widerstandsfähige Materialien, die zum Glätten von Oberflächen verwendet wurden.[13]	 *Abbildung 20: Detailaufnahme von Schleifpapier in verschieden grober Körnung.* *https://de-academic.com/dic.nsf/dewiki/1249689*	 *Abbildung 21: Detailaufnahme aus Marias Mantel. Die Oberfläche ist glattgeschliffen, es sind keine Werkzeugspuren erkennbar.*

[12] Heine 1990, S. 179, 180.
[13] Heine 1990, S. 183.

10.2.3. Pressbrokatelemente

KATALOG – Brokatelemente der Lienzinger Pietà

Die Oberfläche der Lienzinger Pietà trägt nur noch wenig Fassungsreste. Stellenweise sind neben Malschichtfassungen verschiedener Farbigkeit noch besser oder schlechter erhaltene Reste von Pressbrokatelementen zu erkennen.[1] Diese sollen im folgenden Katalog systematisch nummeriert, lokalisiert und beschriebenen werden. Falls möglich wird der Verlauf der Außenlinien angegeben (Abbildung 1Abbildung 2).
Die Brokatelemente sind vor allem durch ihre Farbigkeit, Haptik und Schichtdicke von den übrigen Malschichten zu unterscheiden. Sie erinnern in ihrer Erscheinung an ein dunkelrot eingefärbtes Gemisch aus Wachs und Harz. Während des Herstellungsprozesses müssen sie noch sehr flexibel und reißfest gewesen sein, da sie häufig um mehrere Falten gelegt wurden und sich augenscheinlich an den Untergrund anschmiegten. Mit einer Stärke von 0,5 - 1 mm sind die Elemente dünn.
Insgesamt wurden 35 Brokatelemente, oder deren Reste gezählt. Ihre Muster, Größe und Form stimmen teilweise überein. Mindestens zwei verschiedene Model müssen beim Herstellungsprozess verwendet worden sein. Sie sind in der folgenden Tabelle blau und gelb hinterlegt.

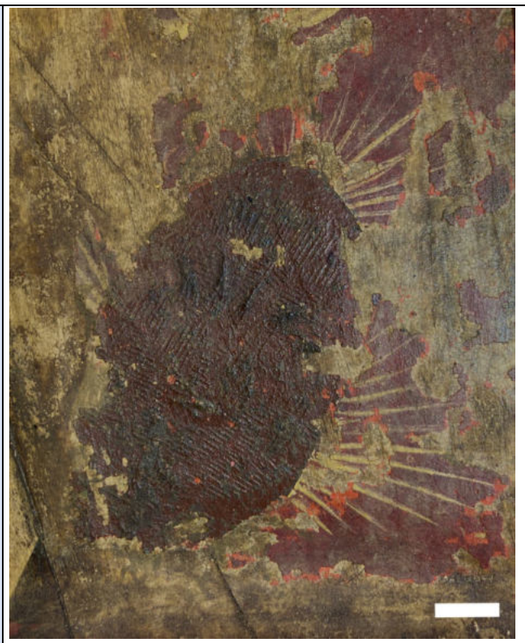
<u>Aufbau des Kataloges:</u>
Zunächst erfolgen zwei Kartierungen (Abbildung 1Abbildung 2), die in orange die Nummer des Brokatelementes und sofern möglich auch den Verlauf der Außenkanten angeben. Teilweise kann dieser nur geschätzt werden, was aber in der jeweiligen Beschreibung vermerkt und in der Aufnahme des Elementes dann als weiße Linie angegeben ist.
Es folgt eine tabellarische Auflistung der einzelnen Pressbrokatelemente mit jeweis 1 bis 2 Aufnahmen mit Maßstab (der weiße Balken gibt in diesem Katalog immer 1 cm an).
Außerdem wird auf
Lage, Erhaltungszustand, Muster, Form, Größe (falls möglich) und umgebende Fassung oder Malerei eingegangen. Falls festgestellt, wurden auch weitere Besonderheiten genannt und *kursiv* vermerkt.

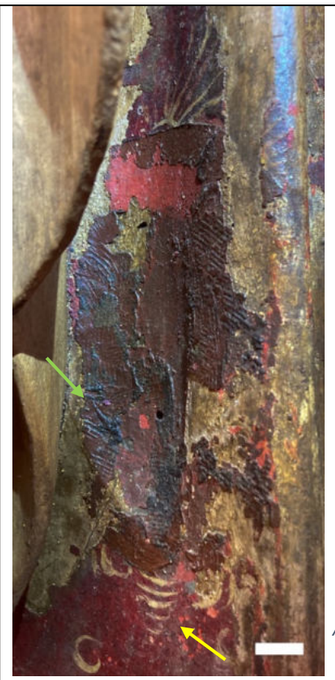
Abbildung 1: Kartierung (v) gibt in orangefarbenen Zahlen die Lokalisierung der einzelnen Brokatelemente an. Die gleichfarbigen Linien geben dessen Form wieder, sofern sie nachvollzogen werden kann.

Abbildung 2: Kartierung (r) gibt in orangefarbenen Zahlen die Lokalisierung der einzelnen Brokatelemente an. Die gleichfarbigen Linien geben dessen Form wieder, sofern sie nachvollzogen werden kann..

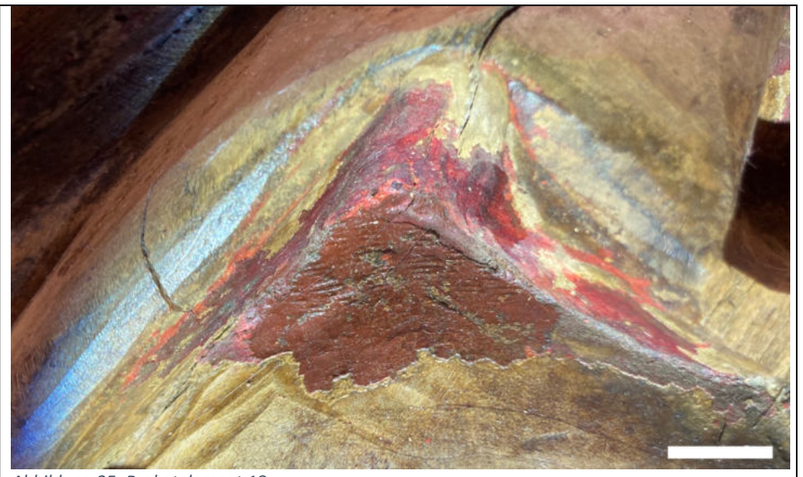
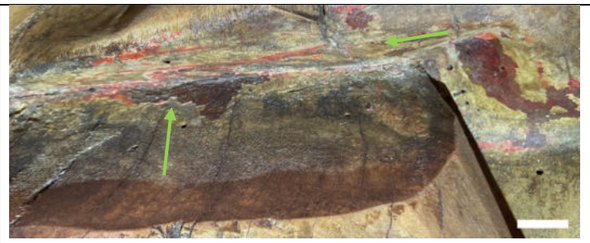
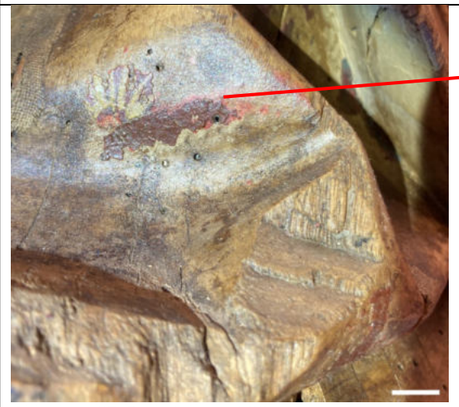
[1] Aufgrund des Nachweises einer Zinnfolie im REM, s. Anhang Datenblatt, S. 254.

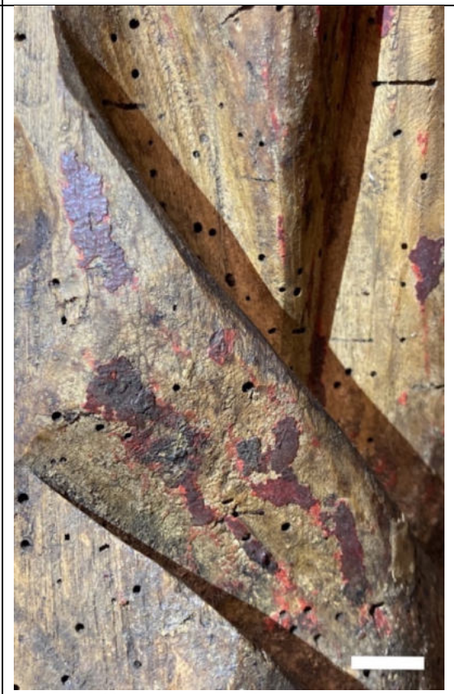
1	Fragmentarisch erhaltenes Brokatelement. Kleine Reste (Pfeile) befinden sich auf Marias rechtem Gewandärmel am Oberarm. Es ist kein Muster mehr ablesbar. Bis auf die untere Außenlinie (unterster Pfeil) kein nachweisbarerer Rückschluss auf die Form, Größe oder den weiteren Verlauf des Elementes. Die orangefarbene Linie 1 in der Kartierung (r), zeigt welcher Verlauf nachvollziehbar ist. Es handelt sich um ein vergleichsweise kleines Brokatelement Wenig Fassungsreste oder Ziermalerei in direkter Nähe zum Element. Etwas versetzt, leicht rechts unterhalb der Reste sind gelbe sichelförmige Malereien zu sehen. Sie sind zum Element hin gewölbt (Pfeil).	 *Abbildung 3: Brokatelement 1.*	2	Das Element verlief ursprünglich über die Gewandfalte von Marias rechtem Arm und über eine Textilkaschierung. Es ist nur noch in Resten vorhanden, an denen teilweise Muster in Form von Riefen oder Strahlen ablesbar sind. Die exakte Größe und Form kann nur geschätzt werden, da die Ränder nur teilweise deutlich zu sehen sind. Die orangefarbene Linie 2 in der Kartierung (r), zeigt welcher Verlauf nachvollziehbar ist. Da er über die Falte hinwegreicht, hier nochmal mit weißer Linie verdeutlicht. Es handelt sich um ein vergleichsweise großes Brokatelement Fassungsreste vorhanden. Links neben dem Element hinter der Falte ist eine gelbe Ziermalerei vorhanden. Sie hat die geschwungene Form von Ranken (Pfeil).	 *Abbildung 4: Brokatelement 2.* *Abbildung 5: rechts, Brokatelement 2, Einsicht des um die Falte gelegten Elements.*
3	Das Blatt ist größtenteils erhalten und liefert viele Informationen. Es liegt gut einsehbar unter Marias rechtem Arm und zeigt eine Blüte, die am unteren Ende mit einer Schleife gebündelt ist. Der Hintergrund wird durch Riefen verziert, deren Ausrichtung insgesamt an die Form einer großen Knospe erinnern. Der Großteil der Grenzen ist noch erhalten und folgende Maße können entnommen werden: Höhe 10,1cm Breite 8,5cm (mit Rundung, durch die Blütenmitte) Größe der Blüte 3,8cm. Die orangefarbene Linie 3 in der Kartierung (r), zeigt Lage und Verlauf des Elements. Es handelt sich um ein vergleichsweise großes Element. Es ist umgeben von roter Fassung und gelber Ziermalerei in Form von Strahlen in der oberen Hälfte. Die untere Hälfte zeigt Sicheln, Punkte und Ranken.	 *Abbildung 6: Brokatelement 3.*	4	Das Element ist teilweise noch gut erhalten und zeigt vor allem im rechten Bereich Formen eines Blattes und einer dreispitzigen Blüte (Pfeile). Übrige Formen sind als parallele Riefen zu erkennen, der Hintergrund ist zu den Rändern hin nicht strukturiert. Den erhaltenen gegenüberliegenden Grenzlinien (diagonal) kann ein Abstand von 7,2 cm entnommen werden. Es ist allerdings schwer erkennbar, ob es sich um ursprüngliche Randbegrenzung handelt (weiße Linie). Die orangefarbene Linie 4 in der Kartierung (r) zeigt den vermuteten Verlauf. Es handelt sich um ein vergleichsweise mittelgroßes Element, das in der Musterung mit dem großen Element 3 korrespondiert. Im oberen rechten Bereich ist noch rote Fassung mit gelber Ziermalerei erhalten. Dort ist es umgeben von gelben Strahlen und Ranken. Im unteren Bereich ist so gut wie keine Malerei mehr vorhanden. Nur das halbrunde Fragment von vermutlich einer Ranke ist noch zu erahnen (Pfeile).	 *Abbildung 7: Brokatelement 4.*

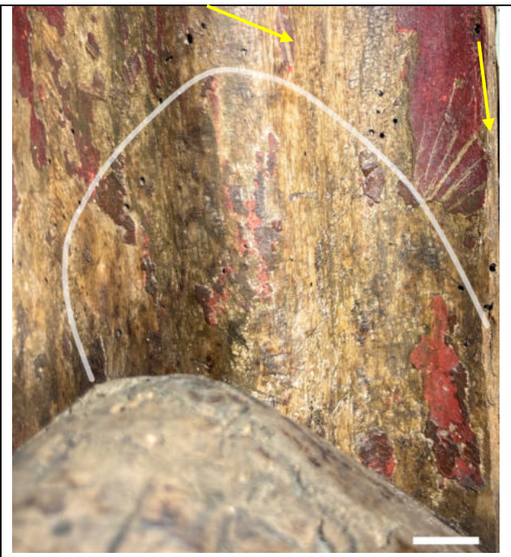
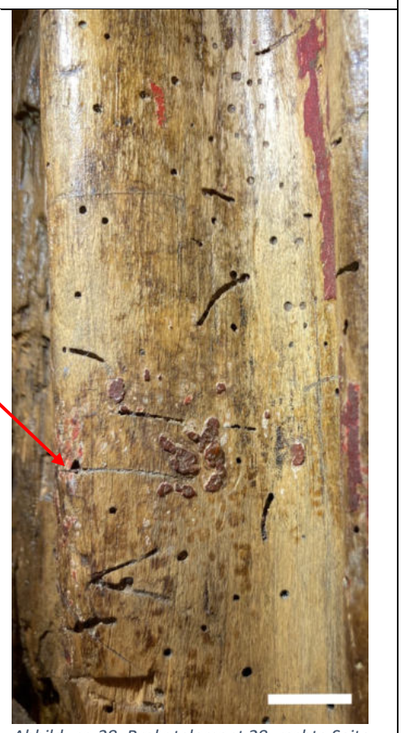
5	Dieses Element ist linsenförmig, noch größtenteils erhalten und befindet sich unterhalb von Element 4. Es zeigt mittig einen Blütenkelch mit fünf Blütenblättern, die nach außen geschwungen sind. Die Blüte ist umgeben von unterschiedlich ausgerichteten parallelen Riefen. Es kann eine Höhe von 8,5cm und eine Breite von 4,7cm gemessen werden. Die orangefarbene Linie 5 in der Kartierung (r) zeigt den Verlauf des Elements. Es handelt sich um ein linsenförmiges, mittelgroßes Element. An beiden Seiten und am oberen Ende ist noch rote Fassung und gelbe Malerei mit Strahlen erhalten. Das untere Ende weist keine Fassung mehr auf.	 *Abbildung 8: Brokatelement 5.*	6	Das Element ist nur noch in Resten erhalten und verlief über einer heute nicht mehr erhaltenen Textilkaschierung. Es befindet sich in Saumnähe des Gewandes. Sie Reste sind so klein, dass sie kaum Rückschluss auf die Form lassen. Zu Größe und Muster kann keine Aussage getroffen werden. Das Element verlief über eine flache Faltenkante, bis beinahe zur Textilkaschierung (Pfeil). Die orangefarbene Linie 6 in der Kartierung (r), zeigt in zwei Strichen, den angedeuteten vermuteten Verlauf. Aufgrund der Verteilung der Reste ist zu vermuten, dass es sich bei dem Element um ein Großes gehandelt hat. Der Rest einer gelben Malerei befindet sich neben einer Brokatinsel (Pfeil). Es könnte sich dabei um eine Ranke handeln.	 *Abbildung 9: Brokatelement 6.*
7	Eines der bessererhaltenen Elemente, hinter Jesus Handrücken. Es zeigt eine Blüte, die am unteren Ende gebündelt ist. Der Hintergrund wird durch Strichelungen verziert, deren Ausrichtung an die Form einer großen Knospe erinnern. Der Großteil der Begrenzungslinien ist noch erhalten und folgende Maße können entnommen werden: Höhe 9,5 cm Breite 8 cm (mit leichter Rundung) Höhe der Blüte 3,8cm. Die orangefarbene Linie 7 in der Kartierung (r), zeigt die Form des Elements. Es handelt sich um ein großes Element, das in Form, Größe und Muster mit Element 3 übereinstimmt. Es ist umgeben von fragmentarisch erhaltener roter Fassung und gelber Ziermalerei, in Form von Strahlen in der oberen Hälfte. Die untere Hälfte zeigt nur wenig Malerei, lässt aber Ranken erahnen (vgl. Element 3). Zusätzlich ist ein grüner Punkt aufgemalt (Pfeil).	 *Abbildung 10: Brokatelement 7.*	8	Das Brokatelement befindet sich über Element 7 und wurde im Halbrund um eine Falte gelegt, sodass jeweils nur eine Hälfte sichtbar ist. Es ist vergleichsweise gut erhalten und zeigt die Ansätze eines Blütenkelches. Andere Formen sind Linien, die strahlenförmig von der Blüte abgehen. Das Element hat eine Breite von 5,2 cm, was horizontal durch die Blüte laufend gemessen wurde. Die orangefarbene Linie 8 in der Kartierung (r), zeigt die Umrisslinien des Elements. Es handelt sich um ein ovales, mittelgroßes Element, das in Form, Muster und Größe etwa dem Element 5 entspricht. Am oberen Ende, von der Blüte aus gesehen, setzen mehrere Malereien in gelben Strahlen an. Auch das Fragment einer Ranke ist noch erhalten. In der Falte, rückseitig, sind keine Malereien auf der Fassung vorhanden. Reste von roter Fassmalerei sind ebenfalls vorhanden.	 *Abbildung 11: Brokatelement 8.* *Abbildung 12: Brokatelement 8 in Falte.*

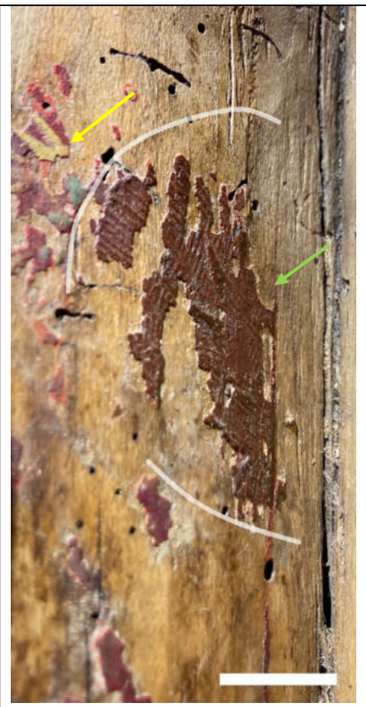
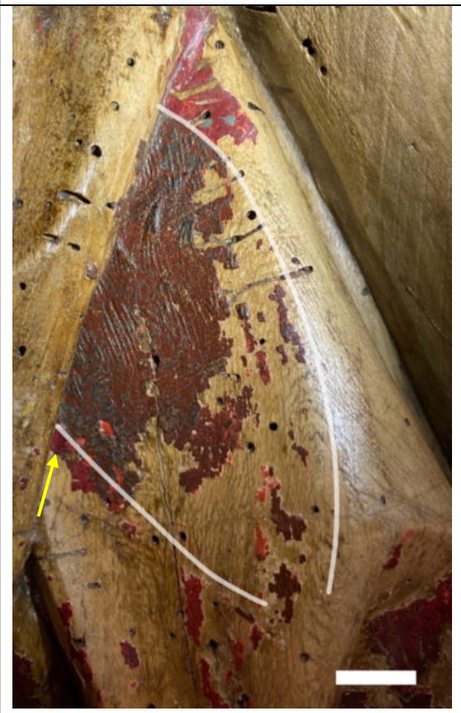
9	Schräg rechts über Element 7 befindet sich dieses Blatt, das über einer Falte liegt. Es ist nur noch in den Randbereichen erhalten und zeigt mittig oben die Ansätze eines Blütenkelches (Pfeil) sowie Linien, die strahlenförmig von der Blüte abgehen. Das Element hat eine Breite von 5,3 cm, (horizontal durch die Blüte gemessen). Die Höhe ist nicht mehr messbar. Die orangefarbene Linie 9 in der Kartierung (r), zeigt welcher Verlauf der Außenlinien nachvollziehbar ist. Es handelt sich um ein ovales, Element, das in Form, Muster und Größe Abdruck 5 und 8 ähnelt. Um das Ornament sind Strahlen, aber vor allem Ranken in gelber Farbe aufgemalt. Die verschnörkelten Enden der Ranken wurden mit grünen Punkten verziert. Rote Fassungsreste sind ebenfalls noch vorhanden.	 *Abbildung 13: Brokatelement 9.*	 *Abbildung 14:Brokatelement 9, andere Seite der Falte.*	10	Dieses Element befindet sich über Nummer 8 und ist nur noch in Details vorhanden. Teilweise ist das Muster erkennbar, meist erscheint die Oberfläche aber so, als hätten sich Brokatschichten getrennt und es liegt nur eine ebene Fläche vor. Die Reste, die noch zu erkennen sind, zeigen parallele Riefen und die Spitzen von Blütenblättern. Messbar (Pfeil) ist die Höhe mit 9,5 cm und eine Breite von vermutlich 5,3 cm. Die orangefarbene Linie 10 in der Kartierung (r), zeigt welcher Verlauf nachvollziehbar ist. Es handelt sich um ein größeres, rundes Element, in Muster an Nummer 3 und 7 erinnert. Das Element ist umrandet von gelben Strahlen an der Oberseite und Sicheln und Ranken an der Unterseite. Einzelne grüne Punkte in den Enden der Ranken sind auch hier wieder zu erkennen (Pfeil).	 *Abbildung 15: Brokatelement 10.*
11	Dieses Element wurde um eine Falte auf Marias rechtem Knie gelegt. Es ist mit Ausbrüchen erhalten und teilweise sind noch parallele Riefen erkennbar, die jeweils strahlenförmig von der Mitte abgehen. Die linke der beiden Seiten ist nicht gerundet, wie bei allen anderen Elementen, sondern zeigt eine Ecke die beinahe im rechten Winkel ist (Pfeil). Die rechte Seite des Elements deutet fragmentarisch wieder eine Rundung an. Die orangefarbene Linie 11 in der Kartierung (r), zeigt wie der Verlauf nachvollziehbar ist. Es handelt sich um ein teils eckiges Element, das dem Fragment von Nummer 31 leicht ähnelt. Keine Malerei umgibt das Element, nur die rote Fassung des Untergrundes ist teilweise erhalten.	 *Abbildung 16: Brokatelement 11.*	 *Abbildung 17: Brokatelement 11, rechte Seite, hinter der Falte.*	12	Das Blatt ist nur noch fragmentarisch erhalten. Es verläuft entlang des Übergangs von Gewand zu Mantel, die beide über Marias Knie liegen. Dabei ist es noch um eine kleine Gewandfalte gelegt. Von der Kante ausgehende Flächen sind größtenteils nicht mehr erhalten. Erkennbar sind vor allem parallele Riefen, die auf die Mitte zulaufen. Die orangefarbene Linie 12 in der Kartierung (v) zeigt den nachvollziehbaren Verlauf der Reste. Es ist nicht genau feststellbar, welche Form das Element hatte (weiße Linie). Horizontal gemessen hat es eine Breite von etwa 7 cm. Keine Malerei umgibt das Element, nur die rote Fassung des Untergrundes.	 *Abbildung 18: Brokatelement 12.*

13	Fragmentarisch erhaltenes Element zwischen Jesus Arm und Mantelsaum. Es ist weder Muster noch Form oder Größe erkennbar. Allein das Vorhandensein des dunkelroten, wachsartigen Brokatmaterials lässt auf ein Element an dieser Stelle schließen. Die orangefarbene Linie 13 in der Kartierung (v), zeigt welcher Linienverlauf noch nachvollziehbar ist. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. In direkter Nähe sind kaum Fassungsreste und keine Malereien mehr vorhanden.	 *Abbildung 19: Brokatelement 13.*	14	Fragmentarisch erhaltenes Element, über einer Gewandfalte liegend. Es ist weder Muster noch Form nachvollziehbar. Allein das Vorhandensein des dunkelroten, wachsartigen Brokatmaterials lässt auf ein Element an dieser Stelle schließen. Die orangefarbene Linie 14 in der Kartierung (v), zeigt welcher Linienverlauf noch nachvollziehbar sein kann. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. In direkter Nähe sind kaum Fassungsreste und keine Malereien mehr vorhanden.	 *Abbildung 20: Brokatelement 14.*
15	Fragmentarisch erhaltenes Element, in der Tiefe einer Gewandfalte liegend und verdeckt vom überhängenden Saum des Mantels. Bis auf zwei kurze, erhabene Riefen (Pfeil) ist weder Muster noch Form nachvollziehbar. Allein das Vorhandensein des dunkelroten, wachsartigen Brokatmaterials lässt auf ein Element an dieser Stelle schließen. Die orangefarbene Linie 15 in der Kartierung (v), zeigt welcher Linienverlauf noch nachvollziehbar sein kann. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. In direkter Nähe sind kaum Fassungsreste und keine Malereien mehr vorhanden.	 *Abbildung 21: Brokatelement 15.*	16	In verteilten Resten erhaltenes Element (Pfeile) unterhalb von Nummer 15, in der Tiefe einer Gewandfalte liegend. Bis auf wenige, erhabene Striche ist weder Muster noch Form nachvollziehbar. Allein das Vorhandensein des dunkelroten, wachsartigen Brokatmaterials lässt auf ein Element an dieser Stelle schließen. Die orangefarbene 16 in der Kartierung (v), zeigt wo das Element sich befindet. Es kann kein Verlauf nachvollzogen werden. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. In direkter Nähe sind kaum Fassungsreste und keine Malereien mehr vorhanden.	 *Abbildung 22: Brokatelement 16.*

17	In verteilten Resten erhaltenes Element (Pfeile), in der Tiefe einer Gewandfalte in Bodennähe links liegend. Teilweise nur auf Untersicht einsehbar. Bis auf wenige, erhabene Striche ist weder Muster noch Form nachvollziehbar. Die zwei besser erhaltenen Flächen zeigen kein Muster. In ihrer Form verlaufen sie parallel zur Schnittkante der Falteninnenkante. Die orangefarbene Linie 17 in der Kartierung (v), zeigt welcher Linienverlauf noch nachvollziehbar ist. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. In direkter Nähe sind kaum Fassungsreste und keine Malereien mehr vorhanden.	 *Abbildung 23: Brokatelement 17.* *Abbildung 24: Brokatlelement 17, Untersicht.*	18	Das obere Ende des Elements liegt in einer Falte in Bodennähe und ist auf Untersicht einsehbar. Bis auf wenige, vertikale Riefen ist weder Muster noch Form nachvollziehbar. Der Rand des Elements verläuft teilweise entlang der inneren Faltenkante. Die orangefarbene Linie 18 in der Kartierung (v), zeigt welcher Linienverlauf noch nachvollziehbar ist. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. In direkter Nähe sind kaum Fassungsreste und keine Malereien mehr vorhanden.	 *Abbildung 25: Brokatelement 18.*
19	In verteilten Resten erhaltenes Element (Pfeile), in der Tiefe einer Gewandfalte liegend. Bis auf wenige Riefen ist weder Muster noch Form nachvollziehbar. Allein das Vorhandensein des dunkelroten, wachsartigen Brokatmaterials lässt auf ein Element an dieser Stelle schließen. Die orangefarbene 19 in der Kartierung (v), zeigt wo das Element sich befindet. Es kann kein Verlauf nachvollzogen werden. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. In direkter Nähe sind kaum Fassungsreste und keine Malereien mehr vorhanden.	 *Abbildung 26: Brokatelement 19.*	20	In verteilten Resten erhaltenes Element, über eine Gewandfalte gelegt. Bis auf einen erhabeneren Strich ist weder Muster noch Form nachvollziehbar. Die orangefarbene 20 in der Kartierung (v), zeigt was vom Verlauf des Blattes noch zu erkennen ist. Es ist ungewiss, wie groß das Element war, die Position der beiden Reste, lassen aber auf eines der größeren Elemente schließen. Über dem Element ist gelbe Ziermalerei in Form einer Sonne zu erkennen. Anderweitig sind wenig Fassungsreste vorhanden.	 *Abbildung 27: Brokatelement 20.* *Abbildung 28: Brokatelement 20, Untersicht.*

21	Von diesem Blatt ist nur ein Rest vorhanden. Dieser Rest liegt auf einer Textilkaschierung auf und zeigt nur Ansätze von diagonal verlaufenden Riefen. Es ist kein Rückschluss auf Musterung oder Form des Elements zu ermitteln. Die orangefarbene 21 in der Kartierung (v), zeigt wo das Element sich befindet. Es kann kein Verlauf nachvollzogen werden. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. In direkter Nähe sind kaum Fassungsreste und keine Malereien mehr vorhanden. *Auf der Oberfläche des Brokates liegen golden glänzende Partikel auf (Pfeil)!*	 *Abbildung 29: Brokatelement 21.*	22	In verteilten Resten erhaltenes Element über Nummer 21, so gut wie verdeckt vom Mantelsaum. Bis auf einzelne parallele Riefen ist weder Muster noch Form nachvollziehbar. Die orangefarbene Linie 22 in der Kartierung (v), zeigt den vermutlichen Verlauf des Elements. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. Die weiße Linie gibt den vermutlichen Verlauf des Elementes an. Rückschluss kann gezogen werden, aufgrund des Restes der gelben Ziermalerei (Pfeil). Rechts davon findet sich noch eine Insel mit Resten des Brokatmaterials. Es ist davon auszugehen, dass das Element leicht diagonal in die Ecke gelegt wurde. Somit ist ebenfalls ausgeschlossen, dass Element 21 und 22 einmal zusammengehört haben. In direkter Nähe sind kaum Fassungsreste und keine Malereien mehr vorhanden.	 *Abbildung 30: Brokatelement 22.*
23	Das Blatt ist nur noch fragmentarisch erhalten und liegt teilweise unter der Falte von Marias rechtem Kopftuch. Erkennbar sind vor allem parallele Riefen, die in verschiedene Richtungen verlaufen. Die Form des Elementes ist nicht mehr nachvollziehbar. Der Pfeil gibt den untersten auffindbaren Rest des Blatts an. Die orangefarbene Linie 23 in der Kartierung (v), zeigt den nachvollziehbaren Verlauf der Reste. Die genaue Größe und Form des Blattes sind nicht mehr feststellbar. Es ist kaum Fassung um das Element herum vorhanden, nur am rechten oberen Ende ist Ziermalerei als gelbe Stahlen zu erkennen.	 *Abbildung 31: Brokatelement 23.*	24	In verteilten Resten erhaltenes Element in der linken Armbeuge Marias. Das Blatt wurde über eine Falte gelegt. Es ist keine Form oder Muster mehr zu erkennen. Die orangefarbene 24 in der Kartierung (v), zeigt die Lokalisierung der Reste. Eine Form konnte hier nicht nachgezogen werden. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. Es ist kaum Fassung und keine Ziermalerei um die Reste herum vorhanden.	 *Abbildung 32: Brokatelement 24.*

25	In verteilten Resten erhaltenes Element, auf flachem Faltenwurf aufliegend. Es befindet sich hinter Jesus Schulter. Die Reste lassen kein Muster erkennen, aber die Form kann in etwa nachvollzogen werden. Die orangefarbene 25 in der Kartierung (v), zeigt den aus den Brokatresten erschlossenen Umriss. Es ist ungewiss, wie groß das Element war, da es angeschnitten ist. Die Breite kann etwa 9,5 cm betragen haben (weiße Linie). Ein wenig Fassung ist erhalten. Im oberen Bereich des Elements kann gelbe Ziermalerei in Form von Strahlen identifiziert werden (Pfeile).	 *Abbildung 33: Brokatelement 25.*	26	In Resten erhaltenes Element über Faltenwurf der Raffung von Marias Gewand am Dekolleté. Es ist kein Muster mehr zu erkennen, bis auf kleine diagonal angesetzte Riefen (Pfeil). Die Form des Elements kann in etwa nachvollzogen werden. Die orangefarbene Linie 26 in der Kartierung (v), zeigt den aus den Brokatresten erschlossenen Umriss. Es ist ungewiss, wie groß das Element war, da es angeschnitten ist. Nur wenig Fassung ist erhalten. Rechts unterhalb des Elements befindet sich vermutlich eine verputzte gelbe Ziermalerei (Pfeil).	 *Abbildung 34: Brokatelement 26.*
27	Fragmentarisch erhaltenes Brokatelement, über eine Falte an Marias Brust verlaufend. Größere Reste zeigen. Riefen, die im Kontext mit anderen Resten aussehen, als wären sie die Spitzen von Strahlen, die von der Mitte ausgehen. Die Form kann nur auf der linken Seite der Falte in etwa nachvollzogen werden (weiße Linie). Die orangefarbene Linie 27 in der Kartierung (v), zeigt den aus den Brokatresten erschlossenen Umriss. Es ist ungewiss, wie groß das Element war, da so gut wie keine Randstücke mehr vorhanden sind. Teilweise ist rote Fassung erhalten. Im unteren linken Bereich des Elements kann gelbe Ziermalerei in Form einer Ranke identifiziert werden. Zudem zeigt ein Ausbruch, dass gelbe Malerei auch mittig noch unter dem Element vorhanden ist (Pfeil).	 *Abbildung 35: Brokatelement 27, linke Seite der Falte.* *Abbildung 36: Brokatelement 27, rechte Seite der Falte.*	28	Fragmentarisch erhaltenes Brokatelement, über eine Falte verlaufend, hinter Jesus Brustkorb. Die Reste Tragen kein Muster mehr und ein Rückschluss auf die Form ist nicht möglich. Leidglich einzelne Randbereiche können identifiziert werden und geben eingeschränkte Auskunft über den ungefähren Verlauf des Umrisses. Die orangefarbene Linie 28 in der Kartierung (v), zeigt den aus den Brokatresten erschlossenen Umriss. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. So gut wie keine Fassung und keine Ziermalerei sind erhalten.	 *Abbildung 37: Brokatelement 28, linke Seite der Falte.*  *Abbildung 38: Brokatelement 28, rechte Seite der Falte.*

29	Fragmentarisch erhaltenes Brokatelement, das sich unter Marias linkem Arm befindet. Reste zeigen unterschiedlich ausgerichtete Riefen. Die Form kann in etwa nachvollzogen werden. Die orangefarbene Linie 29 in der Kartierung (v), zeigt den aus den Brokatresten erschlossenen Umriss. Es ist ungewiss, wie groß das Element war, da wenig Randstücke erhalten sind. Kaum noch Fassung ist erhalten. Im oberen Bereich des Elements kann gelbe Ziermalerei in Form einer Ranke identifiziert werden (Pfeil).	 *Abbildung 39: Brokatelement 29.*	30	Das Element ist ebenfalls nur in Resten erhalten, allerdings ist ein großes Stück der Blüte erhalten (Pfeil). Außerdem sind parallele Riefen zu erkennen, die teilweise in unterschiedliche Richtungen verlaufen. Die Form kann nur stellenweise nachvollzogen werden (weiße Linie). Die orangefarbene Linie 30 in der Kartierung (v), zeigt den aus den Brokatresten erschlossenen Umriss. Die Breite des Elements wurde vom linken Ende horizontal durch die Blüte, bis zur Mitte ebendieser gemessen und beträgt in etwa 2 cm. Sitzt die Blüte mittig, war das Ornament etwa 4 cm breit. Es ist ein nur sehr wenig Fassung erhalten. Im oberen Bereich des Elements können gelbe Strahlen und drei grüne Tupfen lokalisiert werden (Pfeil).	 *Abbildung 40: Brokatelement 30.*
31	Sehr kleines Element, das sich unter Marias Kopftuch befindet. Zu sehen sind noch parallel angeordnete Riefen. Nach links wirkt es wir gerade abgeschnitten, zur rechten Seite fehlt ein Teil des Elements, die Form kann nicht genau nachvollzogen werden. Die orangefarbene Linie 31 in der Kartierung (v), zeigt den aus den Brokatresten erschlossenen Umriss. Es ist ungewiss, wie groß das Element war, da nicht ausreichend Randstücke erhalten sind. Rote Fassung grenzt an das Element. Links ist ein grüner gemalter Tupfer zu sehen.	 *Abbildung 41: Brokatelement 31.*	32	Verhältnismäßig gut erhaltenes Element, das in seiner vermutlichen Form eine Linse sein könnte (weiße Linie). Leider ist am unteren Ende wenig Substanz erhalten. In der oberen Hälfte ist allerdings ein großes Stück der Blüte erhalten. Außerdem sind parallele Riefen zu erkennen. Die orangefarbene Linie 32 in der Kartierung (v), zeigt den aus den Brokatresten erschlossenen Umriss. Die Breite des Elements wurde horizontal durch die Blüte, gemessen. Das Ornament war etwa 4,3 cm breit. Es ist ein nur sehr wenig Fassung darum erhalten. Im oberen Bereich des Elements können gelbe Strahlen und zwei grüne Tupfen lokalisiert werden (Pfeil). Unten links ist der Rest einer gelben Malerei.	 *Abbildung 42: Brokatelement 32.*

33	Fragmentarisch erhaltenes Element an Marias linkem Ärmel. Das Muster ist vor allem als Riefen und die Enden von Blütenblättern zu erahnen (Pfeil). Die Form kann in etwa nachvollzogen werden (weiße Linie). Die orangefarbene Linie 33 in der Kartierung (v), zeigt den aus den Brokatresten erschlossenen Umriss. Die Größe kann nicht ermittelt werden, aber eine Länge von ca. 9 cm wird vermutet. Rote Fassung ist erhalten. Nur am oberen Ende des Elements sind gelbe Strahlen aufgemalt (Pfeil).	 *Abbildung 43: Brokatelement 33, linke Seite der Falte.*	 *Abbildung 44: Brokatelement 33, rechte Seite der Falte.*	34	Fragmentarisch erhaltenes Brokatelement, in einer Falte an Marias linkem Ärmel liegend. Die Reste tragen kein Muster mehr und ein Rückschluss auf die Form ist nicht möglich. Die orangefarbene Linie 34 in der Kartierung (v), zeigt welche Außenlinien in etwa erschlossen werden können. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. So gut wie keine Fassung und keine Ziermalerei sind in direkter Nähe erhalten. Eine gelbe Malerei (Pfeil), vermutlich eine Ranke, befindet sich links über einigen Resten.	 *Abbildung 45: Brokatelement 34.*
35	Auf der linken Ärmelfalte von Marias Gewand aufliegendes Element. Es ist nur noch fragmentarisch erhalten und ein Muster kann kaum noch nachvollzogen werden, bis auf einige parallele Riefen. Die Form des Elements kann nur geschätzt werden, was die orangefarbene Linie 35 in Kartierung (v) wiedergibt. Es ist ungewiss, wie groß das Element war. Teilweise sind Reste der roten Fassung noch vorhanden. Von Ziermalerei ist hier jedoch nichts mehr zu sehen.	 *Abbildung 46: Brokatelement 35, linke Seite der Falte.*	 *Abbildung 47: Brokatelement 35, rechte Seite der Falte.*			

Zusammenfassung

Model	Form	Maße (H x B)	Motiv
1		-	-
2		-	-
3	Oval	10,1 x 8,5 cm (Rundung) 3,8 cm Blütengröße	Blüte mit Schleife Riefen in Knospenanordnung der Riefen
4	Oval	9 x mind. 7,2 cm Geschätzte Maße, zu wenig außen vorhanden	Blatt Blüte mit 3 Spitzen
5	Linse	8,5 x 4,7 cm	Blüte mit 5 Spitzen
6		-	-
7	Oval	9,5 x 8 cm 3,8 cm Blütengröße	Blüte mit Schleife Riefen in Knospenanordnung der Riefen
8	Linse	5,2 cm B	Blüte mit 5 Spitzen
9	Linse	5,3 cm B	Blüte mit 5 Spitzen
10	Oval	9,5 cm x 5,3 cm.	Blüte mit Schleife Riefen in Knospenanordnung der Riefen
11	Eckig	-	#riefen strahlenförmig
12		7 cm B	-
13		-	-
14		-	-
15		-	-
16		-	-
17		-	-
18		-	-
19		-	-
20		-	-
21		-	-
22		-	-
23		-	-
24		-	-
25		9,5 cm B	-
26		-	-
27		-	-
28		-	-
29		-	-
30	Linse	Etwa 4 cm B	Blüte mit 5 Spitzen
31	Eckig	-	-
32	Linse	4,3 cm B	Blüte mit 5 Spitzen
33	Oval	Etwa 9 cm L	Blüte mit Schleife
34		-	-
35		-	-

10.3. PROTOKOLLE VON UNTERSUCHUNGSERGEBNISSEN

10.3.1. Schadstoffbelastung

PAZ LABORATORIEN FÜR ARCHÄOMETRIE

info@paz-lab.de
www.paz-lab.de

Heimat- und Christbaumständermuseum Mühlacker
z.Hd. Frau Dr. Martina Terp-Schunter
Bahnhofstraße 15
75417 Mühlacker

Postadresse/Postal Address
Lieferadresse/Delivery Address
Planiger Straße 34, Haus 18/19
55543 Bad Kreuznach

Institutsdirektor/Scientific Director
Dr. rer. nat. Boaz Paz (Diplom-Chemiker)
Telefon 0671/483 483-64
Telefax 0671/483 575-35
info@paz-lab.de

Bad Kreuznach, den 20.07.2021

Untersuchungsbericht K624V1191

Betrifft:	Schadstoffuntersuchung an einer Holzprobe von der Holzskulptur ‚Pietá'
Bearbeiter:	Dr. rer. nat. Boaz Paz (Dipl.-Chem.)
Seitenzahl:	10

1. Einleitung

Frau Prof. Anna von Reden beauftragte die Paz Laboratorien für Archäometrie mit der Untersuchung einer Materialprobe von der Vorderseite einer Holzskulptur ‚Pietá' (vermutlich um 1500) aus dem Heimatmuseum Mühlacker auf biozide Wirkstoffe (s. Tabelle 1). Die Probenahme erfolgte durch die Auftraggeberin.

Tab. 1: Probenübersicht

Objektbezeichnung	Proben-ID (PID)	Probenart
Holzskulptur ‚Pietá'	**731**	Holz (Schabeprobe aus dem holzsichtigen Bereich ohne Fassung auf der Vorderseite der Holzskulptur)

2. Untersuchung der Materialprobe auf biozide Wirkstoffe

Die Analysenstrategie erfolgte nach dem folgenden Verfahren:

- Repräsentative Probeneinwaage
- Zufügen interner Standards (alpha-HCH, 2,4,6-Tribromphenol, PCB 209) zur Kontrolle des Prüfverfahrens
- Extraktion mit n-Hexan/Aceton und Carbonatlösung.
- Acetylierung der Phenole
- Stoffgruppenspezifische Fraktionierung des Extraktes an Silikagel
- Analyse mittels Kapillargaschromatographie und Flammenionisations- / Elektroneneinfang-Detektor (GC/FID/ECD) bzw. Massenspektrometrie (GC/MS)
- Kalibration und Gehaltsbestimmung über externe Standards

3. Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse der Materialprobe werden in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tab. 2: Ergebnisse der Untersuchung der Materialprobee (PID 731)

	Probenart Probe Labor-Nr.	**Material PID 731** 588321-1	***BG*** *[mg/kg]*
Biozide			
Organo-Chlor-Biozide	*CAS-Nr.*		
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	*58-90-2*	**5**	*0,5*
PCP	*87-86-5*	**200**	*0,5*
beta-HCH	*319-85-7*	nn	*0,5*
gamma-HCH (Lindan)	*58-89-9*	**50**	*0,5*
delta-HCH	*319-86-8*	nn	*0,5*

	Probenart Probe Labor-Nr.	Material PID 731 588321-1	BG [mg/kg]
Biozide			
Organo-Chlor-Biozide	CAS-Nr.		
Hexachlorbenzol (HCB)	118-74-1	nn	0,5
Quintozen	82-68-8	nn	0,5
Chlorthalonil	1897-45-6	nn	0,5
Heptachlor	76-44-8	nn	0,5
Heptachlorepoxid	1024-57-3	nn	0,5
Dichlofluanid	1085-98-9	nn	0,5
Tolylfluanid	731-27-1	nn	0,5
Endosulfan 1+2	115-29-7	nn	0,5
Endosulfansulfat	1031-07-8	nn	0,5
Aldrin	309-00-2	nn	0,5
Dieldrin	60-57-1	nn	0,5
Endrin	72-20-8	nn	0,5
Endrinaldehyd	7421-93-4	nn	0,5
2,4'-DDE	3547-04-4	nn	0,5
4,4'-DDE	72-55-9	nn	0,5
2,4'-DDD	53-19-0	nn	0,5
4,4'-DDD	72-54-8	nn	0,5
2,4'-DDT	789-02-6	nn	0,5
4,4'-DDT	50-29-3	nn	0,5
Summe DDT und Abkömmlinge	-	ne	-
Chlordan	12789-03-6	nn	5,0
Toxaphen	8001-35-2	nn	5,0
Methoxychlor	72-43-5	nn	0,5
EULAN WA neu (Wirkstoff: PCSD/PCAD)	-	nn	5,0
Furmecyclox	60568-05-0	nn	5,0
Propiconazol	60207-90-1	nn	5,0
Tebuconazol	60-57-1	nn	5,0

Konzentrationen in mg/kg
nn: nicht nachweisbar, weniger als Bestimmungsgrenze BG
ne: nicht ermittelbar

	Probenart Probe Labor-Nr.	Material PID 731 588321-1	BG [mg/kg]
Biozide			
Organo-Phosphor-Biozide	CAS-Nr.		
Phoxim	14816-18-3	nn	2,5
Heptenophos	23560-59-0	nn	2,5
Propetamphos	31218-83-4	nn	2,5
Diazinon	95-48-7	nn	2,5
Chlorpyrifos-Methyl	5598-13-0	nn	2,5
Fenchlorphos	200-84-3	nn	2,5
Fenitrothion	122-14-5	nn	2,5
Malathion	121-75-5	nn	2,5
Chlorpyrifos	2921-88-2	nn	2,5
Parathion-Ethyl	56-38-2	nn	2,5
Bromophos-Methyl	2104-96-3	nn	2,5
Phenthoat	2597-03-7	nn	2,5
Methidathion	950-37-8	nn	2,5
Tetrachlorvinphos	22248-79-9	nn	2,5
Phosalon	2310-17-0	nn	2,5
Pyrethroide, Pyrethrum, Piperonylbutoxid	CAS-Nr.		
Transfluthrin	118712-89-3	nn	2,5

	Probenart Probe Labor-Nr.	Material PID 731 588321-1	BG [mg/kg]
Biozide			
Allethrin	584-79-2	nn	2,5
Resmethrin	10453-86-8	nn	2,5
Tetramethrin	7696-12-0	nn	2,5
Phenothrin	26002-80-2	nn	2,5
Cyphenothrin	39515-40-7	nn	2,5
Cyhalothrin	68085-85-6	nn	2,5
alpha-Cypermethrin	67375-30-8	nn	2,5
Permethrin	52645-53-1	nn	2,5
Cyfluthrin	68359-37-5	nn	2,5
Cypermethrin	52315-07-8	nn	2,5
Fenvalerat	51630-58-1	nn	2,5
Deltamethrin	52918-63-5	nn	2,5
Piperonylbutoxid	51-03-6	nn	10
Pyrethrum	8003-34-7	nn	10

Konzentrationen in mg/kg
nn: nicht nachweisbar, weniger als Bestimmungsgrenze BG

4. Auswertung

4.1 Beurteilung der Ergebnisse

Zur Beurteilung einer Biozidbelastung von Holzproben existieren bis auf wenige Ausnahmen keine Grenz- oder Richtwerte. Deshalb wird hilfsweise auf die aus der Labor-Statistik abgeleiteten Orientierungswerte (ARGUK-Orientierungswerte) zurückgegriffen. Sie bedeuten keine Grenz- oder Richtwerte. Eine Belastung des Innenraumes (Raumluft oder Hausstaub) kann allein von derartigen Materialgehalten nicht abgeleitet werden.

Holzschutzmittel-Wirkstoffe	**ARGUK-Orientierungswerte für Holz** [mg/kg]		
Biozide	geringe Belastung	Prüfbereich	**Handlungsbedarf**
PCP	unter 5	5 bis 50	**über 50**
gamma-HCH (Lindan)	unter 5	5 bis 50	**über 50**

Geringe Belastung: Dieser Konzentrationsbereich zeigt in der Regel Sekundär-Verunreinigungen an. Eine Belastung der Raumluft oder des Staubes ist bei normaler Raumbeladung solchermaßen belasteten Materials eher unwahrscheinlich.

Prüfbereich: Die Messwerte liegen im Bereich durchschnittlicher Belastungen. Eine Raumluft- oder Staubbelastung ist bei normaler Raumbeladung nicht auszuschließen.

Handlungsbedarf: Der Messwert ist deutlich erhöht und auffällig. Zur Überprüfung einer Innenraum-Belastung sollten Raumluft- oder Staub-Untersuchungen vorgenommen werden.

Die Materialuntersuchung ergab in der Probe (PID 731) eine PCP-Konzentration von 200 mg/kg. Dieser Wert ist auffällig und zeigt eine hohe Belastung an.

Tetrachlorphenol ist eine typische Verunreinigung von technisch hergestelltem Pentachlorphenol (PCP), weshalb es ebenfalls in der Probe nachgewiesen werden konnte.

Für Lindan ist der Wert in der Probe mit 50 mg/kg am oberen Bereich einer durchschnittlichen Belastung.

Aus den erhaltenen Ergebnissen lässt sich folgern, dass eine Behandlung des Holzes mit einem Produktgemisch aus PCP (Fungizid) und Lindan (Insektizid) erfolgt ist. PCP und Lindan wurden z.B. in den Holzschutzmitteln Xylamon oder Xyladecor von der Firma Desowag sowie in dem Produktgemisch Impra Hgf (Chemische Fabrik Weyl AG) eingesetzt.

4.2 Chemisch-toxikologische Eigenschaften von PCP und Lindan

Die Einführung von Chlor in organische (kohlenstoffhaltige) Moleküle führt zu hochbeständigen, schwer brennbaren und stark fettlöslichen Substanzen, sogenannte Chlorkohlenwasserstoffe (CKW). Jene drei Eigenschaften - Persistenz, Unbrennbarkeit und Lipophilie - sind es vor allem, denen die organischen Chlorchemikalien ihre ausgeprägte Anwendung als Pestizid- und Biozidprodukte verdanken.

Die meisten chlororganischen Verbindungen sind schwer abbaubar und reichern sich stark im Körper von Mensch und Tier an. Ein Drittel der als krebserregend eingestuften Stoffe sind Chlorverbindungen, wobei auch ihre Abbauprodukte ebenfalls krebsauslösend sein können. Viele Chlorverbindungen haben eine endokrine (hormonähnliche) Wirkung und beeinträchtigen das hormonelle System des Menschen. Des Weiteren zählen sie zu der Wirkstoffklasse der Immungifte. Die körpereigene Abwehrkraft wird vermindert und das Immunsystem gestört. Leber und die Niere sind als die wichtigsten Entgiftungsorgane des Körpers besonders stark von Chlororganika betroffen. Verschiedene Chlorverbindungen können von diesen Organen zwar in gewissem Umfang abgebaut werden, doch sind die Abbauprodukte häufig noch giftiger als die Ausgangsstoffe, so dass dem Körper durch die Umwandlung der Chlorchemikalien großer Schaden zugefügt wird. Dies ist z.B. der Fall bei Pestiziden wie Lindan und PCP. Die hohe Vielfalt und die Schwere der Giftauswirkungen dieser Verbindungsklasse haben dazu geführt, dass sie heute in den Gift- und Verbotslisten die größte Einzelgruppe darstellt.

Der Einsatz von PCP und Lindan sind weltweit verboten. Verschiedene Studien zeigen, dass die berufliche Exposition gegenüber chlororganischen Chemikalien die männliche Fruchtbarkeit und den weiblichen Östrogenspiegel beeinträchtigt. Die chlororganischen Wirkstoffe kommen häufig in Lösemitteln zur Anwendung, die ebenfalls giftig und gesundheitsgefährdend sind (z.B. Dichlorphos gelöst in Methylenchlorid).

Für PCP liegt derzeit noch kein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) gemäß TRGS 900[1] vor, jedoch ist PCP im Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener und reproduktionstoxischer

[1] TRGS 900: Technische Regeln für Gefahrstoffe: Arbeitsplatzgrenzwerte. Ausgabe Januar 2006.

Stoffe in der TRGS 905[2] gelistet und gilt als krebserzeugend der Kategorie 1B, keimzellmutagen der Kategorie 2, reproduktionstoxisch: entwicklungsschädigen (kann das Kind im Mutterleib schädigen der Kategorie 1B) und hautresorptiv.

Lindan wird in der TRGS 905 als krebserzeugender Stoff der Kategorie 2 und hautresorptiv eingestuft.

Das Holzschutzmitteln Xylamon enthält eine Mischung aus Lindan und PCP. PCP ist als krebserregend eingestuft. Zusammen mit anderen Insektiziden auf Basis chlorierter Kohlenwasserstoffe wird Lindan als Mitauslöser der Parkinson-Krankheit diskutiert. Lindan steht ferner im Verdacht, Veränderung der inneren Organe, der Blutbildung, Multiple Sklerose und Nervenschädigungen auslösen zu können.

PCP entkoppelt die Atmungskette in den Mitochondrien der Zellen, was zu Blutdruckanstieg, Hyperglykämie, beschleunigter Atmung und zu Herzversagen führt. Bei direkter Einwirkung an Auge und Haut kann PCP starke Reizungen verursachen.

Die Aufnahme von Lindan und PCP erfolgt sowohl durch den Magen-Darm-Trakt als auch über die Haut und auf Grund des vergleichbar hohen Dampfdruckes auch über die Atmung. Hautkontakt mit PCP oder PCP-haltigen Materialien ist als eine wichtige Expositionsroute einzuschätzen. Für Lindan kann aus Tierexperimenten abgeleitet werden, dass bei direktem Hautkontakt in Abhängigkeit von Dosis und Einwirkungsdauer eine beträchtliche Resorption zu erwarten ist (ca. 10 % der applizierten Dosis).

4.3 Gefährdung und Maßnahmen

Unter den gegebenen Bedingungen ist neben der Gefährdung durch dermale Aufnahme von lipophilen organischen Wirkstoffen (bei direktem Hautkontakt) auch eine Gefährdung durch inhalative Aufnahme von bioziden Wirkstoffen in mobilisiertem Staub und in der Raumluft zu erwarten. Aus diesem Grund sollten Arbeiten an und mit dem Objekt mit entsprechendem Arbeitsschutz ausgeführt werden.

Zur Festlegung der notwendigen Schutzmaßnahmen ist eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen. Prinzipiell haben technische Schutzmaßnahmen immer Vorrang vor allen anderen Maßnahmen. Sind diese nicht ausreichend müssen organisatorische Maßnahmen ergriffen werden. Erst zuletzt sollten persönlichen Schutzmaßnahmen eingeleitet werden. Dabei ist zu beachten, dass der Arbeitgeber das Tragen von belastender persönlicher Schutzausrüstung nicht als ständige Maßnahme anstelle von technischen oder organisatorischen Maßnahmen zulassen darf (§ 9 der GefStoffV).

[2] TRGS 905: Technische Regeln für Gefahrstoffe: Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe. Ausgabe März 2016.

4.3.1 Technische Maßnahmen

Für Tätigkeiten mit erhöhter Staubbelastung werden zur Aufnahme von Partikeln am Entstehungsort mobile Absaug- und Filtergeräte empfohlen. Das Filtergerät sollte mit einem HEPA-Filter und einer Aktivkohlekassette ausgerüstet sein (Gasförmig).

Zur Trockenreinigung von Objekten müssen Staubsauger mit spezieller Feinfiltertechnik verwendet werden. Geeignet sind Geräte der Staubklasse H3 der Durchlassgrad des Gesamtsystems darf max. 0,005% betragen.[4] Der Wechsel des Filterbeutels muss staubfrei möglich sein. Die Trockenreinigung eignet sich grundsätzlich zur Reinigung der Räume bzw. Bestandteile der Raumschale sowie für alle Objektarten, sofern die Stabilität des Artefaktes der mechanischen Belastung standhält.

4.3.2 Allgemeine organisatorische Maßnahmen

Im Folgenden sind allgemeine organisatorische Hinweise in Anlehnung an die LAGetSi Handlungsanleitung[5] aufgeführt.

- Jugendliche sowie werdende und stillende Mütter dürfen mit solchen Tätigkeiten nicht beschäftigt werden.
- Die Anzahl der Arbeitnehmer, die Tätigkeiten mit HSM-belastetem Material ausführen, ist so gering wie möglich zu halten.
- Im Arbeitsbereich sind das Essen, Trinken und Rauchen sowie das Aufbewahren von Lebens- oder Genussmitteln verboten.
- Für die Pausen- und Erholungszeiten sind den Beschäftigten Sozial- und Sanitärräume nach der Arbeitsstättenverordnung zur Verfügung zu stellen.
- Abgeschottete Arbeitsbereiche, in denen die Tätigkeiten mit HSM-belastetem Material ausgeführt werden, sind durch geeignete Warn- und Hinweisschilder zu kennzeichnen (siehe BGV A8 "Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz").
- HSM-haltige Abfälle und Materialien sind in festen, staubdichten und gekennzeichneten Behältern zu sammeln, aufzubewahren und zu transportieren (z.B. ausreichend feste Kunststoffsäcke, geschlossene Container, Fässer, Big Bags).

---

3 Seit 1997 gibt es eine neue Einteilung der gesundheitsgefährlichen Stäube und der für Absaugarbeiten zugelassenen Geräte (DIN EN 60335-2-69 Anhang AA (8/99)). Für Abscheidung von Staub mit MAK-Werten ≤ 0,1 mg/m3, von krebserzeugenden Gefahrstoffen (GefStoffV §11, §15a, §35) sowie von Staub der mit Krankheitserregern behaftet ist, ist die Verwendung von Staubsaugern der Staubklasse H (hoch) vorgeschrieben. Eine HEPA-Kennzeichnung ist nicht ausreichend.

4 Din EN 60335-2-69 Anhang AA (08/99): Besondere Anforderungen für Staubsauger, Kerhmaschinen und Entstauber zur Aufnahme von gesundheitsschädlichen Stäuben. In DIN EN 60335-2-69: Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke Teil 2: Besondere Anforderungen für Staub- und Wassersauger einschließlich kraftbetriebener Bürsten für industrielle und gewerbliche Zwecke.

5 Landesamt für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin (LAGetSi) (Hrsg.): Umgang mit holzschutzmittelbelasteten Gegenständen, Materialien und Bauteilen – HSM-Handlungsanleitung, Umbau – Instandhaltung - Rückbau 2007. URL: http://www.berlin.de/imperia/md/content/lagetsi/anleitungen/hsm_anleitung_berlin_2007.p df?download.html, Zugriff: 10.04.2015.

- Die Entsorgungsbedingungen (Konfektionierung und Entsorgungsweg) sind im Vorfeld zu ermitteln.
- Es sind ausreichende Mengen der nötigen Ausrüstung.
- Die Wartung, Reinigung und Pflege der gesamten Persönlichen Schutzausrüstung und der technischen Arbeitsmittel ist zu organisieren und festzulegen.
- Nur Einsatz von staubarmen Arbeitsverfahren /-geräten. Auftretende Stäube direkt an der Entstehungs- oder Austrittstelle absaugen. Bei staubintensiven Tätigkeiten Verwendung der entsprechenden PSA.

4.3.3 Persönliche Schutzausrüstung und hygienische Maßnahmen

Vor dem Betreten des belasteten Arbeitsbereichs bzw. vor Aufnahme der Tätigkeiten ist persönliche Schutzausrüstung anzulegen. Defekte PSA ist unverzüglich auszutauschen und zu entsorgen. Die verwendete persönliche Schutzausrüstung hat folgenden Mindestanforderungen zu genügen und ist unter den genannten Bedingungen einzusetzen:

Hinweis: Gebläseunterstützte Systeme sind nur geeignet, wenn die Temperatur im Arbeitsbereich mindestens +10°C beträgt. Auch bei gebläseunterstützten Maskensystemen sind die Tragezeitbegrenzungen gemäß BGR 190 (siehe auch „Tragezeitbegrenzungen bei der Verwendung von Atemschutz in Verbindung mit Schutzanzügen") zu beachten.

4.3.3.1 Schutzanzüge

Es sind Schutzanzüge der EG-Kategorie III, Typ 5/6 (staubdicht) mit Kapuze zu verwenden. Die Schutzanzüge müssen den Mitarbeitern individuell passen. Es wird empfohlen den Schutzanzug bei starker körperlicher Beanspruchung nur in Verbindung mit geeigneter Funktionsunterwäsche zu tragen. Die besondere Funktion dieser Unterwäsche ist es, ein Auskühlen oder Überhitzen des Körpers durch schweißgetränkte Kleidung zu vermeiden und einen Kontakt des Schutzanzugs mit der Haut zu verhindern.

4.3.3.2 Schutzhandschuhe

Es sind Nitril-Schutzhandschuhe der Kategorie III für Chemikalien & Mikroorganismen gem. EN 374 zu verwenden. Empfohlen wird die zusätzliche Verwendung von Baumwollunterziehhandschuhen. Es ist zu beachten, dass die Schutzhandschuhe nur eine bestimmte Zeit einen wirksamen Schutz gegen den Gefahrstoff bieten und daher regelmäßig auszutauschen sind. Hier ist die Beratung durch Betriebsarzt und Fachkraft für Arbeitssicherheit erforderlich.

4.3.3.3 Augenschutz

Es sollte ausreichender Augenschutz getragen werden (Korbbrille – Gestellbrille mit Seitenschutz).

4.3.3.4 Atemschutz

Empfohlen werden Filter der Gasklasse 2 mit dem Typ ABEK P3. Halbmasken mit Partikelfilter oder gebläseunterstützte Hauben (TH-2) bieten gegenüber partikelfiltrierenden Halbmasken (FFP3) in der Regel einen besseren Dichtsitz und damit einen besseren Schutz. Die Kombination von Halbmaske und Schutzbrille hat sich in der Praxis als ungeeignet erwiesen.

Weitere Hinweise zur Auswahl des geeigneten Atemschutzes enthält die Berufsgenossenschaftliche Regel (BGR) 190 „Benutzung von Atemschutzgeräten".

Die Beschäftigten sind nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz zu untersuchen, soweit dies gemäß den Auswahlkriterien erforderlich ist. Diese Pflicht entfällt für gebläseunterstützte Hauben/Helme, da diese keinen Atemwiderstand aufweisen.

Der Arbeitgeber darf das Tragen von belastender persönlicher Schutzausrüstung als ständige Maßnahme anstelle von technischen oder organisatorischen Maßnahmen nicht zulassen (§ 9 der GefStoffV). Grundsätzlich ist die Tragzeitbegrenzung der persönlichen Schutzausrüstung zu beachten:

Tabelle 3: Tragzeitbegrenzung für Atemschutzgeräte (Quelle: BGR/GUV-R 190, 2010).

Schutzausrüstung	Tragedauer (min)	Erholungsdauer (min)	Einsätze pro Schicht	Schichten pro Woche
Vollmaske	105	30	3	5
Halb-/Viertelmaske	120	30	3	5
Filtrierende Halbmaske ohne Ausatemventil	75	30	5	4
Filtrierende Halbmaske mit Ausatemventil	120	30	3	5
Vollmaske mit Gebläseunterstützung	150	30	3	5
Helm mit Gebläseunterstützung	Keine Tragezeit-Begrenzung*			
*Nur bei zusätzlichen Beanspruchungen des Geräteträgers durch Arbeitsschwere und Umgebungsklima ist von einer Tragedauer von maximal 220 Minuten auszugehen.				

Sofern es in den Sommermonaten nicht durch geeignete Maßnahmen gelingt, die Klimabelastungen der Arbeitnehmer zu reduzieren, wird wegen der aufgezeigten medizinischen Gegebenheiten unter Berücksichtigung der geltenden Rechtsvorschriften (§§ 3-5 ArbSchG, PSA-BV, §29 BGV A1, BGI 504, BGR 189, BGR 190) auf die Begrenzung der Einsatzzeiten hingewiesen.

Tabelle 4: Temperaturbedingte Beschränkungen der Einsatzzeit unter Berücksichtigung der Belastungsfaktoren (Atemschutz in Verbindung mit Schutzanzügen)

Umgebungstemperatur im Arbeitsbereich	maximale Einsatzdauer	minimale Erholungszeit
bis 25°C	120 min	30 min
bis 30°C	90 min	30 min
bis 35°C	60 min	30 min
über 35°C	Arbeiten einstellen	

4.3.3.5 Hygienemaßnahmen

Basis des Schutzkonzeptes sind sinnvoll festgelegte Hygienemaßnahmen. Werden diese nicht eingehalten, können die anderen Maßnahmen des Arbeitsschutzes ihre Wirkung nicht voll entfalten und Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten sind nicht gewährleistet.

Als hygienische Mindestmaßnahmen sind nach LAGetSI[6] zu ergreifen:

- Im Arbeitsbereich sind das Essen, Trinken und Rauchen sowie das Aufbewahren von Lebens- oder Genussmitteln verboten.
- Bei jedem Verlassen des Schwarz-Bereiches sind die Hände und das Gesicht gründlich mit fließend Wasser und Seife zu reinigen.
- Bei jedem Verlassen des Schwarz-Bereiches ist die verwendete Schutzkleidung zu reinigen und die verschmutzte „Einwegschutzkleidung" zu entsorgen.
- Es ist ein Hautschutzplan gemäß BGR 197 zu erstellen, der mit dem zuständigen Betriebsarzt abzustimmen ist.
- Je nach Verunreinigung sind alle Räume und Betriebsmittel regelmäßig zu reinigen

Die Sanitäranlagen der Depoträume sind so nachzurüsten, dass die hygienischen Mindestmaßnahmen ergriffen werden können.

B. Paz

Dr. Boaz Paz

[6] LAGetSI 2007

10.3.2. Holzartenbestimmung

DATENBLATT: HOLZARTENBESTIMMUNG

→ 1 Probe am Hauptblock der Pietà aus der Frauenkirche in Lienzingen

Objektidentifikation

Titel:	Lienzinger Pietà
Künstler:	Unbekannt, Schwäbisch
Entstehung:	1460-1500
Eigentümer	Stadt Mühlacker
Inv. Nr. des Museums:	3916 oder 89/21

Bearbeitung

Person:	Hannah Backes
Ort:	Archäometrisches Labor Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart Am Weißenhof 1
Entnahme-datum:	16.12.2021
Probe-entnahme-stelle:	Rückseite, unterer Rand, rechts vom Betrachter aus gesehen

Fragestellung:

Aus welchem Holz wurde der Hauptblock der Skulptur geschnitzt?

Probenpräparation:

Einlegen der Probe in eine Lösung aus Glycerin und Isopropanol (1:1) über mehrere Tage. Wenn das Holz erweicht ist, Entnahme des ersten Schnittes (Querschnitt) und Präparation auf dem Objektträger. Im Anschluss werden Tangential- und Radialschnitt entnommen. Betrachtung unter dem Durchlichtmikroskop bei 100 und 200facher Vergrößerung.

Probeentnahmestelle

Abbildung 350: Gesamtaufnahme der Vorderseite der Skulptur.

Abbildung 351: Gesamtaufnahme der Rückseite der Skulptur. Der Pfeil gibt die Entnahmestelle an.

Abbildung 352: Detailaufnahme der Entnahmestelle nach der Entnahme, visuelles Licht..

Abbildung 353: Detailaufnahme der Entnahmestelle nach der Entnahme, visuelles Licht.

Aufnahmen der Proben mit Beschreibung

Kamera: Sony® Alpha 99 (SLT-A99V)
Fototubus: Zeiss Typ 45 60 05, 2,5x

Durchlichtmikroskop: Zeiss Axiolab

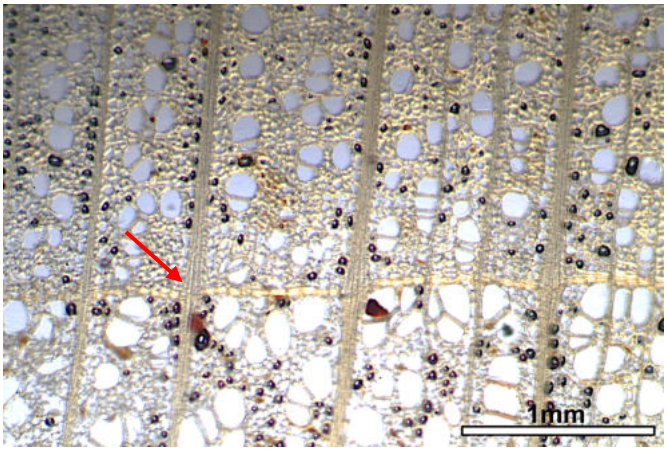


Abbildung 354: Aufnahme im Durchlichtmikroskop, Querschnitt, einfach pol. Licht, 100fache Vergrößerung.

→ zerstreutporig
→ Poren leicht eckig; Durchmesser vom Früh- zum Spätholz leicht abnehmend
→ Poren einzeln sowie paarig oder in unregelmäßigen Nestern und in kurzen radialen Bändern angeordnet
→ Längsparenchym apotracheal zerstreut
→ Holzstrahl 1-mehrreihig und an den Jahrringgrenzen deutlich verdickt → Erkennungsmerkmal (Pfeil)

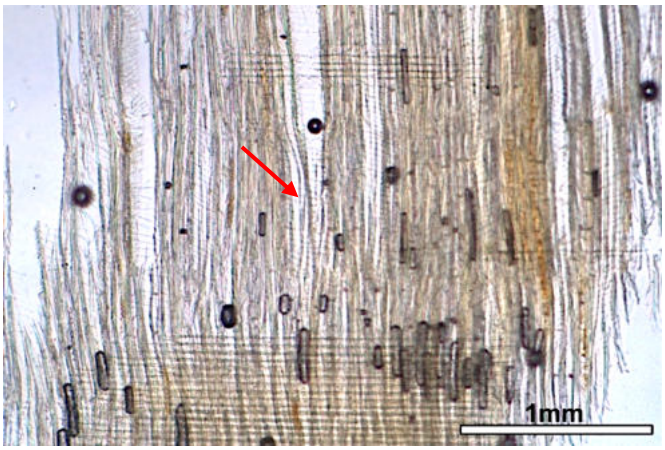


Abbildung 355: Aufnahme im Durchlichtmikroskop, Radialschnitt, einfach pol. Licht, 100fache Vergrößerung.

→ Gefäße mit dichtgestellten Schraubenverdickungen (Pfeil)
→ Holzstrahl homogen

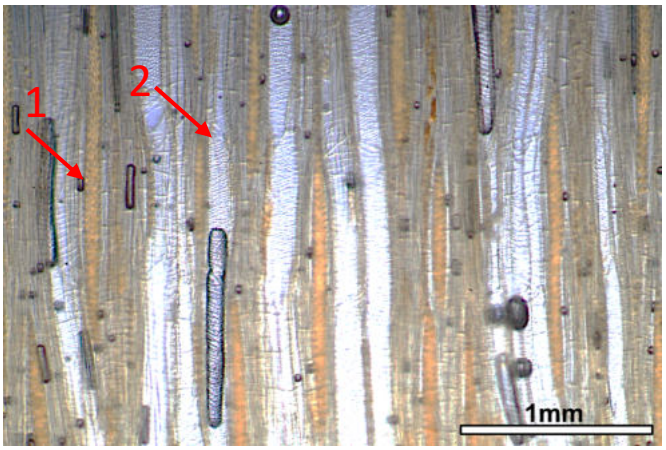


Abbildung 356: Aufnahme im Durchlichtmikroskop, Tangentialschnitt, einfach pol. Licht, 100fache Vergrößerung.

.

→ Holzstrahl mehrreihig (1)

→ Gefäße mit deutlichen Schraubenverdickungen und einfachen Durchbrechungen (2)

Auswertung:

Auf Basis der Beobachtungen an den Holzschnitten im Durchlichtmikroskop werden folgende Merkmale festgehalten:

- Im Tangentialschnitt ist der Holzstrahl mehrreihig zu sehen
- Im Radial- und Tangentialschnitt sind Gefäße mit dichtgestellten Schraubenverdickungen deutlich zu erkennen, die Durchbrechung zwischen den Zellen ist einfach
- Im Querschnitt ist die Porenverteilung als zerstreut erkennbar. Die Poren sind leicht eckig und teilweise in Nestern und kurzen radialen Bändern angeordnet.
- Die Holzstrahlen sind 1-mehrreihig. Stellen an denen der Markstrahl auf die Jahrringgrenzen trifft sind eindeutig verdickt. Diese Verdickungen sind ein Erkennungsmerkmal für die Linde.

Neben den genannten Verdickungen sprechen auch die anderen genannten Beobachtungen für die Baumart Linde.[199]

[199] Schweingruber 2011, S. 723. Und Hather 2000, S. 116, 117.

10.3.3. Materialbestimmung der Kaschierungen

DATENBLATT: MATERIALBESTIMMUNG DER KASCHIERUNG (K1 TEXTIL)
2 Proben einer Textilkaschierung an der Pietà aus der Frauenkirche in Lienzingen

Objektidentifikation	
Titel:	Lienzinger Pietà
Künstler:	Unbekannt, Schwäbisch
Entstehung:	Um 1500
Eigentümer	Stadt Mühlacker
Inv. Nr. des Museums:	3916 oder 89/21
Bearbeitung	
Person:	Hannah Backes
Ort:	Archäometrisches Labor Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart Am Weißenhof 1
Entnahmedatum:	16.12.2021
Probe-entnahme-stelle:	Vorderseite, unterer Bereich, Marias Gewand, mittig

Fragestellung:
Aus welchen Fasern wurde das Textil der Kaschierung gewebt? Bestehen Kette und Schuss aus unterschiedlichen Materialien?

Probenpräparation:
Auswaschen der entnommenen Probe in 10%iger Natronlauge und anschließend in destilliertem Wasser. Ist die Probe aufgeweicht kann der Faden auf dem Objektträger aufgefasert werden. Im Anschluss wird er mit Glycerin eingelassen und mit einem Deckgläschen abgedeckt.
Das Präparat wird bei 100 und 200facher Vergrößerung unter polarisiertem Licht und gekreuzten Polarisationsfiltern mit Lambda-Plättchen betrachtet.

Probeentnahmestelle

Abbildung 357: Gesamtaufnahme der Vorderseite der Skulptur mit Lokalisierung der Probenentnahmestellen.
K1a (in Kaschierung am Objekt vertikal verlaufender Faden
K1b (in Kaschierung am Objekt horizontal verlaufender Faden).

Abbildung 358: Detailaufnahme der Entnahmestelle vorher.

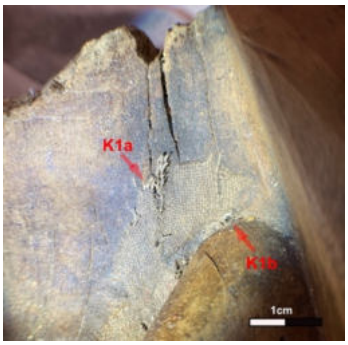


Abbildung 359: Detailaufnahme der Entnahmestelle nachher.

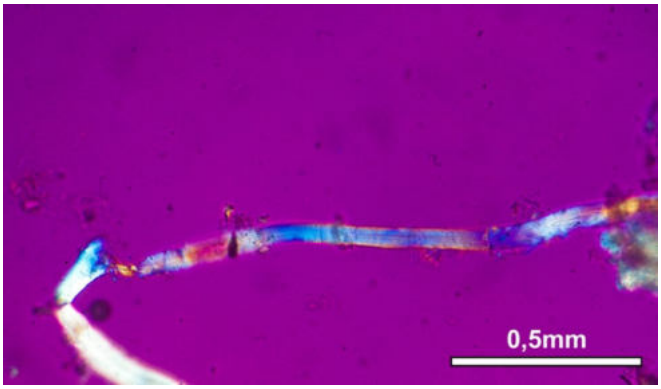
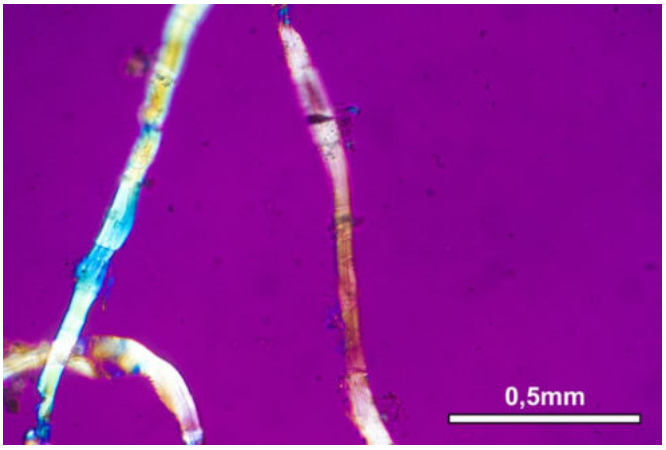
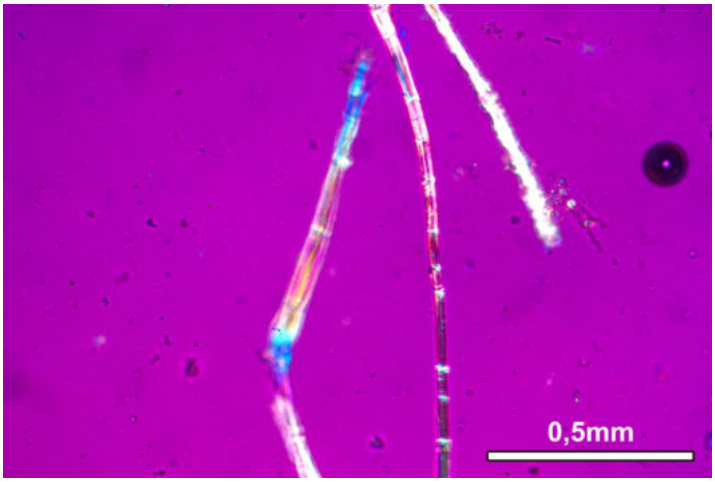
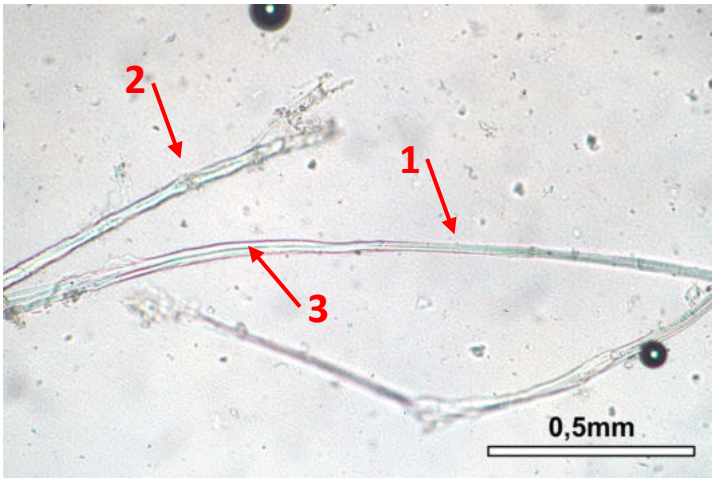
Aufnahmen der Proben mit Beschreibung	
Kamera: Sony® Alpha 99 (SLT-A99V) **Fototubus:** Zeiss Typ 45 60 05, 2,5x	**Durchlichtmikroskop:** Zeiss Axiolab
 *Abbildung 360: Aufnahme der Probe K1a. Horizontale Ausrichtung der Faser, Betrachtung unter 200facher Vergrößerung mit gekreuzten Polarisationsfiltern und Lambda-Plättchen.*	→ Durchführung des Herzog-Tests → liegend blau
 *Abbildung 361: Aufnahme der Probe K1a. Vertikale Ausrichtung der Faser, Betrachtung unter 200facher Vergrößerung mit gekreuzten Polarisationsfiltern und Lambda-Plättchen.*	→ Durchführung des Herzog-Tests → stehend rosa-orange
 Abbildung 362: Aufnahme der Probe K1a. Horizontale Ausrichtung der Faser, Betrachtung unter 200facher Vergrößerung im polarisierten Licht. K1a_ohnePolarisation_200fach	→ Faserbeobachtungen → zylindrisch glatte Faser → feine, scharf abgesetzte Lumen (1) → knotige Anschwellungen (2) → im Inneren fein gewellter Plasmafaden sichtbar (3)

 Abbildung 363: Aufnahme der Probe K1b. Horizontale Ausrichtung der Faser, Betrachtung unter 200facher Vergrößerung mit gekreuzten Polarisationsfiltern und Lambda-Plättchen.	→ Durchführung des Herzog-Tests → liegend blau
 *Abbildung 364: Aufnahme der Probe K1a. Vertikale Ausrichtung der Faser, Betrachtung unter 200facher Vergrößerung mit gekreuzten Polarisationsfiltern und Lambda-Plättchen.*	→ Durchführung des Herzog-Tests → stehend rosa-orange
 *Abbildung 365: Aufnahme der Probe K1b. Horizontale Ausrichtung der Faser, Betrachtung unter 200facher Vergrößerung im polarisierten Licht.*	→ Faserbeobachtungen → zylindrisch glatte Faser → feine, scharf abgesetzte Lumen (1) → knotige Anschwellungen (2) → im Inneren fein gewellter Plasmafaden sichtbar (3)

Auswertung:

Dank der Untersuchung der Proben, können folgende Merkmale festgehalten werden:

- Die Faser ist zylindrisch glatt und weist feine, scharf abgesetzte Lumen auf.
- Knotige Anschwellungen sind vermehrt zu erkennen.
- Im Herzogtest ist die Faser liegend blau zu erkennen. Stehend erscheint sie rosa-orange.

Die beiden Proben weisen ähnliche Merkmale auf. Aus ihnen resultierend lässt sich im horizontalen und vertikalen Faden Flachs feststellen.[200]

[200] Wülfert 1999b, S. 274, 281, 290.

DATENBLATT: MATERIALBESTIMMUNG DER KASCHIERUNG (K2 SEHNEN)
1 Probe eines Wergstückes an der Pietà aus der Frauenkirche in Lienzingen

Objektidentifikation	
Titel:	Lienzinger Pietà
Künstler:	Unbekannt, Schwäbisch
Entstehung:	Um 1500
Eigentümer	Stadt Mühlacker
Inv. Nr. des Museums	3916 oder 89/21
Bearbeitung	
Person:	Hannah Backes
Ort:	Archäometrisches Labor Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart Am Weißenhof 1
Entnahme-datum:	16.12.2021
Probe-ent-nahme-stelle:	Vorderseite, unterer Bereich, Marias Gewand, links vom Betrachter gesehen

Fragestellung:

Aus welchem Material besteht das aufgeklebte Werg?

Probenpräparation:

Auswaschen der Probe in kaltem Wasser nach kurzer Einweichzeit. Vorsichtiges Auffasern der Probe unter dem Stereomikroskop. Im Anschluss werden die Fasern mit Glycerin eingelassen und mit einem Deckgläschen abgedeckt.

Das Präparat wird bei 100 und 200facher Vergrößerung unter polarisiertem Licht, gekreuzten Polarisationsfiltern und gekreuzten Polarisationsfiltern mit Lambda-Plättchen betrachtet.

Probeentnahmestelle

Abbildung 366: Gesamtaufnahme der linken Seite der Skulptur mit Lokalisierung der Probenentnahme K2.

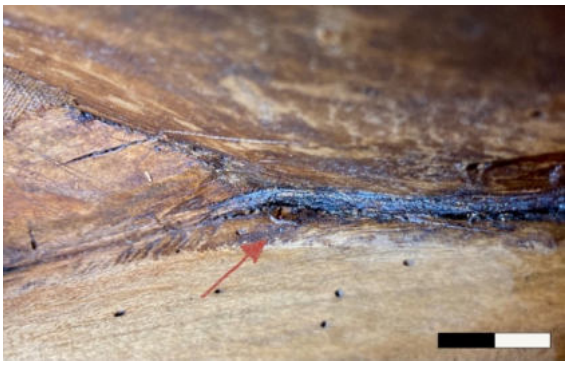
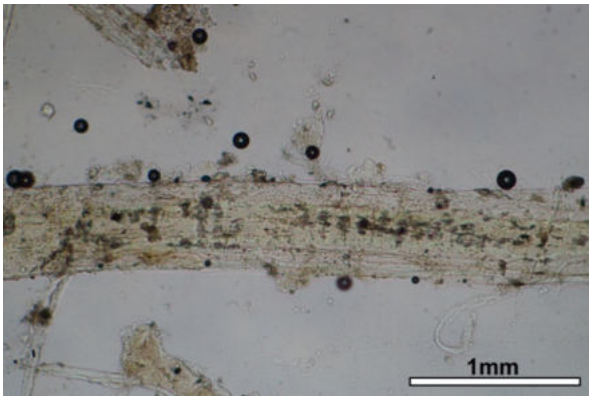
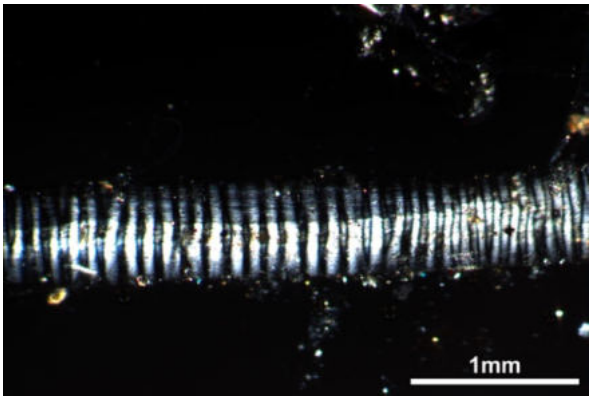
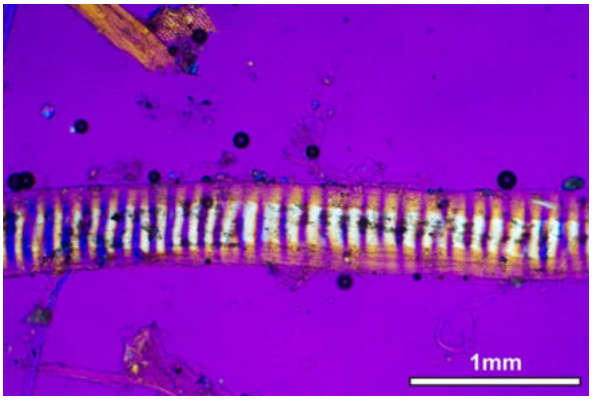


Abbildung 367: Detailaufnahme der Entnahmestelle vor der Entnahme, visuelles Licht.

Abbildung 368: Detailaufnahme der Entnahmestelle nach der Entnahme, visuelles Licht.

Aufnahmen der Proben mit Beschreibung	
Kamera: Sony® Alpha 99 (SLT-A99V) **Fototubus:** Zeiss Typ 45 60 05, 2,5x	**Durchlichtmikroskop:** Zeiss Axiolab
 *Abbildung 369: Aufnahme der Faser im polarisierten Licht unter 100facher vergrößerung im Druchlichtmikroskop.*	→ im polarisierten Licht sind die Wellenartigen Strukturen leicht erkennbar → bandähnlicher Verbund → kristalline Struktur
 *Abbildung 370: Aufnahme der Faser mit gekreuzten Polarisationsfiltern unter 100facher Vergrößerung im Druchlichtmikroskop.*	→ scharfe Schwarze Linien, die vertikal zur Faserlänge verlaufen, Riffelung
 *Abbildung 371: Aufnahme der Faser mit gekreuzten Polarisationsfiltern unter 100facher Vergrößerung im Druchlichtmikroskop.*	→ Interferenzfarben wechseln mit drehen des Objekttisches

Auswertung:

Aufgrund der oben genannten Morphologie kann die Faserprobe als Sehne identifiziert werden. Die Riffelung quer zum Faserverlauf ist schon unter dem Stereomikroskop zu erkennen und wird signifikanter sichtbar mit gekreuzten Polarisationsfiltern und zuzüglichem Lambda-Plättchen. Die Faser zeigt die Riffelung vor allem im Verbund. Einzelne Elementarfasern erscheinen glatt.
Die Verwendung von Sehnen ist kein Einzelfall. Recherchen zeigen, dass die getrockneten, harten, rohen Sehnen durch Schlagen aufgefasert wurden und damit weicher vorliegen. Quellen belegen, dass sie ein kostbares Material waren und zur Stärkung von Materialien, die als Waffen dienen, wie zum Beispiel Bögen oder Schilde, hergenommen wurden. Die in Kühnens Artikel genannten Referenzen zeigen die früheste Verwendung von Sehen an einer Holzskulptur, die auf 1504 datiert ist (An einer Skulptur im Altar der Kirche von Stierva, Schweiz).[201]

[201] Kühnen und Herm 2016, S. 36.46.

10.3.4.

Datenblatt: Probe Q001_Gewandaußenseite_Brokatoberfläche

Objektidentifikation		Bearbeitung	
Titel:	Lienzinger Pietà	**Person:**	Hannah Backes
Objektart:	Gefasste Holzskulptur	**Ort:**	Archäometrisches Labor Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart Am Weißenhof 1
Künstler:	Unbekannt		
Datierung: Eigentümer:	1460-1500 Stadt Mühlacker		
Standort:	Vitrine im Treppenaufgang des Heimatmuseums Mühlacker	**Datum Probenentnahme:**	01.02.2022
Inventar Nr.:	3916 oder 89/21	**Datum Auswertung:**	05.02.2022
		Proben Nr.:	Q001

Fragestellung

Die Probe wurde in Brokatelement 32 auf Marias Gewand entnommen. Es handelt sich um die Außenseite des Stoffes. Die Entnahme eines kompletten Schichtenpaketes war nicht möglich, da es bei der Entnahme wiederholt zu Schichtentrennung kam. Der Anschliff zeigt nur die oberen Schichten des Brokatmaterials, das in diesem Fall oberflächlich Goldpartikel zeigt.
Die aktuelle, dünn gehaltene Sichtfassung zeigt eine hellrote Farbschicht, darauf folgt eine dunkelrote, gefolgt von der rotbraunen Schicht des Brokats mit vereinzelten Goldpartikeln auf der Oberfläche. Teilweise liegen pudrige Verschwärzungen auf den Brokathöhen. Die Probe soll Aufschluss über den Schichtenaufbau und Zusammensetzung im Bereich der Gewandaußenseite geben.

Probenentnahmestelle

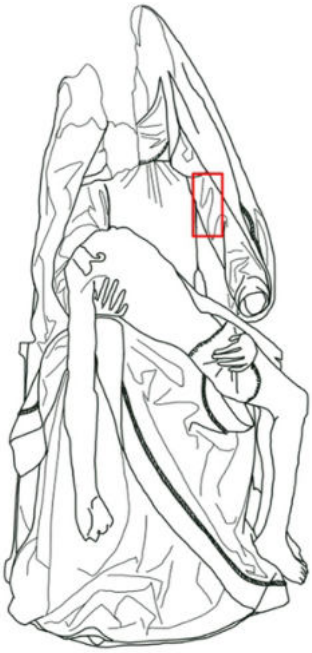


Abbildung 372: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle. Es handelt sich um Brokatelement 32. Q001_Lokalisierung.

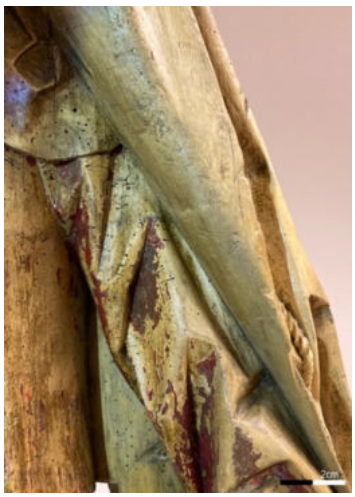


Abbildung 373: Lokalisierung der Entnahmestelle.

Abbildung 374: Entnahmestelle im Detail.

Probenentnahme und -präparation		Technische Daten	
Entnahme:	Da die Grundierung sehr gut am Träger haftet, wird mit spitzer Skalpellklinge, leicht schräg von allen Seiten um die Probe eingeschnitten. Aufnahme des Partikels mit angefeuchtetem Pinsel, Zwischenlagerung abgedeckt in Objektträger mit Vertiefung.	Stereo-mikroskop:	Wild M3
		Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
Präparation:	Die Probe wird dem der Schichtrichtung entsprechend in einer Form ausgerichtet und in Technovit 2000 LC eingebettet. Nach Aushärten des Harzes unter Blaulicht, wird die Probe mit MicroMesh® geschliffen und poliert. Zwischenkontrolle unter dem Stereomikroskop. Anschließende Untersuchung unter 200facher Vergrößerung im Hell- und Dunkelfeld und unter UV-Anregung.	Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
		Objektiv:	∞/0 PL Fluotar 10x/0,45 D

Aufnahmen der Probe Q001

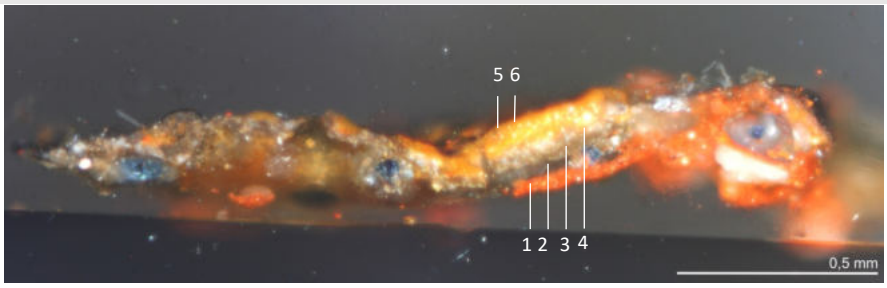


Abbildung 375: Anschliff Probe Q001, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

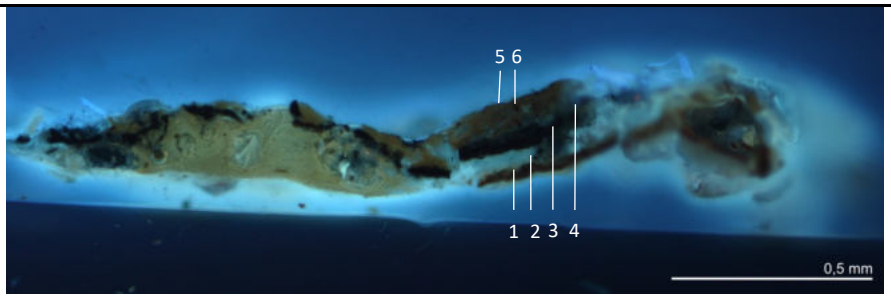


Abbildung 376: Anschliff Probe Q001, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A).

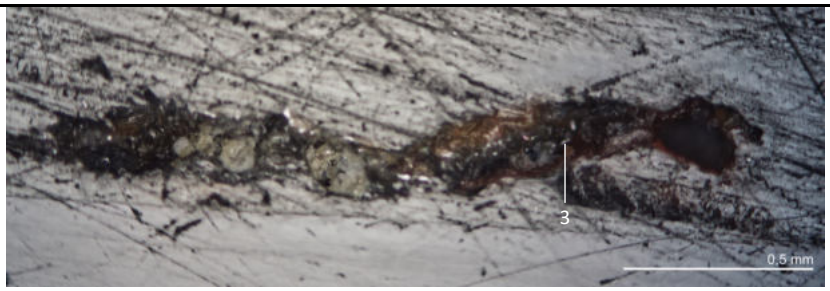


Abbildung 377: Anschliff Probe Q001, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Hellfeld.

Beschreibung und Interpretation

Obwohl Probe Q001 nicht das gesamte Schichtenpaket beinhaltet, weist sie 6 Schichten auf, die im Querschliff sowohl im Dunkelfeld als auch unter UV-Anregung und im REM zu erkennen sind. Hellfeld zeigt eine Reflexion in der dritten Schicht, liefert darüber hinaus aber keine Aussagen. Es handelt sich bei dem Schichtenpaket um eine Fassungsphase. Die folgende Tabelle führt lichtmikroskopische Ergebnisse mit denen der REM/EDX Untersuchung zusammen.
Von der untersten (1) zur obersten (6) Schicht setzt sich die Probe folgendermaßen zusammen:

1. Es handelt sich um eine hellrote dicke Schicht, die aus **rotem Ocker**, **Zinnweiß** und einem hellen **Bleizinngelb I** besteht. Des Weiteren ließ sich **Gips** feststellen, was allerdings aus der Grundierung oder dem Verschliff stammen kann oder als Füllstoff verwendet wurde.
2. Bei dieser Schicht handelt es sich um eine hellgelb fluoreszierende Bindemittelschicht. Mittels REM konnten keine Aussagen getroffen werden. Es muss sich um eine Zusammensetzung aus organischem Material handeln. Möglicherweise ist es das Anlegemittel für die Metallauflage, die in Schicht 3 folgt.
3. Auf die vermutliche Anlegeschicht 2 folgt eine **Zinnfolie** von 40 µm Stärke. Der Nachweis von Zinn bestätigt die Theorie der Pressbrokatauflage.
4. Auf die Zinnschicht folgt die Ebene aus der Brokatmasse. Sie erscheint hell orangefarben bis gelb. Das Bindemittel hat wohl ölige Bestandteile, denn es wurden Protrusionen im Bereich von **Bleiweiß** und **Bleizinngelbpartikeln** festgestellt (Reaktion des Bleiweiß mit öligen Bestandteilen führt zu Protrusionen, die im REM nachgewiesen werden konnten. (Abbildung 379)). Pigmentiert ist die Schicht mit **Zinnober**, **braunem** und **gelbem Ocker**, und **Bleizinngelb I**.
5. Eine sehr dünne Schicht mit Füllstoffen aus **rotem Ocker** und **Bleiweiß** fungiert möglicherweise als Anlegeschicht für die abschließende Metallschicht.
6. Den Oberflächenabschluss bildet Schicht 6, eine Auflage aus **Zwischgold** (siehe REM-Auswertung, S. 257). Das Silber ist korrodiert und liegt als dunkle Schicht vor oder ist teilweise verloren, was die makroskopisch sichtbaren Goldpartikel erklärt.[202]

Nr.	Farbe	Beschreibung VIS/UV/HF	REM/EDX	Interpretation
6		**VIS:** Rest einer dünnen, scharf umrissenen, schwarzen Schicht **UV:** die Schicht erscheint scharf abgegrenzt und schwarz	Silber Gold Chlor	Zwischgold mit korrodiertem Silber Chlor möglicherweise aus Anlegemittel (→ Korrosion des Silbers)
5		**VIS:** sehr dünne, rote Schicht **UV:** keine Fluoreszenz Vergleichen mit Q002	Silicium Kalium Aluminium Eisen Magnesium	Roter Ocker
			Blei	Bleiweiß Möglicherweise fungiert sie als Anlegeschicht für die folgende Metallauflage
4		**VIS:** dickere, gelb-orangefarbene Schicht mit kleinen hellen Partikeln **UV:** keine Fluoreszenz, erscheint dunkler orangefarben, die im VIS hell erscheinenden Partikel erscheinen unter UV schwarz	Silicium Aluminium Eisen Magnesium	Gelber Ocker
			Zinn Blei	Bleizinngelb Typ I 1:1
			Quecksilber Schwefel	Zinnober
			Silicium Eisen Kalzium	Brauner Ocker

[202] Siehe Kapitel 10.3.5. REM-Auswertung, S. 256.

			Blei	Bleiweiß mit erkennbar Protrusion (Abbildung 279) → öliges Bindemittel
3		**VIS:** dünne hellbraune Schicht, wirkt homogen, bis auf kleine helle Partikel **UV:** komplette Schicht erscheint schwarz **HF:** im Verlauf der Schicht helle Reflexion erkennbar	Zinn	Dünne Zinnfolie mit 40 µm Schichtdicke
2		**VIS:** dicke, dunkelbraune homogene Schicht; wirkt transparent; vereinzelt blaue, gelbe und rote Körnungen erkennbar **UV:** fluoresziert hellgelb; blaue Partikel erscheinen blau, andersfarbige erscheinen im Hellgelb wie die Hauptmasse	-	Bindemittelschicht, vermutlich Anlegeschicht für Metallauflage
1		**VIS:** etwas dickere, rot-orangefarbene Schicht mit kleinen helleren Partikeln darin **UV:** erscheint dunkelbraun mit opaken Tendenzen	Silicium Schwefel Eisen	Roter Ocker
			Zinn Blei	Zinnweiß oder helles Bleizinngelb: Blei in so geringen Mengen, dass kein Farbeinfluss zustande kommt → **ungewöhnlich**
			Blei Zinn	Bleizinngelb Typ 1, helles Bleizinngelb unterscheidet sich von hellerem Bleizinngelb/Zinnweiß darüber
			Kalzium	Gipsteilchen vereinzelt, möglicherweise aus Grundierung oder als Füllstoff

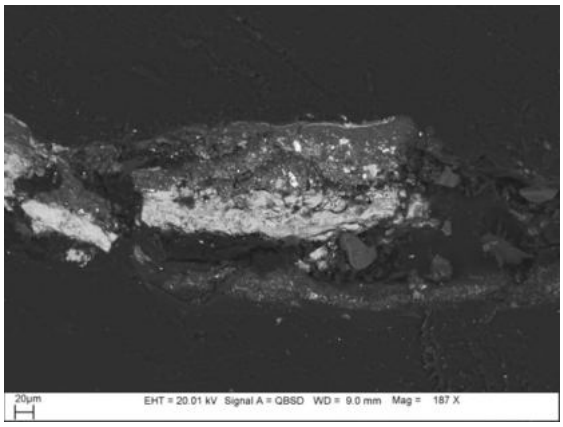


Abbildung 378: REM-Aufnahme der Probe Q001.

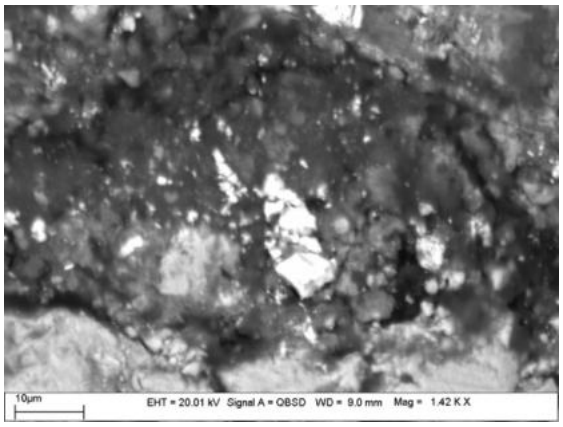


Abbildung 379: REM-Aufnahme einer Bleiprotrusion in Schicht 4.

Datenblatt: Probe Q002_Gewandaußenseite_GesamtesSchichtenpaket

Objektidentifikation		Bearbeitung	
Titel:	Lienzinger Pietà	**Person:**	Hannah Backes
Objektart:	Gefasste Holzskulptur	**Ort:**	Archäometrisches Labor Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart Am Weißenhof 1
Künstler:	Unbekannt		
Datierung: Eigentümer:	1460-1500 Stadt Mühlacker		
Standort:	Vitrine im Treppenaufgang des Heimatmuseums Mühlacker	**Datum Probenentnahme:**	01.02.2022
Inventar Nr.:	3916 oder 89/21	**Datum Auswertung:**	05.02.2022
		Proben Nr.:	Q002

Fragestellung

Die Probe wurde in Brokatelement 32 auf Marias Gewand entnommen. Es handelt sich um die Außenseite des Stoffes. Die Entnahme eines kompletten Schichtenpaketes war bis zum Träger möglich.
Die aktuelle, dünne Sichtfassung zeigt eine hellrote Farbschicht, darauf folgt eine dunkelrote, gefolgt von der rotbraunen Schicht des Brokats, deren Oberfläche größtenteils von einer gräulich schwarzen Schicht überzogen ist. Es steht zur Debatte, ob die letzte Schicht das Korrosionsprodukt einer Zinnfolie sein kann, die im Herstellungsprozess des Pressbrokat eine wichtige Rolle spielt. Die Probe soll Aufschluss über den gesamten Schichtenaufbau und Zusammensetzung im Bereich der Gewandaußenseite geben.

Probenentnahmestelle

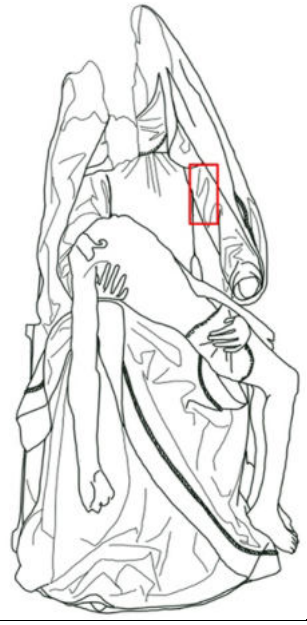


Abbildung 380: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle.

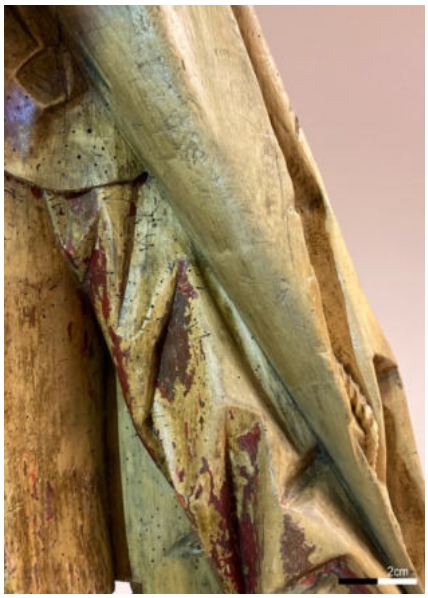


Abbildung 381: Lokalisierung der Entnahmestelle.

Abbildung 382: Entnahmestelle im Detail, Element 32.

Probenentnahme und -präparation		Technische Daten	
Entnahme:	Da die Grundierung sehr gut am Träger haftet, wird mit spitzer Skalpellklinge, leicht schräg von allen Seiten um die Probe eingeschnitten. Aufnahme des Partikels mit angefeuchtetem Pinsel, Zwischenlagerung abgedeckt in Objektträger mit Vertiefung.	Stereo-mikroskop:	Wild M3
		Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
Präparation:	Die Probe wird der Schichtrichtung entsprechend in einer Form ausgerichtet und in Technovit 2000 LC eingebettet. Nach Aushärten des Harzes unter Blaulicht, wird die Probe mit MicroMesh® geschliffen und poliert. Zwischenkontrolle unter dem Stereomikroskop. Anschließende Untersuchung unter 100facher Vergrößerung im Hell- und Dunkelfeld und unter UV-Anregung.	Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
		Objektiv:	∞/0 PL Fluotar 10x/0,45 D

Aufnahmen der Probe Q002

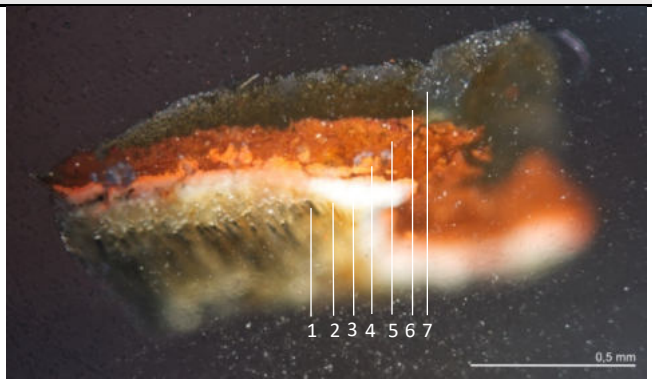


Abbildung 383: Anschliff Probe Q002, Gewandaußenseite gesamtes Schichtenpaket. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

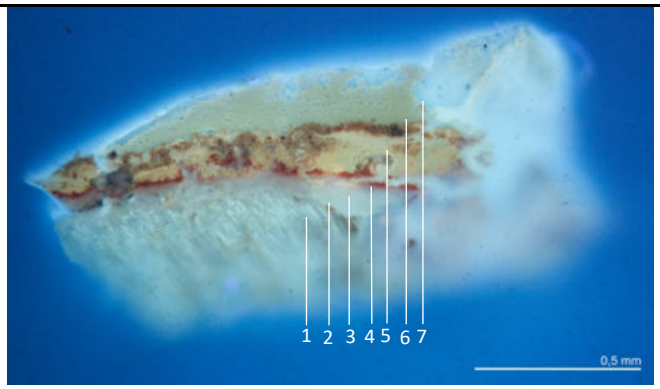


Abbildung 384: Anschliff Probe Q002, Gewandaußenseite gesamtes Schichtenpaket. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A).

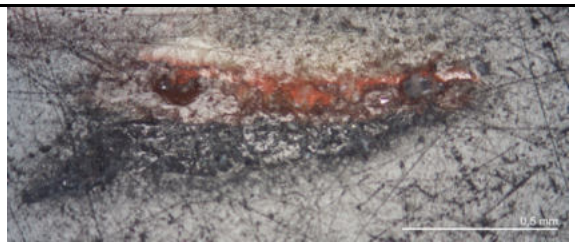


Abbildung 385: Anschliff Probe Q002, Gewandaußenseite gesamtes Schichtenpaket. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Hellfeld.

Beschreibung und Interpretation

Probe Q002 weist 7 Schichten auf, die im Querschliff vor allem unter UV-Anregung in Kombination mit Dunkelfeld zu differenzieren sind. Hellfeld liefert keine weiteren Aufschlüsse. Es handelt sich bei der Probe um ein komplettes Schichtenpaket, Teile des hölzernen Trägers sind als Schicht 1 gekennzeichnet. Die folgende Tabelle führt lichtmikroskopische Ergebnisse mit denen der REM/EDX Untersuchung zusammen.
Von der untersten (1) zur obersten (7) Schicht setzt sich die Probe folgendermaßen zusammen Soweit ersichtlich, handelt es sich um eine Fassungsphase:

1. Die Oberfläche des hölzernen Trägers ist mit einem **bleihaltigen Bindemittel** eingelassen. Es ist bis 80 µm tief eingedrungen und reichert die Schicht im REM sichtbar mit Blei an (Abbildung 387). Es handelt sich möglicherweise um eine sikkativiertes Öl, dessen Auftrag vermutlich die Oberfläche glätten sollte.
2. Darauf folgt eine dünne Bindemittelschicht, bei der es sich um einen Leimauftrag handeln kann. In geringen Mengen wurde **Gips** analysiert, das als Füllmittel eingebracht sein kann oder als Verschliffmittel aus der Probenpräparation resultiert.
3. Die starke Grundierungsschicht setzt sich aus **Kreide** und etwas **Bleiweiß** zusammen.
4. Orangefarbene, dünne Schicht, die unter UV-Anregung rot erscheint und mit Schicht 4 in Probe Q008 (S. 254) und Schicht 1 in Probe Q001 (S. 228) korrespondiert.
5. Rote Schicht mit hoher Schichtdicke. Sie erscheint gelb bis braun unter UV-Anregung und korrespondiert mit Schicht 6 aus Q008 (S. 254). Es handelt sich um die Masse des Pressbrokates.
6. Dicke transparente Schicht aus organischem Material. Fluoresziert gelb unter UV-Anregung. Es könnte sich um das in die Zinnfolie gestrichene Wachs handeln.
7. Die grauen partiellen Ablagerungen sind möglicherweise Schmutzablagerungen auf der unterliegenden Bindemittelschicht.[203]

Nr.	Farbe	Beschreibung VIS/UV/HF	REM/EDX	Interpretation
7		**VIS:** homogen graue Schicht mit kleinen hellen Partikeln **UV:** helle Fluoreszenz, die Schicht 8 klar von Schicht 7 trennt	-	Schmutzschicht?
6		**VIS:** dicke, opak dunkelbraune Schicht, homogen in ihrer Erscheinung **UV:** erscheint in leicht gelb-grüner Fluoreszenz; homogen	-	Wachssicht des Brokates?
5		**VIS:** dicke, rote Schicht; wirkt homogen, bis auf kleine helle Partikel **UV:** erscheint teilweise gelb, an anderen Stellen Braun	Keine Messung	Korrespondiert optisch mit Schicht 6 in Probe Q008
4		**VIS:** dünne, orangefarbene Schicht mit kleinen hellen Partikeln darin; der Verlauf der Schicht ist immer wieder unterbrochen von Schicht 5, die in die Zwischenräume gelaufen ist **UV:** Fluoresziert nicht, erscheint dunkler orangefarben, die im VIS hell erscheinenden Partikel erscheinen unter UV schwarz	Keine Messung	Korrespondiert optisch mit Schicht 4 in Probe Q008
3		**VIS:** Mitteldicke, homogen, weiße Schicht **UV:** erscheint gelb bis grau	Kalzium Blei	Kreide Bleiweiß in geringen Mengen Grundierungsschicht

[203] Siehe Kapitel 10.3.5. REM-Auswertung, S. 257.

2		Erst im REM erkennbar s. Abb. 387	Kalzium Schwefel	Dünne Bindemittelschicht Gips in geringen Mengen, gegebenenfalls Verschliff aus der Schicht darüber
1		**VIS:** Fasern des hölzernen Bildträgers sind deutlich zu erkennen	Blei	Holz mit sikkativiertem Öl (→Bleihaltiges BM) 80 µm tief eingedrungen Fassungsvorbereitende Schicht?

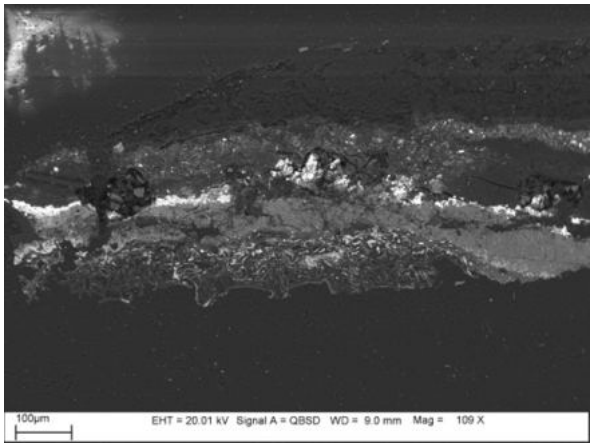


Abbildung 386: REM-Aufnahme der Probe Q002.

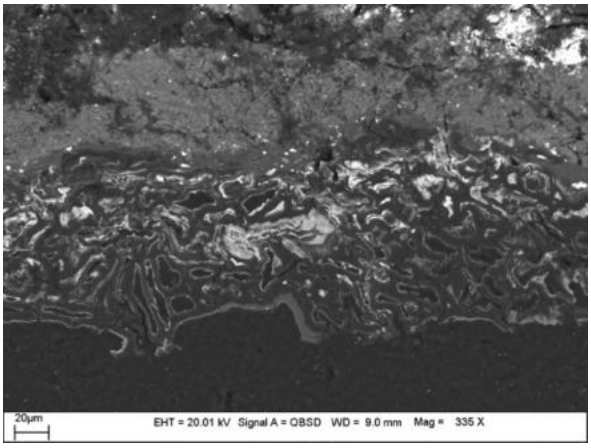
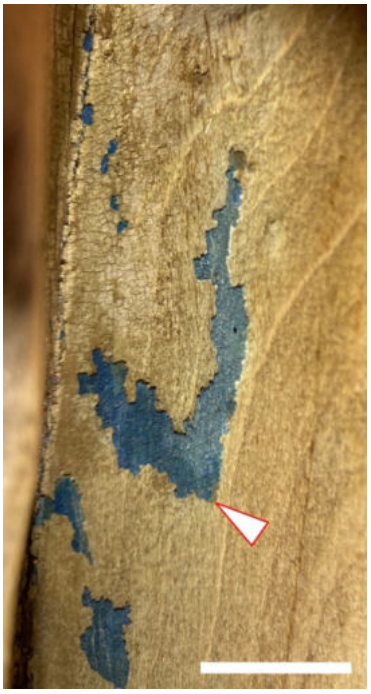


Abbildung 387: REM-Aufnahme der Probe Q002, Träger, angereichert mit sikkativiertem Öl. Helle Bereiche als Blei zu interpretieren.

Datenblatt: Probe Q003_Mantelinnenseite

Objektidentifikation		Bearbeitung	
Titel:	Lienzinger Pietà	**Person:**	Hannah Backes
Objektart:	Gefasste Holzskulptur	**Ort:**	Archäometrisches Labor Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart Am Weißenhof 1
Künstler:	Unbekannt		
Datierung: Eigentümer:	1460-1500 Stadt Mühlacker		
Standort:	Vitrine im Treppenaufgang des Heimatmuseums Mühlacker	**Datum Probenentnahme:**	01.02.2022
Inventar Nr.:	3916 oder 89/21	**Datum Auswertung:**	05.02.2022
		Proben Nr.:	Q003

Fragestellung	Probenentnahmestelle
Die Probe wurde auf der Innenseite des Mantelstoffes entnommen und enthält das gesamte dünne Schichtenpaket. Die aktuelle Sichtfassung zeigt Reste eines farbintensiven Blaus mit pudriger Oberfläche. Teilweise ist an den Ausbruchskanten auch noch helle Grundierung zu erkennen. Die Probe soll Aufschluss über den gesamten Schichtenaufbau und Zusammensetzung im Bereich der Mantelinnenseite geben.	*Abbildung 388: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle.*
Abbildung 389: Lokalisierung der Entnahmestelle.	 *Abbildung 390: Entnahmestelle im Detail.*

Probenentnahme und -präparation		Technische Daten	
Entnahme:	Da die Grundierung sehr gut am Träger haftet, wird mit spitzer Skalpellklinge, leicht schräg von allen Seiten um die Probe eingeschnitten. Aufnahme des Partikels mit angefeuchtetem Pinsel, Zwischenlagerung abgedeckt in Objektträger mit Vertiefung.	Stereomikroskop:	Wild M3
		Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
Präparation:	Die Probe wird der Schichtrichtung entsprechend in einer Form ausgerichtet und in Technovit 2000 LC eingebettet. Nach Aushärten des Harzes unter Blaulicht, wird die Probe mit MicroMesh® geschliffen und poliert. Zwischenkontrolle unter dem Stereomikroskop. Anschließende Untersuchung unter 100facher Vergrößerung im Hell- und Dunkelfeld und unter UV-Anregung.	Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
		Objektiv:	∞/0 PL Fluotar 20x/0,45 D

Aufnahmen der Probe Q003

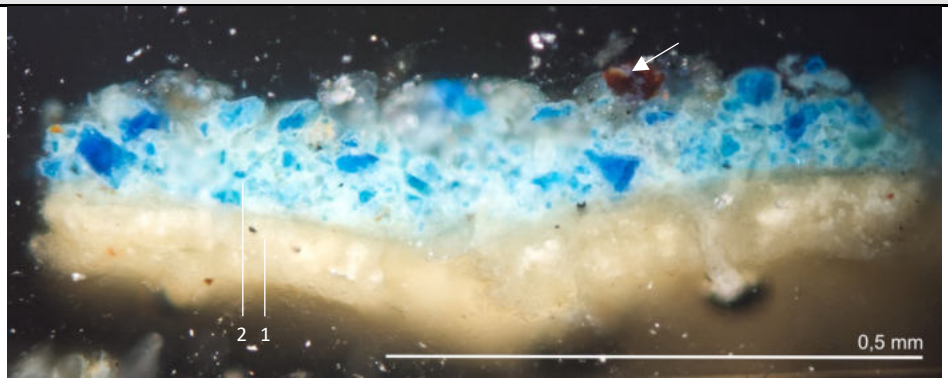


Abbildung 391: Anschliff Probe Q003, Innenseite Marias Mantel. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

Abbildung 392: Anschliff Probe Q003, Innenseite Marias Mantel. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A).*

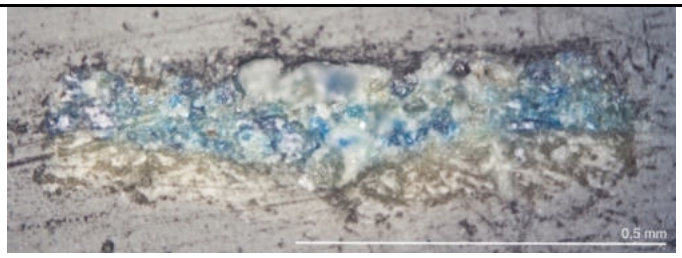


Abbildung 393: Anschliff Probe Q003, Innenseite Marias Mantel. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung im Hellfeld.

Beschreibung und Interpretation
Probe Q003 weist den 2-schichtigen Aufbau, einer einzelnen Fassungsphase auf. Die Schichten sind im Querschliff sowohl im Dunkelfeld als auch unter UV-Anregung zu unterscheiden. Hellfeld liefert keine weiteren Aufschlüsse. Das Schichtenpaket ist insgesamt von geringer Schichtenstärke und besteht aus dünnen Einzelschichten, die eine Fassungsphase zeigen. Die folgende Tabelle führt lichtmikroskopische Ergebnisse mit denen der REM/EDX Untersuchung zusammen. Von der Grundierung (1) zur Farbschicht (2) setzt sich die Probe folgendermaßen zusammen: 1. Die Grundierung besteht aus **Kreide** und einer kleinen Beimischung von **Bleiweiß**. Vergleichbar der Grundierungsschicht in Q002. 2. Farbgebendes Pigment ist **Azurit**. Zwar ist dessen Körnung teilweise sehr grob, aber der Querschliff zeigt keine gleichmäßige Körnung und zeugt somit von geringer Qualität des Pigments. Begleitmineralien erscheinen in leicht differenzierten Blautönen (türkis bis dunkelblau) oder wie der braune Partikel (weißer Pfeil in Querschliffabbildungen). Teilweise kann **Gips** identifiziert werden. Außerdem liegt eine auffällig gleichmäßige **Phopsphorverteilung** (Abbildung 395) vor. Möglicherweise kann dies einen Hinweis auf die Verwendung des Bindemittels Casein geben.[204]

Nr.	Farbe	Beschreibung VIS/UV/HF	REM/EDX	Interpretation
2		**VIS:** im Vergleich dicke, inhomogene Schicht; die blauen Pigmentkörner variieren in ihrer Größe und Intensität des Blaus; sie erscheinen scharfkantig wie Glassplitter; mit dem Pfeil markiert ist ein einzelner dunkelroter Partikel **UV:** keine Fluoreszenz, aber intensiveres Blau; dort wo die Schicht kompakter ist	Kupfer Eisen Schwefel	Azurit, zwar in grober Körnung, aber keine hochwertige Qualität; Bergart aus Schwefel, Eisen (Roter Partikel auf den der Pfeil zeigt ist Begleitmineral)
			Kalzium	Gips
			Phosphor	Nicht erklärbar, heterogene Verteilung, vermutlich aus dem Bindemittel? Casein?
1		**VIS:** dünne, homogene Schicht in braungelb, vereinzelt weiße grobe Partikel. **UV:** keine Fluoreszenz, erscheint dunkler im Farbton und homogen	Kalzium	Kreide
			Blei	Bleiweiß in geringen Mengen Grundierung

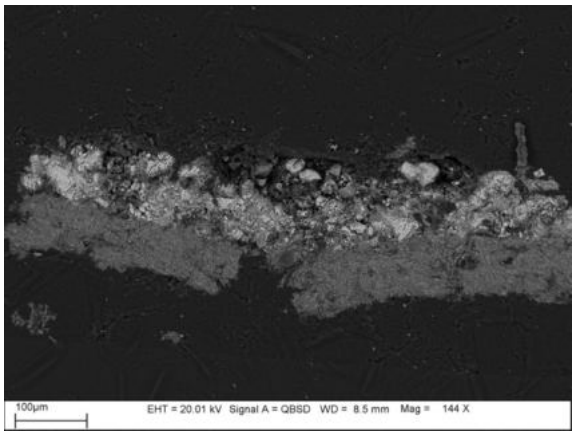


Abbildung 394: REM-Aufnahme der Probe Q003.

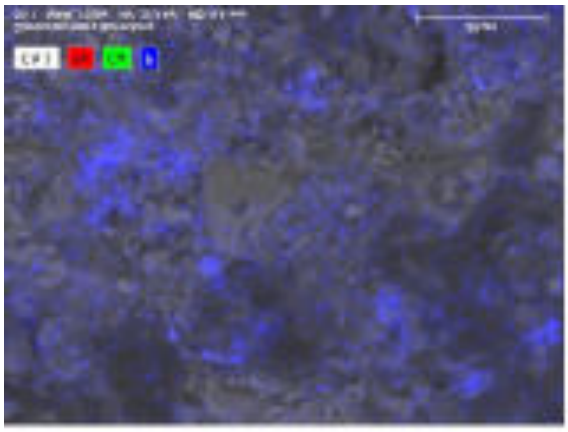
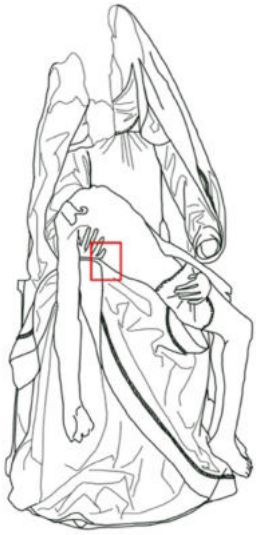
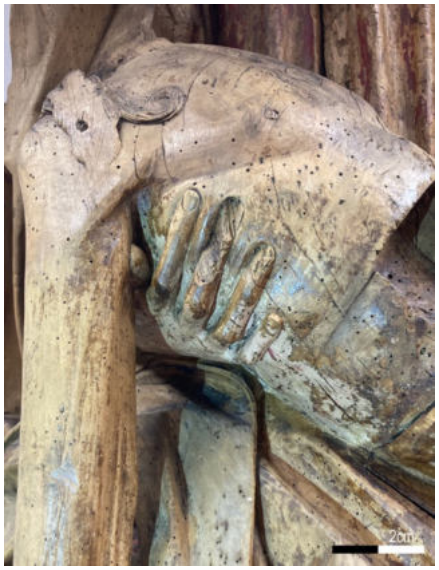
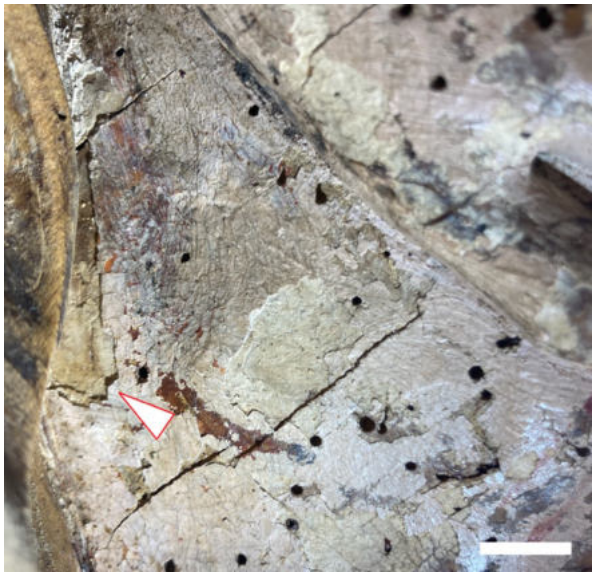


Abbildung 395: Mapping der Phosphorverteilung innerhalb der Azuritschicht.

[204] Siehe Kapitel 10.3.5. REM-Auswertung, S. 258.

Datenblatt: Probe Q004_Inkarnat_Brustkorb

Objektidentifikation		Bearbeitung	
Titel:	Lienzinger Pietà	**Person:**	Hannah Backes
Objektart:	Gefasste Holzskulptur	**Ort:**	Archäometrisches Labor Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart Am Weißenhof 1
Künstler:	Unbekannt		
Datierung: Eigentümer:	1460-1500 Stadt Mühlacker		
Standort:	Vitrine im Treppenaufgang des Heimatmuseums Mühlacker	**Datum Probenentnahme:**	01.02.2022
Inventar Nr.:	3916 oder 89/21	**Datum Auswertung:**	22.02.2022
		Proben Nr.:	Q004

Fragestellung	Probenentnahmestelle
Die Proben wurden aus Jesus Inkarnat im Bereich des Rückens entnommen. Die aktuelle Sichtfassung zeigt teilweise eine helle Grundierung, darauf eine Schicht im Inkarnatton mit vereinzelt rot aufgemalten Blutstropfen. Letztere wurden teilweise mit einer rosafarbenen Farbschicht überfasst, deren Pinselduktus gut erkennbar ist. Insgesamt wirkt das Schichtenpaket hier massiver als in Probe Q002 und Q003. Die Probe soll Aufschluss über den gesamten Schichtenaufbau und Zusammensetzung im Bereich des Inkarnats geben.	 *Abbildung 396: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle.*
 *Abbildung 397: Lokalisierung der Entnahmestelle.*	 *Abbildung 398:Entnahmestelle im Detail.*

Probenentnahme und -präparation		Technische Daten	
Entnahme:	Da die Grundierung sehr gut am Träger haftet, wird mit spitzer Skalpellklinge, leicht schräg von allen Seiten um die Probe eingeschnitten. Aufnahme des Partikels mit angefeuchtetem Pinsel, Zwischenlagerung abgedeckt in Objektträger mit Vertiefung.	Stereo-mikroskop:	Wild M3
		Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
Präparation:	Die Probe wird der Schichtrichtung entsprechend in einer Form ausgerichtet und in Technovit 2000 LC eingebettet. Nach Aushärten des Harzes unter Blaulicht, wird die Probe mit MicroMesh® geschliffen und poliert. Zwischenkontrolle unter dem Stereomikroskop. Anschließende Untersuchung unter 100facher Vergrößerung im Hell- und Dunkelfeld und unter UV-Anregung.	Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
		Objektiv:	∞/0 PL Fluotar 10x/0,45 D

Aufnahmen der Probe Q004

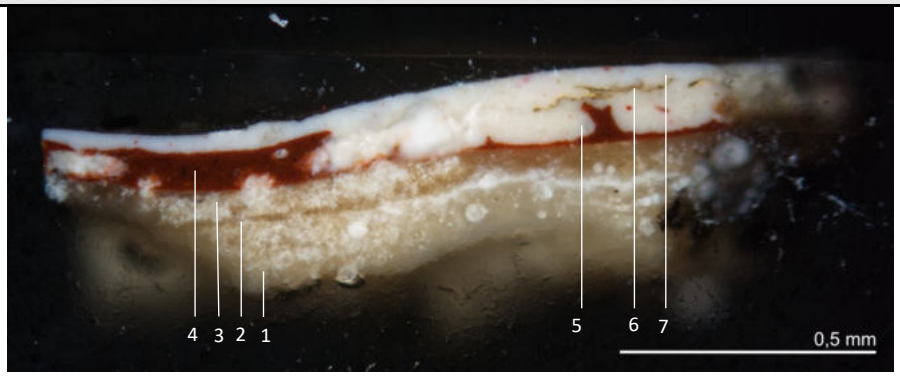


Abbildung 399: Anschliff Probe Q004, Jesus Inkarnat Brustkorb. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

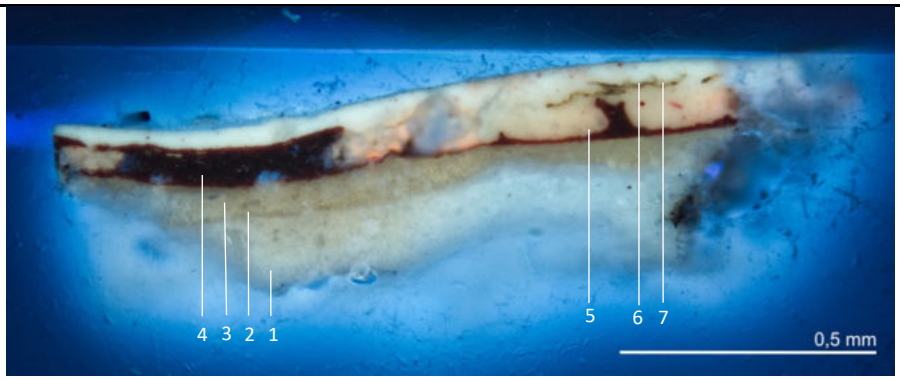


Abbildung 400: Anschliff Probe Q004, Jesus Inkarnat Brustkorb. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A).*

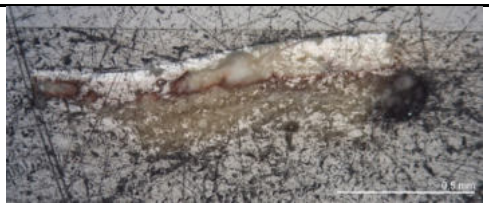


Abbildung 401: Anschliff Probe Q004, Jesus Inkarnat Brustkorb. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Hellfeld.

Beschreibung und Interpretation

In Probe Q004 können 7 Schichten lokalisiert werden. Sie sind in Dunkelfeld, unter UV-Anregung und im REM zu unterscheiden. Die Aufnahme im Hellfeld liefert keine weiteren Aufschlüsse. Der Querschliff zeigt den Aufbau einer Fassungsphase. Die folgende Tabelle führt lichtmikroskopische Ergebnisse mit denen der REM/EDX Untersuchung zusammen.
Von der Grundierung (1) zur abschließenden Farbschicht (7) setzt sich die Probe folgendermaßen zusammen:

1. Die Grundierung besteht aus **Kreide**.
2. Bei Schicht 2 handelt es sich um eine Bindemittelschicht, vermutlich aus Leim.
3. Die zweite Grundierung besteht aus **Kreide**, unterscheidet sich aber in ihrer Farbigkeit von Schicht 1. Vermutlich wurde mehr Bindemittel zugegeben, was zu einer stärkeren Verbräunung führte.
4. Die dünne rote Farbschicht besteht aus **titanhaltigem rotem Ocker**. Die Furchen in der Schicht bilden vermutlich den Pinselduktus ab. Da die Entnahmestelle nahe bei der roten Außenseite des Mantels von Maria liegt, ist davon auszugehen, dass die die rote Farbe vom schnellen Farbauftrag des Fassmalers, über die Mantelaußenseite hinaus stammt.
5. Die erste der Inkarnatschichten hat einen wärmeren Farbton als die in Schicht 7. Sie setzt sich aus **Bleiweiß** und **Zinnober** zusammen. Auch **Kreide** konnte in geringen Mengen nachgewiesen werden. Da sie in die Tiefen des Pinselduktus von Schicht 4 gelaufen ist, ist davon auszugehen, dass sie erst aufgetragen wurde, als Schicht 4 schon trocken war.
6. Bei Schicht 6 handelt es sich um eine **Goldauflage**. Die Ränder der Reste sind unregelmäßig (Abbildung 403), was von einem nachlässig durchgeführten Auftrag zeugt. Möglicherweise stammt der Goldrest ebenfalls vom zügigen Fassauftrag im benachbarten Mantelbereich (vgl. Schicht 4).
7. Schicht 7 bildet den Auftrag einer zweiten Inkarnatschicht, die sich ebenfalls aus **Bleiweiß** und **Zinnober** zusammensetzt.[205]

Nr.	Farbe	Beschreibung VIS/UV/HF	REM/EDX	Interpretation
7		**VIS:** dünne, homogene Schicht im Inkarnatston; vereinzelt rote Pigmentkörner; heller als Schicht 6 **UV**: keine Fluoreszenz; erscheint weiß	Blei Quecksilber Schwefel	Bleiweiß Zinnober
6		**VIS:** dünne Schicht, erscheint metallisch; nur partiell vorhanden **UV:** keine Fluoreszenz; erscheint dunkler gelb-grünlich	Gold	Goldauflage mit unregelmäßigen Rändern
5		**VIS:** dünne, homogene Schicht im Inkarnatston; vereinzelt rote Pigmentkörner **UV:** keine Fluoreszenz; erscheint leicht rot, was aber auch von der Reflexion aus Schicht 5 kommen kann	Blei Quecksilber Schwefel Kalzium	Bleiweiß Zinnober Kreide in geringen Mengen
4		**VIS:** dicke, homogene, rote Schicht; vereinzelt dunkle Pigmentkörner **UV:** keine Fluoreszenz; erscheint dunkelrot; einzelne kristallin wirkende Bestandteile fluoreszieren blau	Aluminium Silizium Kalium Eisen Titan	Roter Ocker, titanhaltig
3		**VIS:** etwas dunkler braune, inhomogene Schicht wie Schicht 2; ähnlich dick wie Schicht 5 **UV:** keine Fluoreszenz; homogene Erscheinung; dunkler als Schicht 2	Kalzium	Kreide Vermutlich mit mehr Bindmittel, da brauner Farbton Grundierung 2
2		**VIS:** dünne dunkler braune Schicht **UV:** keine Fluoreszenz	-	Bindemittelschicht

[205] Siehe Kapitel 10.3.5. REM-Auswertung, S. 260.

1		**VIS:** dicke, hellbraune Schicht; grob gekörnt und inhomogen **UV:** keine Fluoreszenz; homogene Erscheinung	Kalzium	Kreide Grundierung 1

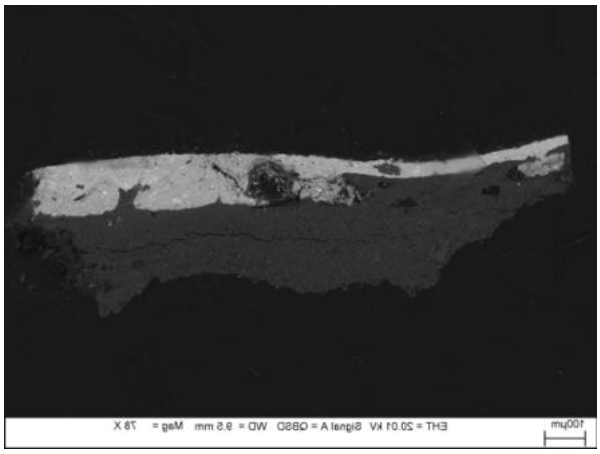


Abbildung 402: REM-Aufnahme der Probe Q004.

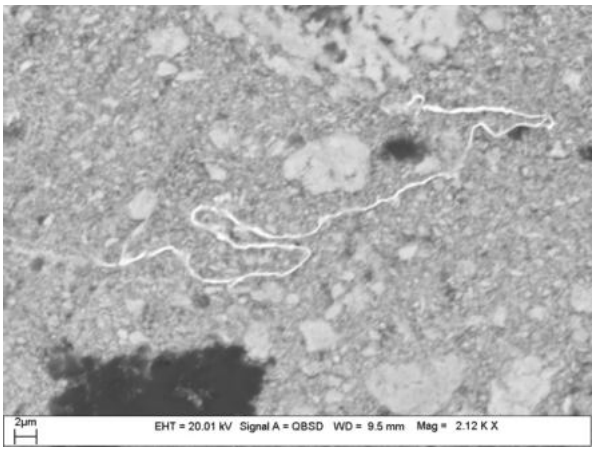


Abbildung 403: REM-Aufnahme des Goldes von Schicht 6.

Datenblatt: Probe Q005_Inkarnat_Brustkorb_2

Objektidentifikation		Bearbeitung	
Titel:	Lienzinger Pietà	**Person:**	Hannah Backes
Objektart:	Gefasste Holzskulptur	**Ort:**	Archäometrisches Labor Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart Am Weißenhof 1
Künstler:	Unbekannt		
Datierung: Eigentümer:	1460-1500 Stadt Mühlacker		
Standort:	Vitrine im Treppenaufgang des Heimatmuseums Mühlacker	**Datum Probenentnahme:**	01.02.2022
Inventar Nr.:	3916 oder 89/21	**Datum Auswertung:**	22.02.2022
		Proben Nr.:	Q005

Fragestellung

Die Probe wurde aus Jesus‘ Inkarnat im Bereich des Rückens entnommen.
Die aktuelle Sichtfassung zeigt teilweise eine helle Grundierung, darauf eine Schicht im Inkarnatton. Letztere wurden teilweise mit einer rosafarbenen Farbschicht überfasst, deren Pinselduktus gut erkennbar ist. Insgesamt wirkt das Schichtenpaket hier massiver als in Probe Q002 und Q003. Die Probe soll Aufschluss über den gesamten Schichtenaufbau und Zusammensetzung im Bereich des Inkarnats geben.

Probenentnahmestelle

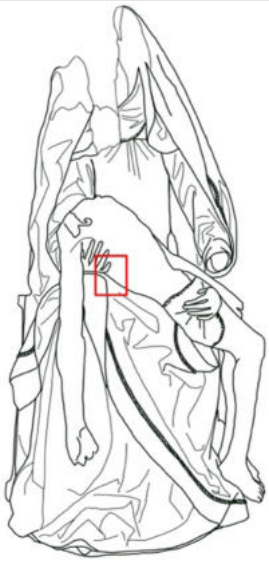


Abbildung 404: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle.

Abbildung 405: Lokalisierung der Entnahmestelle.

Abbildung 406: Entnahmestelle im Detail.

Probenentnahme und -präparation		Technische Daten	
Entnahme:	Da die Grundierung sehr gut am Träger haftet, wird mit spitzer Skalpellklinge, leicht schräg von allen Seiten um die Probe eingeschnitten. Aufnahme des Partikels mit angefeuchtetem Pinsel, Zwischenlagerung abgedeckt in Objektträger mit Vertiefung.	Stereo-mikroskop:	Wild M3
		Mikroskop:	Leica DMRM
Präparation:	Die Probe wird der Schichtrichtung entsprechend in einer Form ausgerichtet und in Technovit 2000 LC eingebettet. Nach Aushärten des Harzes unter Blaulicht, wird die Probe mit MicroMesh® geschliffen und poliert. Zwischenkontrolle unter dem Stereomikroskop. Anschließende Untersuchung unter 200facher Vergrößerung im Hell- und Dunkelfeld und unter UV-Anregung.	Kamera:	Canon EOS 1000D
		Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
		Objektiv:	∞/0 PL Fluotar 20x/0,45 D

Aufnahmen der Probe Q005

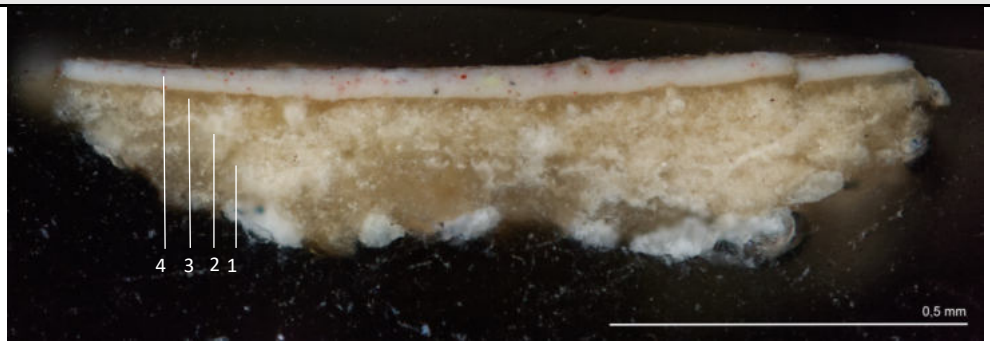


Abbildung 407: Anschliff Probe Q005, Jesus Inkarnat Brustkorb 2. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

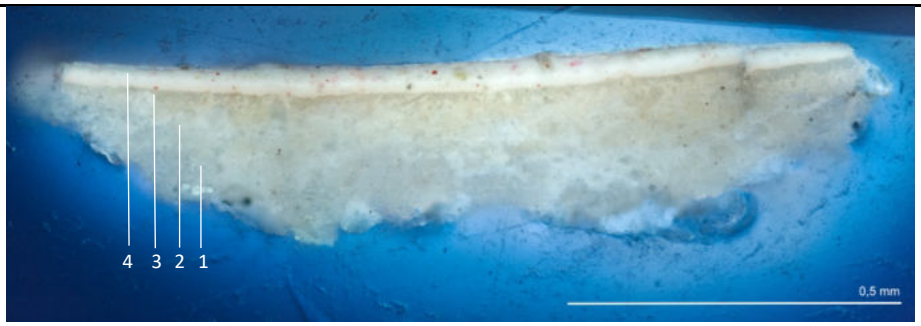


Abbildung 408: Anschliff Probe Q005, Jesus Inkarnat Brustkorb 2. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A).*

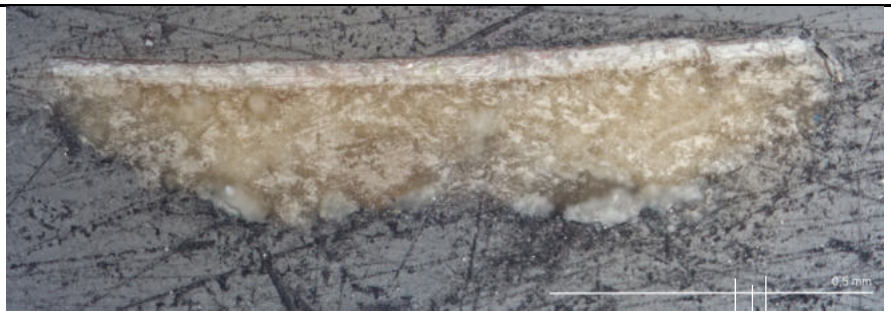


Abbildung 409: Anschliff Probe Q005, Jesus Inkarnat Brustkorb 2. Aufnahme unter 200facher Vergrößerung im Hellfeld.

Beschreibung und Interpretation

Probe Q005 weist 4 Schichten auf, die im Querschliff sowohl im Dunkelfeld als auch unter UV-Anregung und im REM erkennbar sind. Hellfeld liefert keine weiteren Aufschlüsse. Der Querschliff zeigt den Aufbau einer Fassungsphase. Die folgende Tabelle führt lichtmikroskopische Ergebnisse mit denen der REM/EDX Untersuchung zusammen.
Von der Grundierung (1) zur abschließenden Farbschicht (4) setzt sich die Probe folgendermaßen zusammen:

1. Vgl. Schicht 1 in Q004. Vermutlich gleiche Zusammensetzung der Grundierung.
2. Vgl. Schicht 3 in Q004. Vermutlich gleiche Zusammensetzung der Grundierung.
3. Aufliegende Bindemittelschicht. Vermutliche Leimschicht.
4. Die Inkarnatschicht setzt sich aus **Bleiweiß**, einem hellen **Bleizinngelb I**. und **Zinnober** zusammen. Sie liegt dünn und gleichmäßig auf der Grundierung auf.[206]

Nr.	Farbe	Beschreibung VIS/UV/HF	Interpretation	Fassungsphase
4		**VIS:** dünne, homogene Schicht im Inkarnatston, vereinzelt rote und gelbe Pigmentkörner **UV:** keine Fluoreszenz, erscheint weiß	Blei	Bleiweiß
			Blei Zinn	Bleizinngelb I
			Quecksilber Schwefel	Zinnober
3		**VIS:** dünne dunkler braune Schicht **UV:** keine Fluoreszenz		Bindemittel-schicht
2		**VIS:** dicke, hellbraune Schicht, grob, inhomogen **UV:** keine Fluoreszenz, homogene Erscheinung	Vermutlich gleich mit Q004	Grundierung 2
1		**VIS:** dicke, etwas dunkler braune Schicht wie 2; inhomogen **UV:** keine Fluoreszenz, homogene Erscheinung; weißer als Schicht 2	Vermutlich gleich mit Q004	Grundierung 1

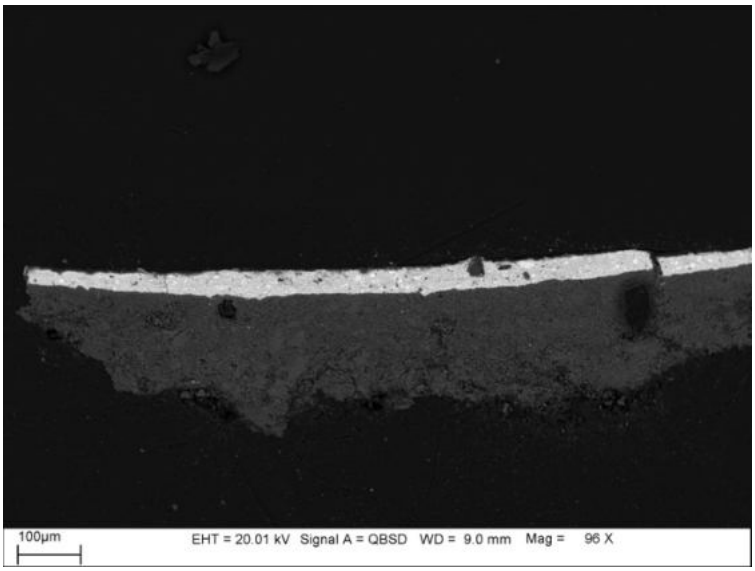


Abbildung 410: REM-Aufnahme der Probe Q005.

[206] Siehe Kapitel 10.3.5. REM-Auswertung, S. 263.

Datenblatt: Probe Q006_Gewandinnenseite_Ärmel

Objektidentifikation		Bearbeitung	
Titel:	Lienzinger Pietà	**Person:**	Hannah Backes
Objektart:	Gefasste Holzskulptur	**Ort:**	Archäometrisches Labor Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart Am Weißenhof 1
Künstler:	Unbekannt		
Datierung: Eigentümer:	1460-1500 Stadt Mühlacker		
Standort:	Vitrine im Treppenaufgang des Heimatmuseums Mühlacker	**Datum Probenentnahme:**	01.02.2022
Inventar Nr.:	3916 oder 89/21	**Datum Auswertung:**	22.02.2022
		Proben Nr.:	Q006

Fragestellung

Die Probe wurde aus der Innenseite von Marias Gewand entnommen und enthält das gesamte Schichtenpaket. Dieser Stoffbereich ist nur an den Ärmeln sichtbar und weist an der gesamten Skulptur nur auf der rechten Seite Fassungsreste in grüner Farbe auf. Teilweise ist eine helle Grundierung erkennbar. Die Fassungsschicht ist sehr dünn.
Die Probe soll Aufschluss über den gesamten Schichtenaufbau und Zusammensetzung im Bereich des Inkarnats geben.

Probenentnahmestelle

Abbildung 411: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle.

Abbildung 412: Lokalisierung der Entnahmestelle.

Abbildung 413: Entnahmestelle im Detail.

Probenentnahme und -präparation		Technische Daten	
Entnahme:	Da die Grundierung sehr gut am Träger haftet, wird mit spitzer Skalpellklinge, leicht schräg von allen Seiten um die Probe eingeschnitten. Aufnahme des Partikels mit angefeuchtetem Pinsel, Zwischenlagerung abgedeckt in Objektträger mit Vertiefung.	Stereo-mikroskop:	Wild M3
		Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
Präparation:	Die Probe wird der Schichtrichtung entsprechend in einer Form ausgerichtet und in Technovit 2000 LC eingebettet. Nach Aushärten des Harzes unter Blaulicht, wird die Probe mit MicroMesh® geschliffen und poliert. Zwischenkontrolle unter dem Stereomikroskop. Anschließende Untersuchung unter 100facher Vergrößerung im Hell- und Dunkelfeld und unter UV-Anregung.	Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
		Objektiv:	∞/0 PL Fluotar 10x/0,45 D

Aufnahmen der Probe Q006

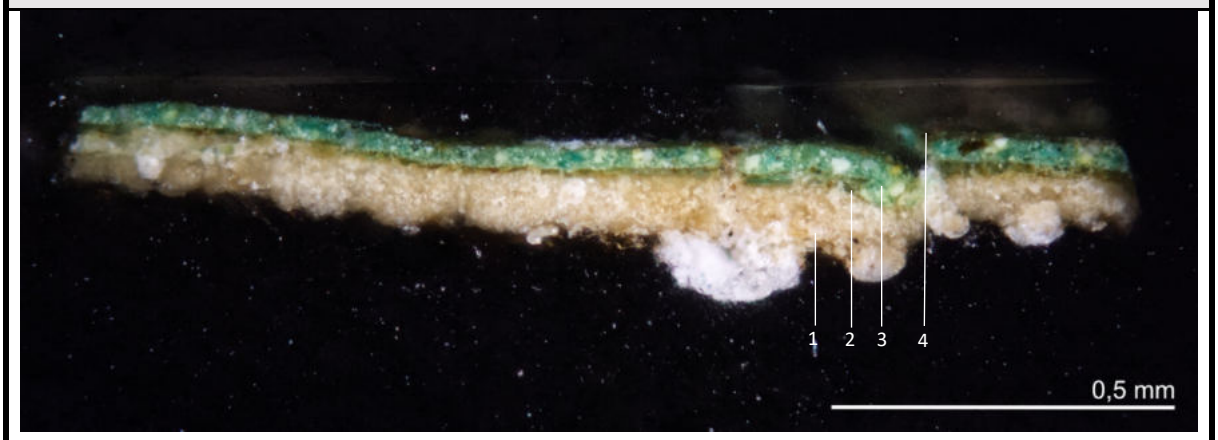


Abbildung 414: Anschliff Probe Q006, Gewandinnenseite, Maria. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

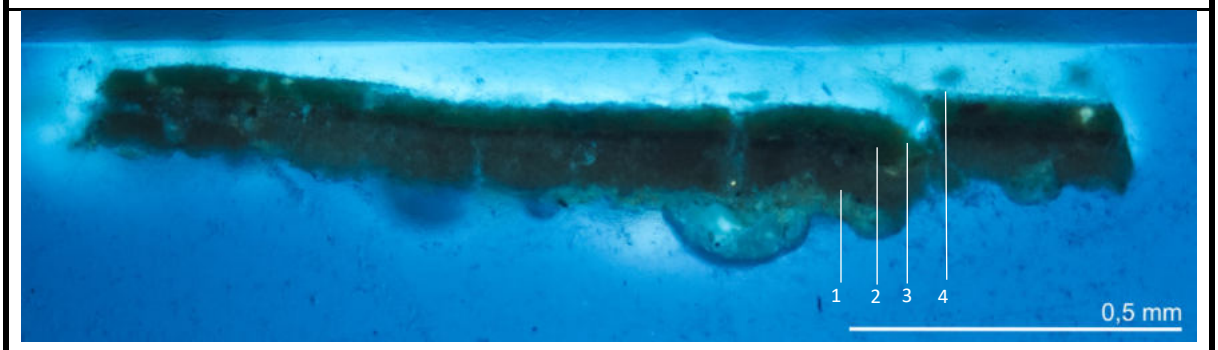


Abbildung 415: Anschliff Probe Q006, Gewandinnenseite, Maria. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A).*

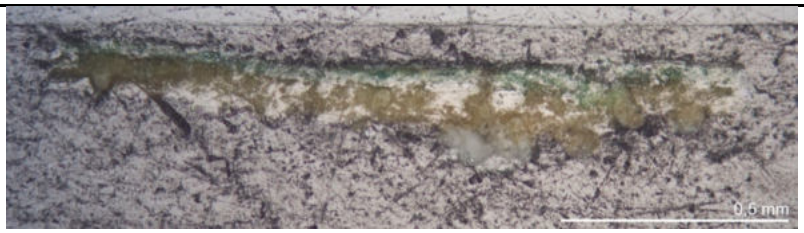


Abbildung 416: Anschliff Probe Q006, Gewandinnenseite Maria. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Hellfeld.

Beschreibung und Interpretation
Probe Q006 weist 4 Schichten auf, die im Querschliff in Kombination von Dunkelfeld, unter UV-Anregung und mit REM nachvollziehbar sind. Hellfeld liefert keine weiteren Aufschlüsse. Es handelt sich um ein Schichtenpaket von geringer Stärke mit dünnen Einzelschichten. Der Querschliff zeigt eine Fassungsphase. Die folgende Tabelle führt lichtmikroskopische Ergebnisse mit denen der REM/EDX Untersuchung zusammen. Von der Grundierung (1) zur Abschlussschicht (4) setzt sich die Probe folgendermaßen zusammen: 1. Grundierung aus **Kreide** 2. Dünne Bindemittelschicht, vermutliche Leimschicht. 3. Die grüne Fassungsschicht besteht aus **Malachit**, dem **Bleizinngelb I und II** beigemischt wurden . Vermutlich um den Grünton zu vertiefen. 4. Aufliegender, leicht fluoreszierender Überzug.[207]

Nr.	Farbe	Beschreibung VIS/UV/HF	REM/EDX	Interpratation
4		**VIS:** transparente, inhomogene, leicht grau-braune Schicht, scheinbar an einer Stelle in einen Riss gelaufen und diesen aufgefüllt **UV:** leichte Fluoreszenz	-	Überzug
3		**VIS:** grüne, inhomogene dünne Schicht mit vor allem grünen Pigmentkörnern; vereinzelte weiße, blaue und gelbe Pigmentkörner erkennbar **UV:** keine Fluoreszenz	Kupfer Schwefel	Malachit → Brochetit
			Blei Zinn In unterschiedlichen Verhältnissen: 2:1 und 1:1 Phosphor	Bleizinngelb II und I mit Ansätzen zur Verseifung des Bleis → öliges BM (kein Bleiweiß!)[208] hellblaue Bereiche viel Phosphor, vergleiche Azuritschicht in Q003, Grüne Farbschicht
2		**VIS:** dunkelbraune, dünne Schicht **UV:** keine Fluoreszenz	-	Bindemittelschicht
1		**VIS:** inhomogene, dicke Schicht; braune Farbigkeit; einzelne weiße Partikel **UV:** keine Fluoreszenz	Kalzium	Kreide Grundierung

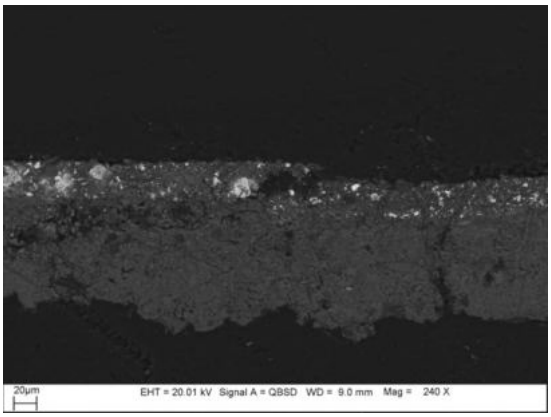


Abbildung 417: REM-Aufnahme der Probe Q006.

[207] Siehe Kapitel 10.3.5. REM-Auswertung, S. 263.
[208] Siehe Kapitel 10.3.5. REM-Auswertung, S. 263.

Datenblatt: Probe Q007_Mantelaußenseite

Objektidentifikation		Bearbeitung	
Titel:	Lienzinger Pietà	**Person:**	Hannah Backes
Objektart:	Gefasste Holzskulptur	**Ort:**	Archäometrisches Labor Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart Am Weißenhof 1
Künstler:	Unbekannt		
Datierung: Eigentümer:	1460-1500 Stadt Mühlacker		
Standort:	Vitrine im Treppenaufgang des Heimatmuseums Mühlacker	**Datum Probenentnahme:**	01.02.2022
Inventar Nr.:	3916 oder 89/21	**Datum Auswertung:**	22.02.2022
		Proben Nr.:	Q007

Fragestellung

Die Proben wurden auf der Außenseite von Marias Gewand entnommen und sollten das gesamte Schichtenpaket enthalten. Makroskopisch ist das Schichtenpaket sehr dick im Vergleich zu den anderen beprobten Stellen. Die Sichtfassung ist rot. An den Ausbruchrändern sind mehrere helle, verschmutzte Grundierungsschichten sichtbar. Die Proben sollen Aufschluss über den gesamten Schichtenaufbau und Zusammensetzung im Bereich des Inkarnats geben.

Probenentnahmestelle

Abbildung 418: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle.

Abbildung 419: Lokalisierung der Entnahmestelle.

Abbildung 420: Entnahmestelle im Detail.

Probenentnahme und -präparation		Technische Daten	
Entnahme:	Da die Grundierung sehr gut am Träger haftet, wird mit spitzer Skalpellklinge, leicht schräg von allen Seiten um die Probe eingeschnitten. Aufnahme des Partikels mit angefeuchtetem Pinsel, Zwischenlagerung abgedeckt in Objektträger mit Vertiefung.	Stereo-mikroskop:	Wild M3
		Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
Präparation:	Die Probe wird der Schichtrichtung entsprechend in einer Form ausgerichtet und in Technovit 2000 LC eingebettet. Nach Aushärten des Harzes unter Blaulicht, wird die Probe mit MicroMesh® geschliffen und poliert. Zwischenkontrolle unter dem Stereomikroskop. Anschließende Untersuchung unter 100facher Vergrößerung im Hell- und Dunkelfeld und unter UV-Anregung.	Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
		Objektiv:	∞/0 PL Fluotar 10x/0,45 D

Aufnahmen der Probe Q007

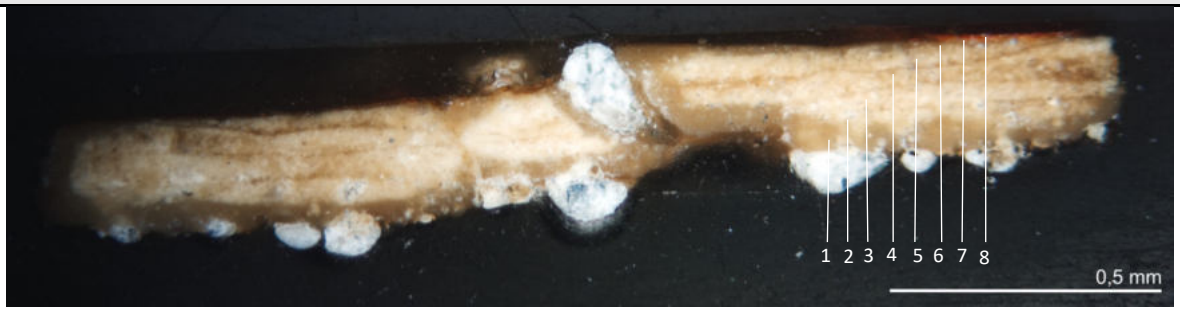


Abbildung 421: Anschliff Probe Q007a, Mantelaußenseite. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

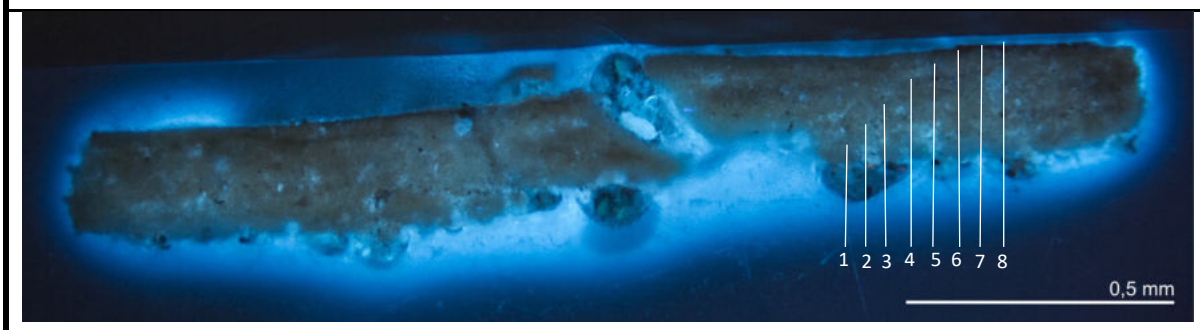


Abbildung 422: Anschliff Probe Q007a, Mantelaußenseite. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A).*

Abbildung 423: Anschliff Probe Q007a, Mantelaußenseite. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Hellfeld.

Beschreibung und Interpretation

Probe Q007 weist den 8-Schichten auf. Sie sind im Querschliff sowohl im REM, Dunkelfeld als auch unter UV-Anregung zu unterscheiden. Hellfeld liefert keine weiteren Aufschlüsse. Das Schichtenpaket zeigt eine Fassungsphase und ist dicker als alle anderen Proben im Vergleich. Schicht 1 bis 5 werden folgend als eine homogene Grundierungsebene gezählt. Sie bestehen aus einem fünfschichtigen Auftrag der gleichen Grundierungsmasse. Die folgende Tabelle führt lichtmikroskopische Ergebnisse mit denen der REM/EDX Untersuchung zusammen.

Von der Grundierung (1) zur abschließenden Schicht (8) setzt sich die Probe folgendermaßen zusammen:

1. Hier 1 bis 5, in einem Zug wurden mehrfach dünne Grundierungsschichten aufgetragen, die in ihrer Zusammensetzung übereinstimmen. Sie bestehen vor allem aus **Kreide** mit Spuren eines **Silikats** (Aluminium, Kalium, Silizium). Möglicherweise wurde weißer Bolus beigemischt. Das gemessene Chlor kann vom Holzschutzmittel PCP kommen.
2. Grundierung, s. 1
3. Grundierung, s. 1
4. Grundierung, s. 1
5. Grundierung, s. 1
6. Es handelt sich um eine Bindemittelschicht, vermutlich aus Leim.
7. Die rote Farbschicht besteht aus **rotem Ocker** mit **Gips** als Füllmittel. Aufgrund des 5-schichtigen Grundierungsaufbaus, handelt es sich möglicherweise um einen Bolus, der als Poliment für eine darauffolgende Vergoldung angelegt wurde. Er weist die gleiche Zusammensetzung auf, wie Schicht 4 in Probe Q004.
8. Den Oberflächenabschluss bildet ein dünner Überzug, der unter UV-Anregung blau fluoresziert. Vergleiche Q006.[209]

Nr.	Farbe	Beschreibung VIS/UV/HF	REM/EDX	Interpretation
8		**VIS:** Schicht nicht sichtbar im VIS **UV:** helle Fluoreszenz	-	Überzug
7		**VIS:** sehr dünne, homogene rote Schicht **UV:** keine Fluoreszenz; dunkelrot bis schwarze Farbigkeit	Eisen Aluminium Silizium	Roter Ocker = Tonerde/Bolus
			Kalzium Schwefel	Gips als Füllmittel Farbschicht
6		**VIS:** dunkelbraune, dünne Schicht **UV:** keine Fluoreszenz	-	Bindemittelschicht
5		**VIS:** mitteldicke, hellbraune Schicht; grob, inhomogen **UV:** keine Fluoreszenz; homogene Erscheinung	Kalzium	Kreide
			Aluminium Silizium	Al-Silikat
			Chlor	Holzschutzmittel? PCP? Grundierung
4		**VIS:** mitteldicke, hellbraune Schicht; grob, inhomogen **UV:** keine Fluoreszenz; homogene Erscheinung	Kalzium	Kreide
			Aluminium Silizium	Al-Silikat
			Chlor	Holzschutzmittel? PCP? Grundierung
3		**VIS:** mitteldicke, hellbraune Schicht; grob, inhomogen **UV:** keine Fluoreszenz; homogen	Kalzium	Kreide
			Aluminium Silizium	Al-Silikat

[209] Siehe Kapitel 10.3.5. REM-Auswertung, S. 264.

			Chlor	Holzschutzmittel? PCP? Grundierung
2		**VIS:** mitteldicke, hellbraune Schicht; grob, inhomogen **UV:** keine Fluoreszenz; homogene Erscheinung	Kalzium	Kreide
			Aluminium Silizium	Al-Silikat
			Chlor	Holzschutzmittel? PCP? Grundierung
1		**VIS:** dunkelbraune, dicke, homogene Schicht **UV:** keine Fluoreszenz	-	Bindemittelschicht

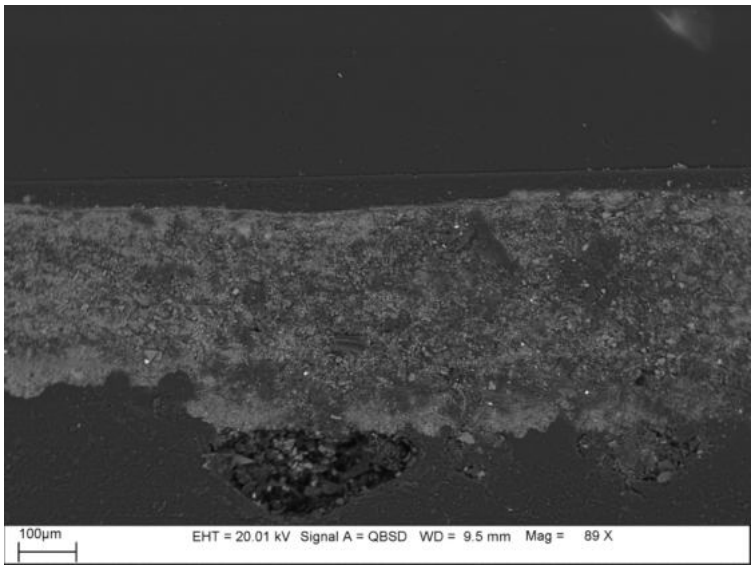


Abbildung 424: REM-Aufnahme der Probe Q007.

Datenblatt: Probe Q008_Gewandaußenseite_Brokatoberfläche

Objektidentifikation		Bearbeitung	
Titel:	Lienzinger Pietà	**Person:**	Hannah Backes
Objektart:	Gefasste Holzskulptur	**Ort:**	Archäometrisches Labor Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart Am Weißenhof 1
Künstler:	Unbekannt		
Datierung: Eigentümer:	1460-1500 Stadt Mühlacker		
Standort:	Vitrine im Treppenaufgang des Heimatmuseums Mühlacker	**Datum Probenentnahme:**	31.03.2022
Inventar Nr.:	3916 oder 89/21	**Datum Auswertung:**	31.03.2022
		Proben Nr.:	Q008

Fragestellung

Die Probe wurde in Brokatelement 2 auf Marias Gewand entnommen. Es handelt sich um die Außenseite des Stoffes. Bei der Entnahme blieb ein Rest der Grundierung am Träger haften. Insgesamt zeigt die Probe jedoch das Paket von Grundierung bis Oberflächenabschluss.

Die aktuelle, dünn gehaltene Sichtfassung zeigt eine hellrote Farbschicht, darauf folgt eine lasierende dunkelrote, gefolgt von der rotbraunen Schicht des Brokats mit vereinzelten Goldpartikeln auf der Oberfläche. Teilweise liegen pudrige Verschwärzungen auf den Brokathöhen. Die Probe soll Aufschluss über den Schichtenaufbau und Zusammensetzung im Bereich der Gewandaußenseite geben.

Probenentnahmestelle

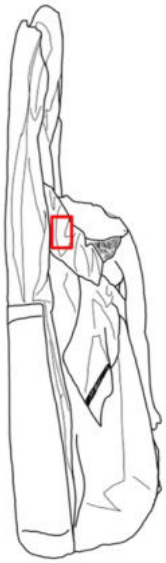


Abbildung 425: Technische Zeichnung der Pietà mit rot umrandeter Entnahmestelle. Es handelt sich um Brokatelement 2.

Abbildung 426: Entnahmestelle im Detail mit Pfeil zur Verortung.

Probenentnahme und -präparation		Technische Daten	
Entnahme:	Da die Grundierung sehr gut am Träger haftet, wird mit spitzer Skalpellklinge, leicht schräg von allen Seiten um die Probe eingeschnitten. Aufnahme des Partikels mit angefeuchtetem Pinsel, Zwischenlagerung abgedeckt in Objektträger mit Vertiefung.	Stereo-mikroskop:	Wild M3
		Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
Präparation:	Die Probe wird dem der Schichtrichtung entsprechend in einer Form ausgerichtet und in Technovit 2000 LC eingebettet. Nach Aushärten des Harzes unter Blaulicht, wird die Probe mit MicroMesh® geschliffen und poliert. Zwischenkontrolle unter dem Stereomikroskop. Anschließende Untersuchung unter 100facher Vergrößerung im Hell- und Dunkelfeld und unter UV-Anregung.	Mikroskop:	Leica DMRM
		Kamera:	Canon EOS 1000D
		Objektiv:	∞/0 PL Fluotar 10x/0,45 D

Aufnahmen der Probe Q008

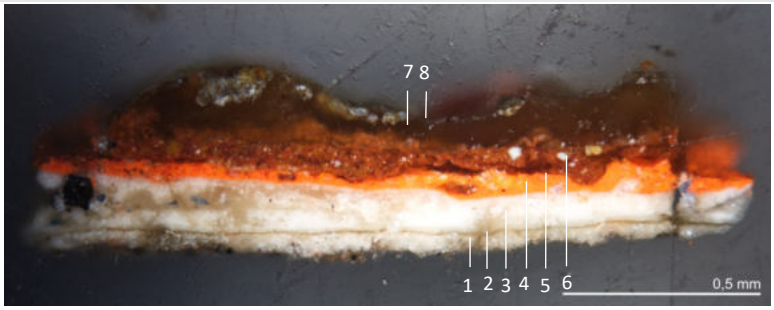


Abbildung 427: Anschliff Probe Q008, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Dunkelfeld.

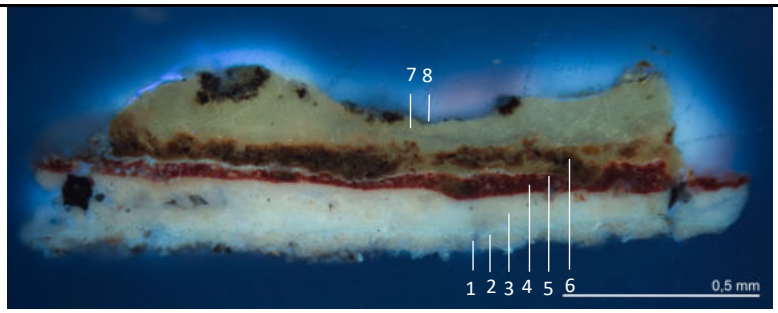


Abbildung 428 Anschliff Probe Q008, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung unter UV-Anregung (Filter A).

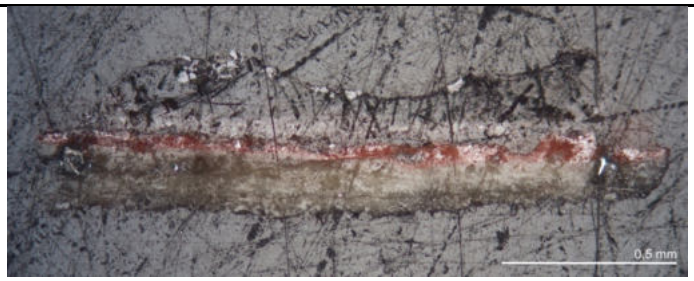


Abbildung 429: Anschliff Probe Q008, Gewandaußenseite, Brokatoberfläche. Aufnahme unter 100facher Vergrößerung im Hellfeld.

Beschreibung und Interpretation

Probe Q008 weist 8 Schichten auf, die im Querschliff vor allem unter UV-Anregung in Kombination mit Dunkelfeld zu differenzieren sind. Hellfeld liefert keine weiteren Aufschlüsse. Es handelt sich bei der Probe um das komplette Schichtenpaket einer Fassungsphase. Die folgende Tabelle führt lichtmikroskopische Ergebnisse mit denen der REM/EDX Untersuchung zusammen.
Von der untersten (1) zur obersten (8) Schicht setzt sich die Probe folgendermaßen zusammen:

1. Erster Grundierungsauftrag. Möglicherweise setzt er sich aus Kreide mit Bleiweiß zusammen.
2. Dünne Schicht einer Leimlösche.
3. Zweiter Grundierungsauftrag. Möglicherweise setzt er sich aus Kreide mit Bleiweiß zusammen.
4. Orangefarbene, dünne Malschicht, die unter UV-Anregung rot erscheint. Sie setzt sich aus **rotem Ocker**, **Zinnober** und **Mennige** zusammen.
5. Dünne, hellblau fluoreszierende Bindemittelschicht. Sie dient als Haftbrücke zwischen der Farbschicht 4 und der Brokatmasse 6.
6. Rote Schicht, bei der es sich augenscheinlich um die pigmentierte Brokatmasse handelt. Sie korrespondiert möglicherweise mit Schicht 4 aus Probe Q001.
7. Schicht aus organischem Material, Möglicherweise das Wachs mit dem die Zinnfolie ausgestrichen wurde..
8. Vermutlich handelt es sich um Reste der Metallauflage. Es können hier Zinn, Gold und Silber in Frage kommen (vgl. Probe Q001, Schicht 3 und 6).[210]

Nr.	Farbe	Beschreibung VIS/UV/HF	REM/EDX	Interpretation
8		**VIS:** homogen graue Schicht mit kleinen hellen Partikeln **UV:** helle Fluoreszenz, die Schicht 8 klar von Schicht 7 trennt	-	Nicht analysiert, möglicherweise Metallauflage?
7		**VIS:** dicke, opak dunkelbraune Schicht, homogen in ihrer Erscheinung **UV:** erscheint in leicht gelb-grüner Fluoreszenz; homogen	-	Nicht analysiert, Bindemittelschicht?
6		**VIS:** etwas dickere, hell orangefarbene Schicht, wirkt homogen, bis auf kleine helle Partikel **UV:** erscheint als hellbraun; die hellen Partikel erscheinen unter UV-Anregung schwarz	Keine Messung?	Nicht analysiert, es handelt sich wohl um das Brokatprägematerial. Korrespondenz mit Schicht 5 in Probe Q002.
5		**VIS:** dicke, rote Schicht; wirkt homogen, bis auf kleine helle Partikel **UV:** erscheint hellgelb-grün	Keine Messung	Nicht analysiert, vermutlich Leimlösche
4		**VIS:** dünne, orangefarbene Schicht mit kleinen hellen Partikeln darin **UV:** Fluoresziert nicht, erscheint dunkler orangefarben	Quecksilber Schwefel	Malschicht aus Zinnober
			Blei	Mennige
			Silicium Schwefel Eisen	Roter Ocker
3		**VIS:** Mitteldicke, homogen, weiße Schicht **UV:** erscheint gelb bis grau	Keine Messung	Nicht analysiert, vermutlich Kreidegrundierung mit Bleiweißzusatz
2		-	Keine Messung	Nicht analysiert, vermutlich Leimlösche

[210] Siehe Kapitel 10.3.5. REM-Auswertung, S. 265.

1		**VIS:** Mitteldicke, homogen, weiße Schicht **UV:** erscheint gelb bis grau	Keine Messung	Nicht analysiert, vermutlich Kreidegrundierung mit Bleiweißzusatz

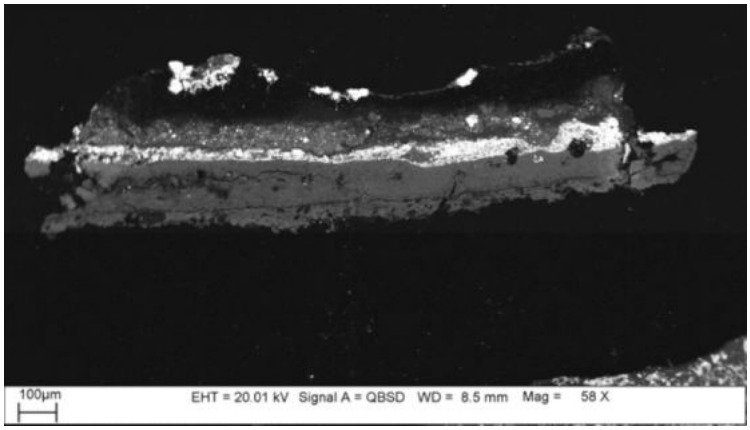


Abbildung 430: REM-Aufnahme der Probe Q008.

10.3.5. Ergebnisse der REM-Untersuchung

Datum der Messungen: 10.03.2022
Durchgeführt von: Prof. Dr. Christoph Krekel
Im: Archäometrischen Labor, Außenstelle, Birkenwaldstraße

Q001 Gewandaußenseite_Brokatoberfläche

Schicht 1 Rot

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	14901	20,95	33,87	62,96
Aluminium	13	3309	1,43	2,30	2,54
Silizium	14	6844	2,03	3,28	3,48
Schwefel	16	2853	0,84	1,36	1,26
Kalzium	20	7975	3,15	5,09	3,78
Eisen	26	30658	25,39	41,05	21,86
Zinn	50	5171	2,76	4,46	1,12
Blei	82	833	4,08	6,59	0,95
Kalium	19	1653	0,56	0,90	0,69
Natrium	11	294	0,28	0,45	0,59
Magnesium	12	678	0,40	0,64	0,79
		Sum	61,85	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	13073	25,73	35,24	75,93
Eisen	26	13695	12,70	17,39	10,74
Zinn	50	49222	32,05	43,90	12,7
Blei	82	615	2,53	3,47	0,5
		Sum	73,01	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	3476	11,23	13,92	61,85
Eisen	26	1637	1,80	2,23	2,83
Zinn	50	20762	20,69	25,66	15,36
Blei	82	7528	46,94	58,19	19,96
		Sum	80,65	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	2908	10,24	16,76	64,16
Natrium	11	828	0,90	1,48	3,93
Eisen	26	771	1,21	1,98	2,18
Zinn	50	13314	17,05	27,92	14,40
Blei	**82**	**4694**	**31,67**	**51,86**	**15,33**
		Sum	61,08	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	9270	37,65	46,40	66,13
Silizium	14	4224	1,48	1,82	1,48
Schwefel	16	49317	18,70	23,04	16,39
Kalzium	20	44409	21,57	26,59	15,13
Eisen	26	1440	1,74	2,15	0,88
		Sum	81,14	100,00	100,00

Roter Ocker
Zinnweiß
Bleizinngelb
Gips

Schicht 2 Grau
Bindemittelschicht

Schicht 3 Hellbraun

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	5996	22,05	24,72	70,89
Zinn	50	94814	67,18	75,28	29,11
		Sum	89,23	100,00	100,00

Zinn (40 Mikrometer)

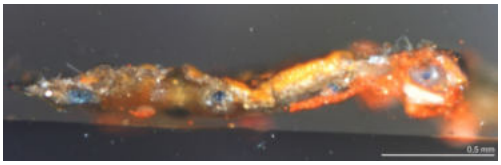


Abbildung 431: Aufnahme der Probe Q001 im Dunkelfeld unter 100facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 226) Q001_Gewandaußenseite_Brokatoberfläche zu entnehmen.

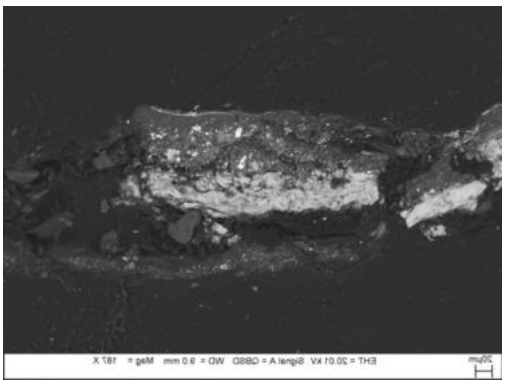


Abbildung 432: REM-Aufnahme der Probe Q001.

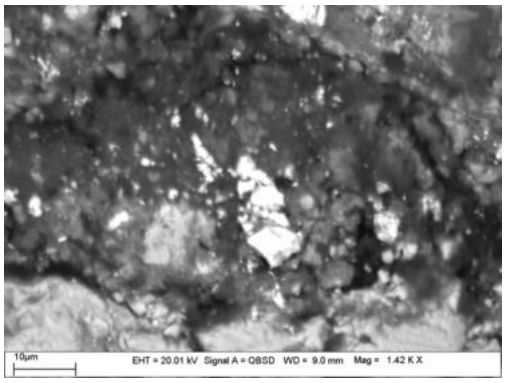


Abbildung 433: REM-Aufnahme einer Protrusion in Schicht 4 der Probe Q001 als Verweis auf das verwendete Bindemittel.

Schicht 4 Gelbbraun

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	6983	14,25	24,66	66,04
Silizium	14	3523	1,15	1,99	3,04
Schwefel	16	6000	2,04	3,53	4,71
Kalzium	20	2565	1,48	2,56	2,73
Eisen	26	7968	7,86	13,60	10,43
Zinn	50	8687	6,84	11,84	4,27
Quecksilber	80	2576	10,89	18,85	4,03
Blei	82	2367	13,26	22,97	4,75
		Sum	57,76	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	6871	14,69	26,23	70,72
Silizium	14	3558	1,01	1,80	2,77
Eisen	26	7190	7,04	12,57	9,71
Zinn	50	16298	11,48	20,50	7,45
Blei	82	3758	21,31	38,05	7,92
Aluminium	13	815	0,33	0,60	0,95
Magnesium	12	277	0,15	0,27	0,47
		Sum	56,01	100,00	100,00

Gelber Ocker
Bleizinngelb
Zinnober
Brauner Ocker
Bleiweiß → Protrusion→ Abb. 3

Schicht 5 Rot → Anlage für Zwischgold?

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	8936	15,73	34,80	72,49
Silizium	14	5102	1,22	2,70	3,21
Kalzium	20	3294	1,56	3,46	2,88
Eisen	26	9199	8,74	19,34	11,54
Blei	82	2718	16,07	35,55	5,72
Magnesium	12	387	0,17	0,38	0,52
Aluminium	13	1490	0,51	1,12	1,38
Kalium	19	3004	1,20	2,65	2,26
		Sum	45,20	100,00	100,00

Roter Ocker
Bleiweiß

Schicht 6 Metallauflage

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	2867	9,27	16,29	54,78
Chlor	17	7267	3,67	6,45	9,78
Kalzium	20	3777	2,85	5,00	6,72
Silber	47	27944	22,64	39,81	19,86
Gold	79	5263	18,46	32,45	8,87
		Sum	56,89	100,00	100,00

Zwischgold

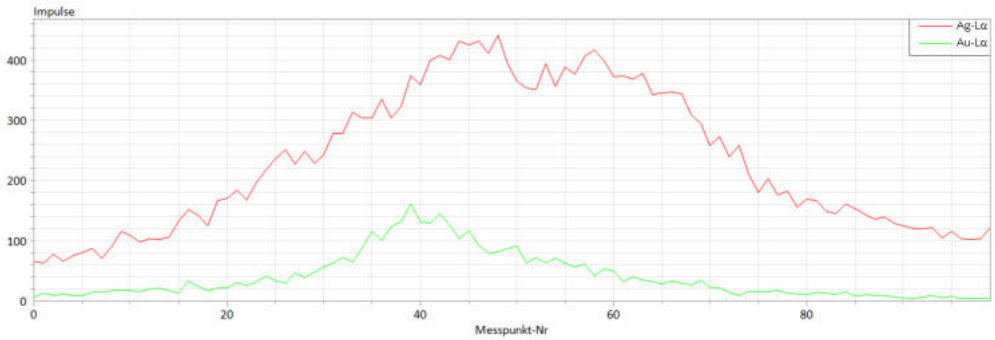


Abbildung 434: Gold und Silberkurven der Zwischgoldmessung. Gold gibt der grüne Graph an, Silber wird in rot angezeigt. Anteilig mehr Silber, aufgrund der Expansion des Materials durch Korrosion.

Q_002_Gewandaußenseite_gesamtesSchichtenpaket

Schicht 1 Holz

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	19721	24,80	60,85	89,27
Kalium	19	4158	1,42	3,48	2,09
Kalzium	20	9640	3,97	9,74	5,70
Blei	82	2133	10,57	25,93	2,94
		Sum	40,76	100,00	100,00

Holz mit sikkativiertem Öl (Blei)?

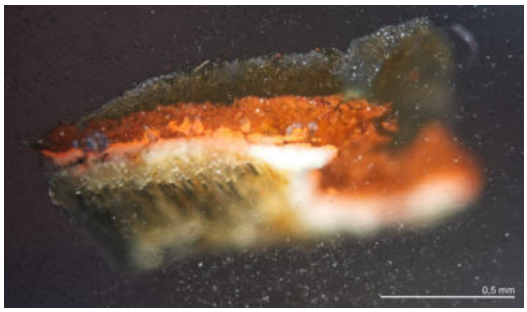


Abbildung 435: Aufnahme der Probe Q002 im Dunkelfeld unter 100facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 230)) Q002_Gewandaußenseite_Gesamtes Schichtenpaket zu entnehmen.

Schicht 2 Leimschicht?

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	8022	18,35	70,74	84,85
Schwefel	16	6173	1,99	7,67	4,59
Chlor	17	2359	0,85	3,27	1,77
Kalzium	20	9963	4,33	16,70	8,00
Kalium	19	1188	0,42	1,62	0,79
		Sum	25,95	100,00	100,00

Dünne Bindemittelschicht
Gips ggf. Verschliff

Schicht 3_ Grundierung

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	11712	39,50	49,78	72,04
Kalzium	20	106848	37,54	47,30	27,33
Blei	82	409	1,79	2,26	0,25
Kalium	19	1940	0,52	0,65	0,39
		Sum	79,35	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	5626	25,78	34,24	64,12
Kalium	19	9912	6,51	8,65	6,63
Kalzium	20	31590	26,20	34,81	26,02
Blei	82	2270	16,79	22,30	3,22
		Sum	75,28	100,00	100,00

Kreide
Bleiweiß igm

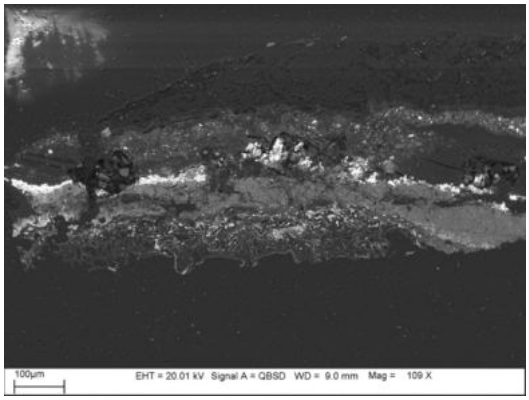


Abbildung 436: REM-Aufnahme der Probe Q002.

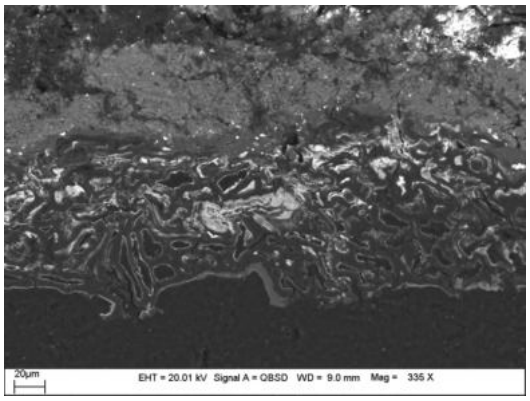


Abbildung 437: REM-Aufnahme des in den Träger sikkativierten Materials (Schicht 1, Probe Q002).

Q003_Blau Mantelinnenseite

Schicht 1 Grundierung

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	5626	25,78	34,24	64,12
Kalium	19	9912	6,51	8,65	6,63
Kalzium	20	31590	26,20	34,81	26,02
Blei	82	2270	16,79	22,30	3,22
		Sum	75,28	100,00	100,00

Kreide
Bleiweiß (igm)

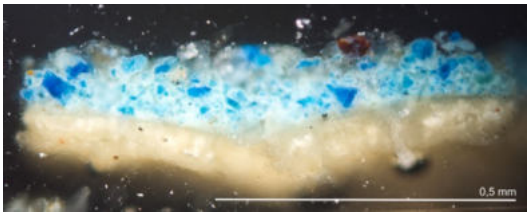


Abbildung 438: Aufnahme der Probe Q003 im Dunkelfeld unter 200facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 234) Q003_Mantelinnenseite zu entnehmen.

Schicht 2 Blau

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	24245	22,74	37,00	66,24
Aluminium	13	1757	0,62	1,00	1,06
Silizium	14	6662	1,61	2,62	2,67
Schwefel	16	5012	1,29	2,10	1,87
Kalium	19	2105	0,63	1,02	0,75
Kalzium	20	7461	2,59	4,21	3,01
Eisen	26	2877	1,72	2,79	1,43
Kupfer	29	28578	29,13	47,41	21,37
Chlor	17	2170	0,61	0,99	0,80
Phosphor	15	1959	0,53	0,86	0,80
		Sum	61,45	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%])
Sauerstoff	8	32338	35,30	35,53	44,93
Kupfer	29	39528	38,92	39,18	12,47
Kohlenstoff	6	11866	25,12	25,28	42,59
		Sum	99,34	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	4176	18,54	26,29	54,52
Phosphor	15	4075	4,76	6,75	7,23
Schwefel	16	626	0,70	0,99	1,02
Chlor	17	1577	1,79	2,53	2,37
Kalium	19	1108	1,52	2,15	1,82
Kalzium	20	1480	2,36	3,34	2,77
Kupfer	29	9719	40,87	57,96	30,27
		Sum	70,53	100,00	100,00

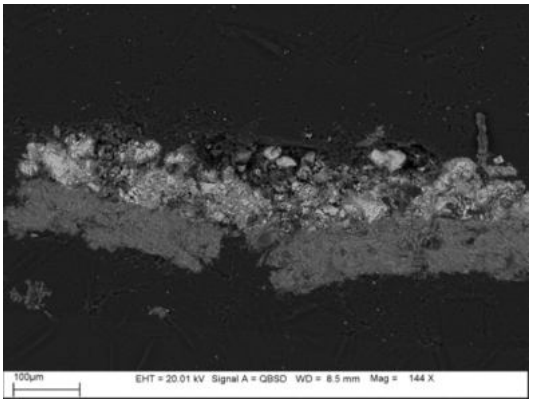


Abbildung 439: REM-Aufnahme der Probe Q003.

Gips

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Kohlenstoff	6	7264	42,38	39,90	62,56
Sauerstoff	8	4150	18,83	17,73	20,87
Phosphor	15	1592	0,75	0,71	0,43
Schwefel	16	14120	6,44	6,06	3,56
Chlor	17	1306	0,67	0,63	0,34
Kalzium	20	13854	11,48	10,81	5,08
Kupfer	29	12561	25,66	24,16	7,16
		Sum	106,22	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	15601	13,39	19,23	48,48
Phosphor	15	2217	0,71	1,01	1,32
Schwefel	16	3687	1,11	1,59	2,00
Kalium	19	2538	0,83	1,19	1,22
Eisen	26	25395	18,46	26,51	19,15
Kupfer	29	21587	25,49	36,61	23,24
Antimon	51	18298	9,65	13,86	4,59
		Sum	69,62	100,00	100,00

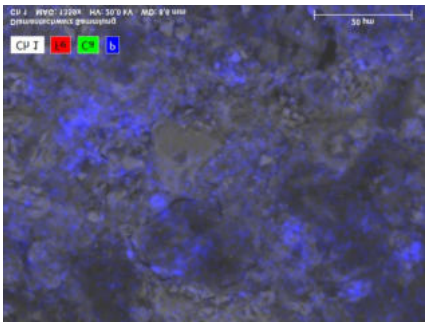


Abbildung 440: Mapping der Phosphorverteilung in der Azuritschicht der Probe Q003.

Braunes Teilchen

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	36871	28,70	37,66	66,26
Aluminium	13	4216	1,88	2,46	2,57

Silizium	14	3930	1,19	1,56	1,56
Phosphor	15	2198	0,70	0,92	0,84
Eisen	26	50010	31,54	41,38	20,86
Kupfer	29	8502	10,13	13,28	5,88
Mangan	25	924	0,50	0,66	0,34
Kalium	19	1108	0,34	0,45	0,32
Kalzium	20	854	0,30	0,40	0,28
Schwefel	16	1036	0,30	0,39	0,35
Chlor	17	1589	0,47	0,61	0,49
Magnesium	12	278	0,17	0,23	0,26
		Sum	76,22	100,00	100,00

Azurit
Matrix (Bergart)Türkis: Sb und Fe-haltig, Braunes Cu-Fe-Teilchen
Gips
Phosphor kann nicht erklärt werden → heterogene Verteilung Abb. 10 → Bindemittel?

Q004_Inkarnat_Brustkorb

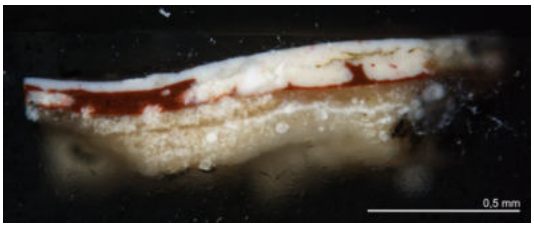


Abbildung 441: Aufnahme der Probe Q004 im Dunkelfeld unter 100facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 237) Q004a_Inkarnat_Brustkorb zu entnehmen.

Schicht 1 Grundierung 1

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	1504	32,88	49,31	70,90
Kalzium	20	17103	33,79	50,69	29,10
		Sum	66,67	100,00	100,00

Kreide

Schicht 2 Bindemittelschicht

Schicht 3 Grundierung 2

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	4987	45,40	56,33	76,37
Kalzium	20	36895	35,20	43,67	23,63
		Sum	80,60	100,00	100,00

Kreide

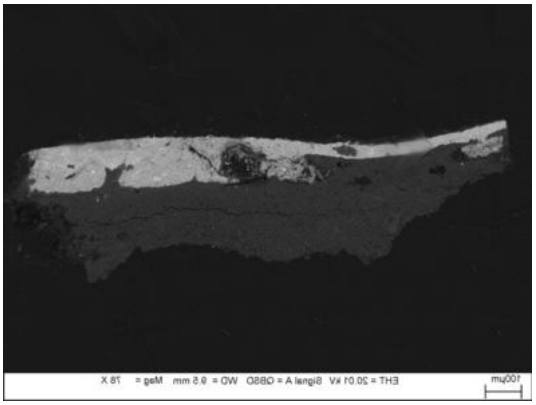


Abbildung 442: REM-Aufnahme der Probe Q004.

Schicht 4 Rot

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Kohlenstoff	6	9637	34,94	35,71	49,55
Sauerstoff	8	15151	33,68	34,42	35,85
Aluminium	13	23633	7,78	7,95	4,91
Silizium	14	33020	9,32	9,53	5,65
Kalium	19	3024	1,10	1,12	0,48
Kalzium	20	3393	1,48	1,51	0,63
Eisen	26	11196	9,19	9,39	2,80
Titan	22	685	0,36	0,37	0,13
		Sum	97,85	100,00	100,00

Roter Ocker (Titanhaltig)

Schicht 5 Untere Inkarnatsschicht

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	4286	11,99	14,66	69,00
Blei	82	11215	69,80	85,34	31,00
		Sum	81,80	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Kohlenstoff	6	1870	17,99	19,42	32,16
Sauerstoff	8	1494	34,53	37,26	46,34
Kalzium	20	20840	40,14	43,32	21,50
		Sum	92,65	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	765	2,22	3,27	16,53
Schwefel	16	29545	14,25	20,97	52,91
Quecksilber	80	9990	51,47	75,76	30,55
		Sum	67,94	100,00	100,00

Bleiweiß
Zinnober
Kreide (igm)

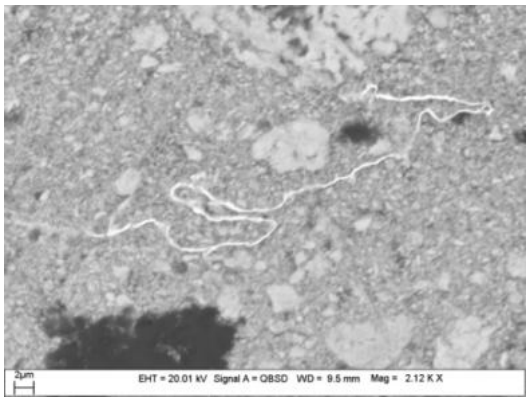


Abbildung 443: REM-Aufnahme des Goldes aus Schicht 6, Probe Q004. Als helle, unregelmäßige Linie zu erkennen.

Schicht 6 Gold (unregelmäßig)

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	2777	8,73	12,10	63,38
Gold	79	8034	36,33	50,32	21,41
Blei	82	4222	27,13	37,58	15,20
		Sum	72,19	100,00	100,00

Gold (kein Zwischgold)

Schicht 7 Obere Inkarnatsschicht

Element	Ord. Z.	Netto	Masse	Masse Norm.	Atom

Element	Ord. Z.	Netto Masse [%]	Masse [%]	Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	1606	14,27	17,45	73,25
Blei	82	3260	67,48	82,55	26,75
		Sum	81,75	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto Masse [%]	Masse [%]	Norm. [%]	Atom [%]
Schwefel	16	18132	15,02	20,15	61,21
Quecksilber	80	6295	59,52	79,85	38,79
		Sum	74,54	100,00	100,00

Bleiweiß
Zinnober

Q005_ Inkarnat_Brustkorb_2

Schicht 4 Inkarnat

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	3895	11,25	16,66	72,14
Blei	82	8472	56,26	83,34	27,86
		Sum	67,50	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	1966	6,85	8,85	50,72
Zinn	50	20966	21,01	27,14	20,96
Blei	82	8050	49,53	64,00	28,32
		Sum	77,39	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Kohlenstoff	6	2706	11,52	15,18	59,03
Schwefel	16	25693	13,15	17,33	25,25
Quecksilber	80	9390	51,23	67,49	15,72
		Sum	75,90	100,00	100,00

Bleiweiß
Bleizinngelb
Zinnober

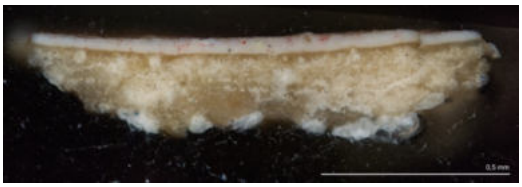


Abbildung 444: Aufnahme der Probe Q005 im Dunkelfeld unter 200facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 241) Q005_Inkarnat_Brustkorb_2 zu entnehmen.

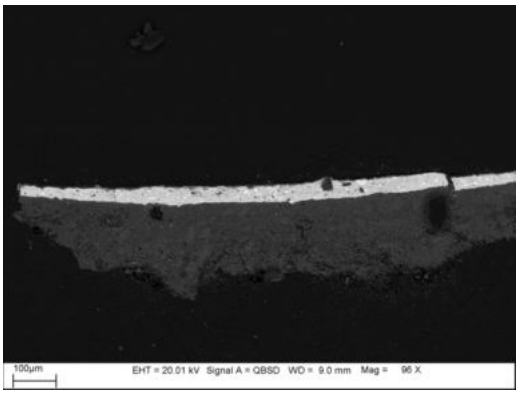


Abbildung 445: REM-Aufnahme der Probe Q005.

Q_006_Grün_Gewand Innenseite

Schicht 1 Grundierung

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	10608	48,11	54,14	74,84
Kalzium	20	71845	36,50	41,07	22,67
Kupfer	29	1193	1,99	2,23	0,78
Kalium	19	2093	0,79	0,89	0,50
Aluminium	13	360	0,16	0,18	0,15
Silizium	14	684	0,22	0,25	0,19
Phosphor	15	1768	0,64	0,71	0,51
Schwefel	16	1349	0,46	0,52	0,36
		Sum	88,86	100,00	100,00

Kreide
(Cu etc. ist Verschliff der Malschicht)

Abbildung 446: Aufnahme der Probe Q006 im Dunkelfeld unter 100facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 244).

Schicht 2 Bindemittelschicht

Schicht 3 Grüne Malschicht

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Kohlenstoff	6	24868	26,11	42,83	66,91
Sauerstoff	8	10721	13,62	22,35	26,21
Kupfer	29	12343	10,34	16,97	5,01
Blei	82	2793	8,59	14,09	1,28
Zinn	50	5354	2,28	3,75	0,59
		Sum	60,95	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	3348	9,65	13,52	62,22
Zinn	50	15722	15,70	22,01	13,65
Blei	82	8137	44,90	62,94	22,36
Kupfer	29	703	1,09	1,53	1,77
		Sum	71,34	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Kohlenstoff	6	3403	12,40	13,09	26,35
Sauerstoff	8	27602	31,95	33,72	50,96
Schwefel	16	20684	6,23	6,58	4,96
Kupfer	29	38795	44,15	46,61	17,73
		Sum	94,73	100,00	100,00

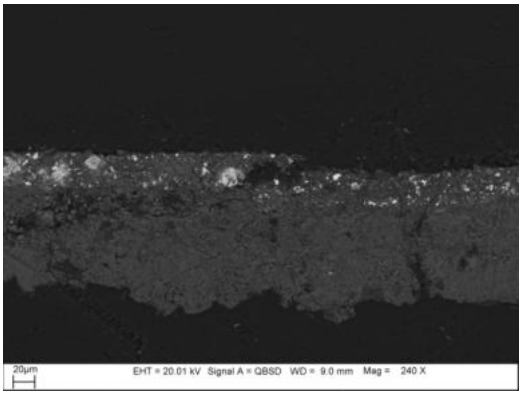


Abbildung 447: REM-Aufnahme der Probe Q006.

Spot Türkis

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Kohlenstoff	6	2417	10,36	12,44	24,58
Sauerstoff	8	16409	25,80	30,96	45,93
Phosphor	15	39239	10,11	12,13	9,30
Chlor	17	11886	3,26	3,92	2,62
Kalium	19	9293	2,73	3,28	1,99
Kalzium	20	12876	4,50	5,40	3,20
Kupfer	29	24181	25,46	30,57	11,42
Schwefel	16	4087	1,08	1,30	0,96
		Sum	83,31	100,00	100,00

Bleizinngelb
Berggrün (Brochantit ?)
Türkis Cu-P Verbindung(entsprechend P-Haltig wie bei der Azuritschicht in Q003)

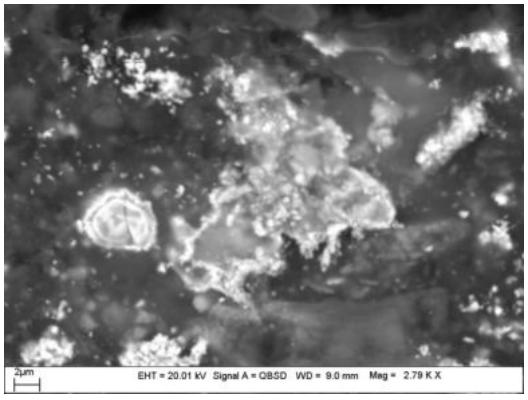


Abbildung 448: REM-Aufnahme, Probe Q006. Zeigt die Verseifung des Bleis in Bleizinngelb, was als Verweis auf das verwendete Bindemittel als Öl gilt.

Q007 Rot

Schicht 1 Grundierung

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	11108	33,63	52,20	72,35
Silizium	14	10346	2,02	3,13	2,47
Chlor	17	8427	2,24	3,47	2,17
Kalzium	20	75813	25,92	40,23	22,26
Kalium	19	451	0,12	0,18	0,10
Aluminium	13	1790	0,50	0,77	0,64
		Sum	64,42	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	244	1,61	2,50	4,34
Silizium	14	104550	61,07	95,18	94,05
Kalzium	20	1017	1,49	2,31	1,60
		Sum	64,17	100,00	100,00

Kreide
Al-Silikat
Quarz
Cl ggf. aus PCP

Schicht 2 Rot

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Kohlenstoff	6	13809	35,34	35,70	49,93
Sauerstoff	8	16967	33,67	34,02	35,71
Aluminium	13	19161	4,33	4,38	2,72
Silizium	14	24499	4,23	4,27	2,55
Schwefel	16	24350	4,82	4,87	2,55
Chlor	17	5890	1,30	1,32	0,62
Kalzium	20	36692	9,86	9,96	4,17
Eisen	26	8378	4,86	4,91	1,48
Kalium	19	2559	0,58	0,59	0,25
		Sum	99,00	100,00	100,00

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	8409	38,48	47,91	67,53
Aluminium	13	2165	1,04	1,30	1,09
Silizium	14	3129	1,11	1,38	1,11
Phosphor	15	2019	0,82	1,02	0,75
Schwefel	16	36372	14,67	18,26	12,84
Kalzium	20	36461	22,87	28,48	16,02
Eisen	26	954	1,32	1,64	0,66
		Sum	80,31	100,00	100,00

Roter Ocker
Gips

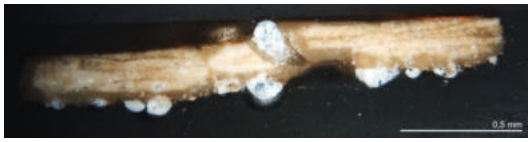


Abbildung 449: Aufnahme der Probe Q007 im Dunkelfeld unter 100facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 247) Q007_Mantelaußenseite zu entnehmen.

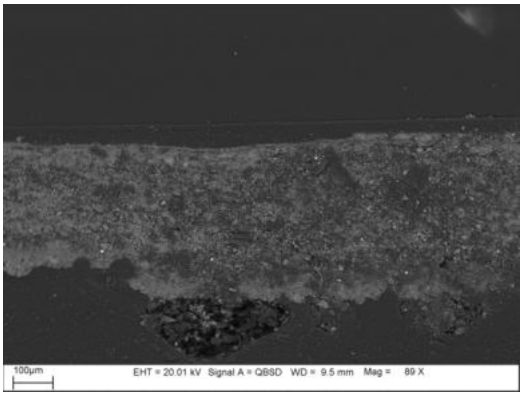


Abbildung 450: REM-Aufnahme der Probe Q007.

Q008

Schicht 4 Rot

Element	Ord. Z.	Netto	Masse [%]	Masse Norm. [%]	Atom [%]
Sauerstoff	8	4273	7,39	10,98	45,96
Silizium	14	674	0,24	0,36	0,86
Schwefel	16	8872	3,27	4,87	10,16
Chlor	17	3833	2,21	3,28	6,19
Kalzium	20	3453	2,16	3,21	5,37
Eisen	26	4129	4,70	6,99	8,38
Quecksilber	80	4679	22,70	33,75	11,26
Blei	82	3851	24,58	36,55	11,81
		Sum	67,26	100,00	100,00

Zinnober
Mennige
Roter Ocker

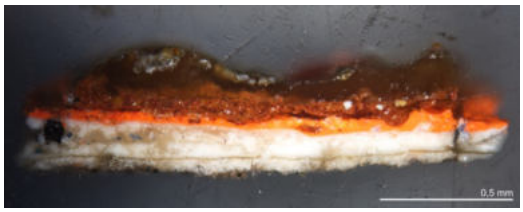


Abbildung 451: Aufnahme der Probe Q008 im Dunkelfeld unter 100facher Vergrößerung. Entnahmeort sowie Schichtenabfolge sind dem Querschliffprotokoll (S. 251) Q008_BrokatGewand zu entnehmen.

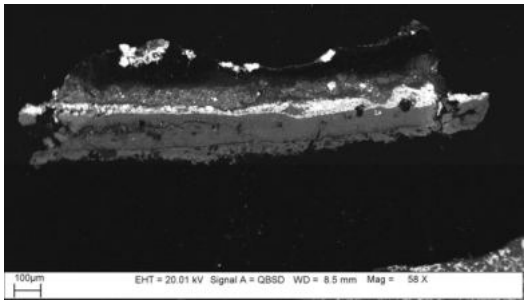


Abbildung 452: REM-Aufnahme der Probe Q008.

10.3.6. Bericht FTIR-Analyse

Labor für Konservierungswissenschaften und Archäometrie
Prof. Dr. Christoph Krekel
Dr. Stephanie Dietz

abk–
Staatliche Akademie
der Bildenden Künste
Stuttgart

Stuttgart, den 18.03.2022

Untersuchungsnummer: 2022_05

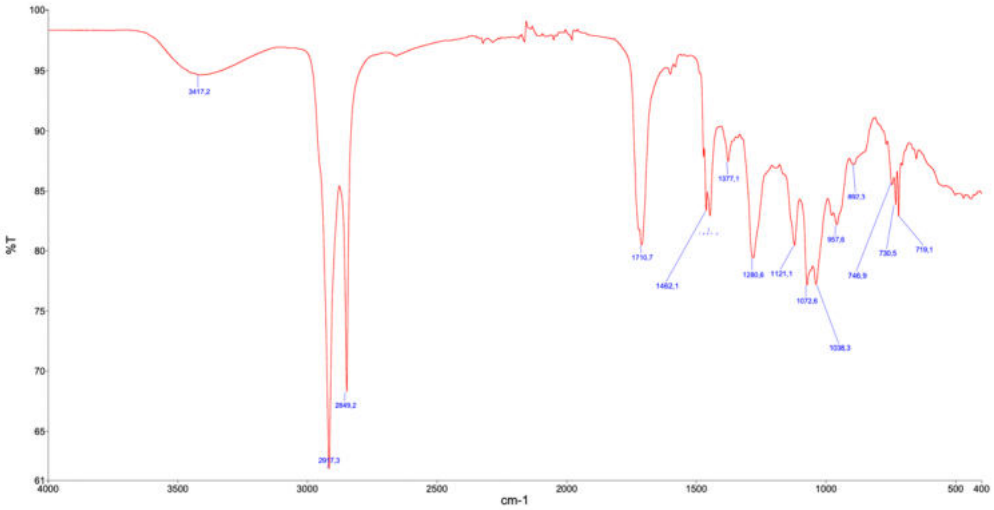
Objekt: Lienzinger Pietà, Holzskulptur, Künstler unbekannt
Datierung: um 1500
Eigentümer: Heimatmuseum Mühlacker
Probenbeschreibung: Transparenter Überzug auf holzsichtiger Oberfläche, als Streupräparat weißes Material
Fragestellung: Handelt es sich um ein proteinisches Bindemittel?
Untersuchungsmethode(n): Fouriertransformations-Infrarotspektroskopie in Abgeschwächter Totalreflexion (ATR-FTIR)[1]
Untersuchung/Bericht: Stephanie Dietz

Ergebnis:
Das ATR-FTIR Spektrum der Probe zeigt Banden bei 3417, 2917, 2849, 1710, 1472, 1462, 1447, 1377, 1280, 1121, 1072, 1038, 957, 892, 746, 730 und 719 cm^{-1}. Es konnten nicht alle Peaks zugeordnet werden, doch zeigt das Spektrum der Probe keine Übereinstimmung mit einem Protein. Vielmehr weisen die Peaks bei 1472, 1462, 730 und 719 cm^{-1} auf Wachs hin (vgl. Abb. 1 bis 3). Da die Banden für Ester und Alkohole fehlen, handelt es sich vermutlich um ein mikrokristallines Wachs.[2] Die ausgeprägten Peaks bei 1710, 1447 und 1377 cm^{-1} weisen auf ein natürliches Harz hin (vgl. Abb. 1 bis 3). Der Peak bei 1280 cm^{-1} kann ebenso ein Hinweis auf ein natürliches Harz sein.[3]

[1] FTIR-System Spectrum Two mit Diamant-ATR; PerkinElmer, MidIR 4000- 400 cm-1, spektrale Auflösung 0,5 cm^{-1}.
[2] Derrick, M.R.; Stulik, D.; Landry, J.M.: Infrared Spectroscopy in Conservation Science. Scientific tools for Conservation. The Getty Conservation Institute. Los Angeles 1999, p.183.
[3] Derrick, M.R.; Stulik, D.; Landry, J.M.: Infrared Spectroscopy in Conservation Science. Scientific tools for Conservation. The Getty Conservation Institute. Los Angeles 1999, p.107..

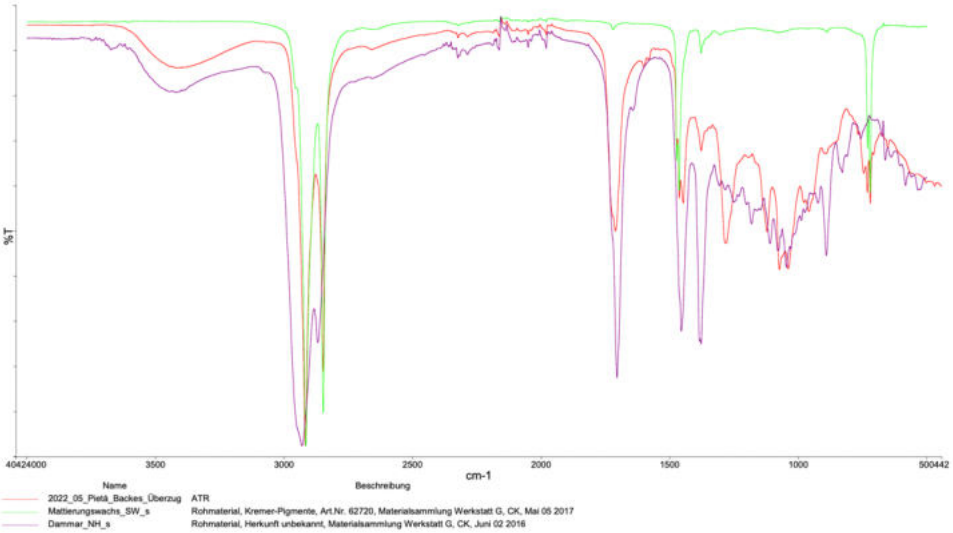
Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart
Am Weißenhof 1
70191 Stuttgart
T: +49 (0)711 28440 – 261 / 268

Abb. 1: ATR-FTIR-Spektrum der Probe



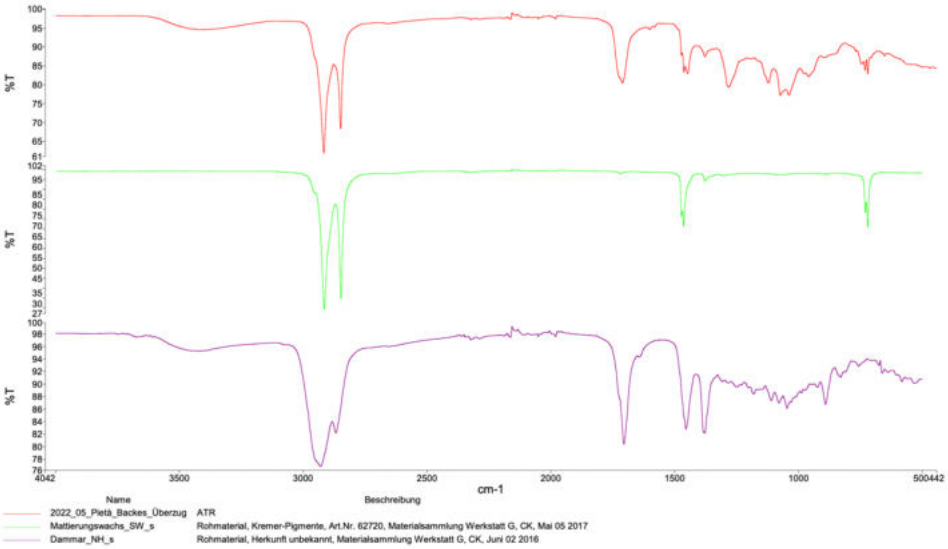
Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart
Am Weißenhof 1
70191 Stuttgart
T: +49 (0)711 28440 – 261 / 268

Abb. 2: ATR-FTIR-Spektrum der Proben im Vergleich mit einem Wachs und einem natürlichen Harz (überlagert)



Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart
Am Weißenhof 1
70191 Stuttgart
T: +49 (0)711 28440 – 261 / 268

Abb. 3: ATR-FTIR-Spektrum der Probe im Vergleich mit einem Wachs und einem natürlichen Harz (gestaffelt)



Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart
Am Weißenhof 1
70191 Stuttgart
T: +49 (0)711 28440 – 261 / 268

10.4. VERWENDETE MATERIALIEN

Dokumentationsmaterialien:

	VIS	UV
Fotografische Dokumentation	Kamera: Sony α99 (SLT-A99) Objektiv: N50, Macro 2.8/50 iPhone Hauptkamera: 12 Megapixel	Kamera: Sony α99 (SLT-A99) Objektiv: N50, Macro 2.8/50 Filter: Baader UV/IR Cut/L iPhone Hauptkamera: 12 Megapixel
Beleuchtung	LED-Leuchtröhren der Deckenbeleuchtung Spiegel und helle Pappe zum Ausleuchten Handlampe: DOCTER® aspherilux LED-Strahler Z-Power LED Pure White P4	2 UV 250W Hand Lamps mit Abstand von 1m, etwa im 45° Winkel zum Objekt ausgerichtet Handlampe: Trotec Germany, 15F, 365 nm

	Stereomikroskop	Durchlichtmikroskop	Auflichtmikroskop	Rasterelektronenmikroskop
Mikroskop	Leica Wild	Zeiss Axiolab	Leica DMRM	Zeiss VP-REM (Variable Pressure) EVO 60 (Fa. Zeiss)
Kamera	Sony α99 (SLT-A99) Fototubus	Sony α99 (SLT-A99) Fototubus: Zeiss Typ 45 60	Canon EOS 1000D mit Objektiv: ∞/0 PL Fluotar 10x/0,45 D und 20x/0,45 D Bei UV-Reflektografien: Filter KV 450 (Fa. Schott)	

Aufnahmedatum, Blendenzahl, Belichtungszeit und ISO-Einstellungen finden sich in den Metadaten der mit der Masterthesis eingereichten digitalen Abbildungen in den Formaten *.jpg, .tiff* und *.psd*.

Die *Röntgenfluoreszenzanalyse* erfolgte mit dem RFA-Handgerät: Niton XL3t Ultra, Thermo Fischer, 3 oder 8 mm spot ⍰, Ag-Anode; Max. HV = 50 kV; Max. Leis-tung = 2 W, Mineralmodus: Messzeit 120 Sek., 4 Filter.

Querschliffe wurden in *Technovit 2000 LC* (Fa. Kulzer) eingebettet.

Die Festigung gelockerter Malschichtschollen erfolgte mit dem Cellulosederivat *Methocel A4C* (Dow Wolff Cellulosics GmbH)

Materialien der Pressbrokatrekonstruktion:

Schritt	Material	Bezug
Grundieren der Probe-platten	Hautleim	Fa. Kremer Pigmente
	Champagnerkreide	Fa. Kremer Pigmente
	Bologneserkreide	Fa. Kremer Pigmente
	China Clay	Fa. Kremer Pigmente
Farbschicht 1	Leinölfirnis, sikkativiert	Fa. Kremer Pigmente
	Zinnober	Fa. Kremer Pigmente
	Mennige	Fa. Kremer Pigmente
	Brauner Ocker	Fa. Kremer Pigmente
	Bleiweiß	Fa. Kremer Pigmente
Farbschicht 2	Krapplack	Fa. Kremer Pigmente
Farbschicht 3	Bleizinngelb II	Fa. Kremer Pigmente
Brokatmasse	Bienenwachs	Fa. Kremer Pigmente
	Terpentinöl	Fa. Kremer Pigmente
Anlegeschicht Brokat	Bienenwachs	Fa. Kremer Pigmente
	Terpentinöl	Fa. Kremer Pigmente
	Diverse Pigmente	Fa. Kremer Pigmente
Anlegeschicht Zwisch-gold	Kölner Classic Ölmixtion, 3h	KVP Kölner Vergolderprodukte GmbH
Metallauflage	Zwischgold	Fa. Gerstendörfer
Model	Ureol	Materialarchiv der ABK Stuttgart, Dipl.-Des. Jost Schmidt
Modelfassung	Zinnfolie	Fa. Roth
	Schellack in Ethanol	Beide, Fa. Kremer Pigmente

10.5. EIGNENHÄNDIGKEITSERKLÄRUNG

Hiermit erkläre ich, Hannah Backes, dass ich die vorliegende Masterarbeit mit dem Thema „DIE LIENZINGER PIETÀ, KUNSTTECHNOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DES FRAGMENTS EINER SPÄTGOTISHEN SKULPTUR“ ohne fremde Hilfe erstellt habe. Alle verwendeten Quellen wurden angegeben.

Stuttgart, 10.11.2022 Ha. Backes

Ort, Datum Unterschrift