Kölner Schriften zur Geistes- und Gesellschaftswissenschaftlichen Forschung
Band 1/2018

Malen mit Glas – Studien zur Maltechnik von Hans Holbein d.Ä.

Stephanie Dietz

2. korrigierte Auflage, September 2018

Technology
Arts Sciences
TH Köln

Malen mit Glas – Studien zur Maltechnik von Hans Holbein d.Ä.

Dissertation der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie

vorgelegt von
Stephanie Dietz

im Jahr 2015

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Mai 2015

Rektorin: Petra von Olschowski

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Christoph Krekel

2. Berichterstatter: Prof. Dipl. Rest. Volker Schaible

STAATLICHE
AKADEMIE DER
BILDENDEN KÜNSTE
STUTTGART

Vorwort

Zu Beginn der Untersuchung von Holbeins Grauer Passion an der Staatsgalerie Stuttgart hat niemand neue Erkenntnisse zur Maltechnik um 1500 erwarten können. Doch das Werk Hans Holbeins d. Ä. hielt verschiedene spannende Fragestellungen bereit, deren Bearbeitung im Rahmen einer Promotion lohnenswert schien. Das Ergebnis halten Sie in Ihren Händen.

An erster Stelle möchte ich mich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. Christoph Krekel an der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart bedanken, der das Thema ohne zu Zögern angenommen hat und mir bei allen Fragen und Problemen stets zur Seite stand. Er hat meine Arbeit in bester Art und Weise vertrauensvoll betreut, gefordert und gefördert. Mein weiterer Dank gilt Prof. Dipl. Rest. Volker Schaible, der sich trotz seiner vielseitigen Verpflichtungen als Zweitbetreuer zur Verfügung gestellt hat. Des Weiteren danke ich besonders der Graduiertenstiftung des Landes Baden-Württemberg, die das Dissertationsprojekt mit einem Stipendium gefördert hat, sowie Herrn Prof. Dr. Gerhard Eggert, der mich mit zahlreichen Literaturhinweisen zum Thema *Glas* unterstützt hat.

Zur umfassenden Erforschung von Holbeins Materialien und Arbeitsweisen sollte die vorliegende Dissertation zwei weitere große Altarwerke Holbeins, den Frankfurter Dominikaner Altar und den Kaisheimer Hochaltar, behandeln. Für die Ermöglichung und ausgiebige Unterstützung dieser sehr umfangreichen Untersuchungen möchte ich mich besonders bei Stephan Knobloch und Dr. Jochen Sander vom Städel Museum in Frankfurt genauso wie bei Dipl. Rest. Jan Schmidt und Dr. Martin Schawe vom Doerner Institut und den Bayerischen Staatsgemäldesammlungen in München bedanken.

Am Städel wurde meine Arbeit in freundlichster Weise von Dipl. Rest. Annette Fritsch und Christiane Häseler, ebenso wie in der Alten Pinakothek von Dipl. Rest. Ulrike Fischer unterstützt. Am Doerner Institut wurde eine ganze Reihe von verschiedenen Materialanalysen ermöglicht und durchgeführt. Dafür und für den fachlichen Austausch möchte ich mich ganz herzlich bei PD Dr. Heike Stege, Dr. Patrick Dietemann, Christoph Steuer, Ursula Baumer und Andrea Obermeier bedanken, genauso wie bei Dr. Marika Spring und Dr. David Peggie (National Gallery, London) für die Analyse des roten Farblackes. Ebenso herzlich danke ich Dipl. Rest. Eva Ortner M. A. für die Ermöglichung der umfangreichen Untersuchung der Unterzeichnung Holbeins in Augsburg und Prof. Dr. Andreas Burmester für seine kritischen und wertvollen Anmerkungen

zu meinem Thema. Mein weiterer Dank gebührt zudem allen Kollegen von der Ausstellungstechnik beider Häuser in Frankfurt und München, die beim Ab- und Aufhängen und dem Bewegen der großen Tafeln in vorbildlichster Weise behilflich waren.

Für die Möglichkeit, weitere Tafeln Holbeins untersuchen zu können und die Unterstützung dabei danke ich außerdem: Henning Autzen (Staatsgalerie Stuttgart), Dipl. Rest. Silvia Castro (Kunsthalle Hamburg), Dr. Claudia Grund (Diözesanbauamt Eichstätt) sowie Ingo Trüper und Anja Maisel (freiberuflich tätig in der Bischöflichen Hauskapelle, Eichstätt), Dipl. Rest. Kirsten Hinderer (Niedersächsisches Landesmuseum, Hannover), Werner Müller, Amelie Jensen, Dr. Katharina Georgi und Dr. Bodo Brinkmann (Kunstmuseum Basel), Dipl. Rest. Anke Preusser (Kunsthalle Bremen), Peter Wyer (Schweizerisches Nationalmuseum, Affoltern am Albis) und besonders Dipl. Rest. Beate Fücker und Oliver Mack M.A. (Germanisches Nationalmuseum, Nürnberg) sowie Dr. Dipl. Rest. Babette Hartwieg und Dipl. Rest. Sandra Stelzig (Staatliche Museen Berlin, Gemäldegalerie) sowie Prof. Dr. Stefan Simon und Dr. Stefan Röhrs (Staatliche Museen Berlin, Rathgen Labor).

Für die Hilfe bei den Studien der Handzeichnungen danke ich besonders Annika Baer (Kupferstichkabinett, Basel) sowie Katrin Warnecke, Andreas Heese und Dr. Michael Roth (Kupferstichkabinett, Berlin).

Zahlreiche weitere Menschen haben mit verschiedenen Informationen und Hilfestellungen die vorliegende Arbeit unterstützt, dafür danke ich: Ulrike Hausmann, Jill Kruzwicki, Sabrina Kunz und Ilona Schwägerl (Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart), Dr. Hartmut Scholz (CVMA, Freiburg), Thomas Denzler und Marianne Hasenmayer vom Glasmuseum Spiegelberg, Dr. Lars Bluma und Prof. Dr. Rainer Slotta (Deutsches Bergbau-Museum, Bochum).

Meinen Kollegen Dipl. Rest. Niclas Hein M. A., Dipl. Rest. Andrea Fischer, Dipl. Rest. Tilly Laaser und Dipl. Rest. Karolina Soppa gilt mein herzlicher Dank für die umfangreiche Mithilfe bei Untersuchungen sowie für den fachlichen und persönlichen Beistand. Ebenso danke ich meiner Familie für die Unterstützung während der letzten dreieinhalb Jahre.

Frankfurt, im Januar 2015

Vorbemerkung für den Leser

In der vorliegenden Arbeit geht es um Hans Holbein den Älteren. Daher ist hier immer mit Holbein = Holbein d. Ä. gemeint. Wenn sich der Text auf den Sohn Hans den Jüngeren bezieht, wird dieser immer mit Holbein d. J. benannt. Wenn es um Sigmund Holbein geht, wird dieser Sigmund Holbein oder nur bei seinem Vornamen genannt.

Wenn im Folgenden von der Malerei, der Maltechnik, der Unterzeichnung usw. von Hans Holbein d. Ä. die Rede ist, bezieht das seine Mitarbeiter bis zu einem bestimmten Maß mit ein, es handelt sich dort eher um eine abstrakte Person des Meisters und Werkstattleiters. Es könnte sich bei dem ausführenden Maler a) um den Meister selbst, b) um einen seiner Mitarbeiter oder c) um eine Zusammenarbeit beider bzw. verschiedener Maler handeln. Generell sollte der Leser bitte daran denken, dass *Holbein* auch *Holbein und seine Werkstatt* meinen kann, selbst wenn dies nicht angeführt ist.[a)]

Holbeins Kaisheimer Hochaltar wird auch Kaisheimer Altar genannt, während der zweite Altar aus der gleichen Klosterkirche immer Kaisheimer Kreuzaltar heißt.

Bei Richtungsangaben wie recht/links ist vom Betrachterstandpunkt auszugehen, wenn es sich z. B. um die rechte oder linke Seite einer Tafel oder Darstellung handelt. Bei Beschreibungen wie z. B. *die rechte Hand der Christusfigur* bezieht sich die Angabe auf den Standpunkt der Figur.

Die Namen der Altäre Holbeins und von Personen sind nicht typologisch hervorgehoben worden. Um eine bessere Übersichtlichkeit zu gewährleisten, wurden lediglich die Titel von *Einzeltafeln* bzw. einzelner *Szenen* kursiv gestellt, genauso wie *Eigennamen.* Übernommene Zitate sind zusätzlich dazu in Anführungszeichen gesetzt. Literaturverweise auf mehrere Seiten wurden bei zwei Seiten durch die Angabe der ersten Seitenzahl zusammen mit dem Kürzel *f (*für die folgende Seite), bei mehr als zwei Seiten durch die Angabe der ersten und der letzten Seite angegeben.

Abbildungen, bei denen es sich nicht um Aufnahmen im sichtbaren Licht handelt, sind mit dem entsprechenden Akronym der Untersuchungsmethode gekennzeichnet. Letztere befinden sich im nachfolgenden Verzeichnis.

Viele der Detail- und Mikroskopaufnahmen sind mit einem Maßstabsbalken versehen, ansonsten bezieht sich die angegebene Länge auf die gesamte Breite der Abbildung.

a) Die Abschnitte 2.4.5 bis 2.4.8 thematisieren Holbeins Mitarbeiter und behandeln die Organisation einer mittelalterlichen Werkstatt. In Abschnitt 4 wird an verschiedenen Stellen genauer auf das Thema *Händescheidung* und der damit einhergehenden Problematik eingegangen.

Zusammenfassung

Der Forschungsgegenstand der vorliegenden Arbeit ist die Maltechnik von Hans Holbein d. Ä. Die Materialien und deren Verwendung werden dabei im historischen und kunsttechnologischen Kontext der großen Altarwerke des Künstlers um 1500 betrachtet. Methodisch stehen die Auswertung historischer Quellen zur Maltechnik, die kunsttechnologische Untersuchung und materialanalytische Verfahren im Zentrum.

Die extensive Beimischung von geriebenem Glas und Quarz im Farbmaterial Holbeins, die in solch einem Umfang im Material eines nordeuropäischen Künstlers noch nie nachgewiesen werden konnte, ist ein zentrales Thema der Arbeit, genauso wie die eingehende Beschäftigung mit Holbeins Palette und seiner Malerei an sich.

Neben der analytischen Untersuchung der verwendeten Farbmittel und Materialien ist die Auseinandersetzung mit der Unterzeichnung und deren Bildwirkung ein weiteres wichtiges Forschungsthema. Dazu werden die Handzeichnungen des Künstlers hinsichtlich des Stils und der Materialien als Vergleichsmaterial herangezogen.

Die Untersuchung liefert sowohl in Bezug auf die Materialien als auch auf deren Anwendung eine Erweiterung und Vertiefung des Kenntnisstandes zur Maltechnik um 1500 in vielen Bereichen.

Abstract

This paper deals with the painting technique of Hans Holbein the Elder. Focus is laid on the materials and their use in the context of the artist‘s large altar pieces from around 1500. Methodological background are historical painting treatises, the technological study and analytical methods.

The extensive addition of powdered glass and Quarz in Holbein‘s painting material, which has not been verified in material of a Northern European artist to such an extend, is a central topic of the study, as well as the comprehension of Holbein`s colour palette an his way of painting.

Besides the analytical approach towards the materials and their application is the examination of the artist‘s underdrawing and its utilisation in the act of painting an important research question. Holbein`s drawings on paper are very useful to compare materials and drawing styles in this context.

The results of the study widen and deepen the insights of panel painting concerning materials and their use in Northern European art around 1500.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Zuhilfenahme der ausgewiesenen Hilfsmittel angefertigt habe. Sämtliche Stellen der Arbeit, die im Wortlaut oder dem Sinn nach anderen gedruckten oder im Internet verfügbaren Werken entnommen worden sind, wurden durch genaue Quellenangaben kenntlich gemacht.

Frankfurt, im Januar 2015

Stephanie Dietz

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung **2**

1.1 Gegenstand der Forschung und Forschungsfragen **2**

1.2 Forschungsstand **5**

1.3 Forschungsansatz und Eingrenzung **8**

1.4 Aufbau der Arbeit **10**

2. Der Künstler Hans Holbein d. Ä. **12**

2.1 Familiärer Hintergrund und Urkundliches **12**

2.2 Das malerische Werk **14**
2.2.1 Ausbildung und Einflüsse 14
2.2.2 Frühwerk und erste Zusammenarbeiten 14
2.2.3 Arbeit in Ulm 15
2.2.4 Holbein lässt sich in Augsburg nieder 16
2.2.5 Etablierung in Augsburg 17
2.2.6 Holbeins auswärtige Aufträge 19
2.2.7 Zurück in Augsburg 21
2.2.8 Holbeins Beginn der Renaissance 23
2.2.9 Späte religiöse Aufträge 24
2.2.10 Holbeins Porträts 25
2.2.11 Die letzten Jahre Holbeins 27
2.2.12 Tabellarische Übersicht über Holbeins malerisches Werk 28

2.3 Holbeins Zeichnungen **33**
2.3.1 Das zeichnerische Werk: Umfang und Einflüsse 33
2.3.2 Materialien 34
2.3.3 Funktionen der Zeichnung in der Werkgenese 36
2.3.4 Die Signatur auf Holbeins Zeichnungen 41
2.3.5 Notizen und Beschriftungen 41

2.4 Holbeins Arbeitsumfeld und Werkstattbetrieb in Augsburg um 1500 **44**
2.4.1 Die Geschichte Augsburgs als kurzer Abriss 44
2.4.2 Augsburg als wirtschaftliches und kulturelles Zentrum 46
2.4.2.1 Wirtschaftlicher und kultureller Austausch mit südlichen Ländern 48
2.4.3 Das Zunftwesen unter besonderer Berücksichtigung von Augsburg 51
2.4.3.1 Von der Ausbildung zur Meisterschaft 55
2.4.3.2 Die Zunft als Qualitätsprüfstelle 57

2.4.4 Holbeins *deckin* für das Domkapitel 58
2.4.5 Holbeins Werkstattbetrieb 60
2.4.6 Sigmund Holbein 61
2.4.7 Leonhard Beck 63
2.4.8 Holbeins Söhne Ambrosius und Hans d.J. 64
2.4.8.1 Ambrosius 64
2.4.8.2 Hans d.J. 67
2.4.9 Holbein und die Glasmalerei 69
2.4.9.1 Die Eichstätter Scheiben 69
2.4.9.2 Gumpold Giltinger 74

2.5 Resümee 75

3. Die großen Altarwerke – Standorte, Bildprogramm, Erhaltungszustand 78

3.1 Die Graue Passion 78
3.1.1 Standorte 78
3.1.2 Aufbau und Entstehung 79
3.1.3 Das ästhetische Erscheinungsbild und der Erhaltungszustand 81

3.2 Der Frankfurter Dominikaner Altar 82
3.2.1 Standorte 82
3.2.2 Aufbau 83
3.2.3 Entstehung 87
3.2.4 Das ästhetische Erscheinungsbild und der Erhaltungszustand 88

3.3 Der Kaisheimer Hochaltar 90
3.3.1 Standorte 90
3.3.2 Aufbau 91
3.3.3 Entstehung 93
3.3.4 Das ästhetische Erscheinungsbild und der Erhaltungszustand 96

3.4 Resümee 97

4. Holbeins Material und Technik 100

4.1 Methodik der Untersuchung 100
4.1.1 Untersuchte Werke und Methoden 104

4.2 Bildträger, Grundierung und Vorbereitung des Malgrundes 105
4.2.1 Trägermaterialien 105
4.2.2 Tabellarische Übersicht über die Bildträger 105
4.2.3 Konstruktion 111

4.2.4 Vorbereitung 114
4.2.5 Grundierung 116
4.2.6 Unpigmentierte und pigmentierte Zwischenschichten 119
4.2.7 Malrahmen 120

4.3 Die Unterzeichnung 121
4.3.1 Planung der Komposition außerhalb der Tafel 121
4.3.2 Materialien der Unterzeichnung 123
4.3.2.1 Trockene Zeichenmaterialien 123
4.3.2.2 Flüssige Zeichenmaterialien: Tinten und Tuschen 133
4.3.2.3 Übersicht der Unterzeichnungsmaterialien 138
4.3.2.4 Zeichengeräte 139
4.3.3 Vorbereitung der Unterzeichnungen auf der Tafel 143
4.3.4 Geritzte Linien und gestochene Punkte 145
4.3.5 Aufbau und Funktion der Unterzeichnungen 146
4.3.6 Rekonstruktion der Unterzeichnung 150
4.3.7 Farbangaben in der Unterzeichnung 151
4.3.8 Tabellarische Übersicht über Farbangaben in der Unterzeichnung 156
4.3.9 Veränderungen in Unterzeichnung und Malerei 157

4.4 Pigmente, Farbmittel und opake Füllstoffe 171
4.4.1 Weiße Pigmente und Füllstoffe 173
4.4.1.1 Bleiweiß 173
4.4.1.2 Kreide 174
4.4.2 Gelbe Pigmente 175
4.4.2.1 Bleizinngelb I 175
4.4.2.2 Gelber Ocker 176
4.4.3 Grüne Pigmente 177
4.4.3.1 Grüne Erde 177
4.4.3.1 Berggrün 178
4.4.3.1 Grünspan 182
4.4.4 Rote Pigmente und Farbmittel 183
4.4.4.1 Zinnober 183
4.4.4.2 Farblacke 186
4.4.4.3 Roter Ocker 191
4.4.5 Blaue und violette Pigmente 191
4.4.5.1 Azurit 191
4.4.5.2 Fluorit 195
4.4.6 Braune Pigmente 199
4.4.6.1 Brauner Ocker 199
4.4.6.2 Organisches Braunpigment (Kasslerbraun) 199
4.4.7 Schwarze Pigmente 200
4.4.7.1 Rußschwarz / Kienruß 200
4.4.7.2 Pflanzenschwarz 201
4.4.8 Übersicht über Pigmente, Farbmittel und opake Füllstoffe 202

4.5 Glaspartikel in Holbeins Material 204
4.5.1 Glas und Quarz in Holbeins Farbmaterial 204
4.5.2 Glas im Farbmaterial um 1500 206
4.5.3 Bestandteile und Herstellung ungefärbter Gläser bis zur Neuzeit 207
4.5.4 Zusammensetzung und Charakteristika venezianischer Gläser 210
4.5.5 Zusammensetzung und Charakteristika von *Waldglas* 211
4.5.6 Zusammensetzung und Charakteristika der Gläser Holbeins 212
4.5.7 Pulverisiertes Glas in maltechnischen Quellen 215
4.5.7.1 Glas als Bestandteil zur Herstellung von Malölen und Firnissen 215
4.5.7.2 Glas als Bestandteil zur Herstellung von Farbmitteln 216
4.5.7.3 Glas als Beigabe zur Verbesserung der Materialeigenschaften 217
4.5.7.4 Glas als Hilfsmittel bei der Vergoldung 218
4.5.8 Experimenteller Teil: Aufstriche von Farbmaterial mit Glasbeimischungen 219
4.5.8.1 Fragestellungen 219
4.5.8.2 Versuchsaufbau 219
4.5.8.3 Der Einfluss von Glaspulver auf die Verarbeitungseigenschaften 222
4.8.5.2 Der Einfluss der Glaspartikel auf die Transluzenz 224
4.8.5.3 Der Einfluss des Glaspulvers auf das Trocknungsverhalten 225

4.6 Metallauflagen 227
4.6.1 Anlegemittel 227
4.6.2 Blattmetalle 229
4.6.3 Schwarzlotmalerei und Lasuren 230

4.7 Bindemittel und Firnisse 233

4.8 Holbeins Malerei 236
4.8.1 Die Verwendung der Unterzeichnung in der Bildwirkung 236
4.8.2 Hilfslinien und Ritzungen in den Malschichten 238
4.8.3 Malvorgang 239
4.8.3.1 Blaue Bereiche 240
4.8.3.2 Grüne Flächen 242
4.8.3.3 Marmorierungen 243
4.8.3.4 Haare und Bärte 244
4.8.3.5 Inkarnate 245
4.8.3.6 Gestaltung von Stoffen und Gewändern 248
4.8.3.7 Gestaltung der Brokatmuster 250
4.8.4 Blattmetalle und deren Verzierungstechniken 252
4.8.5 Veränderungen in der Malerei – Pentimenti 253
4.8.6 Hinweise zur Händescheidung in der Malerei 255

4.9 Resümee der Untersuchung 257

5. Reflexion und Ausblick 262

5.1 Beantwortung der Forschungsfragen und Einbettung in den Forschungsstand 262
5.2 Charakteristik der Maltechnik Holbeins 265
5.3 Perspektiven 265

6. Katalog der untersuchten Werke Holbeins d. Ä. 268

6.1 Afra Altar 269
6.2 Maria mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter 275
6.3 Graue Passion 279
6.4 Maria mit dem Kind 292
6.5 Epitaphs der Schwestern Vetter 296
6.6 Basilika Santa Maria Maggiore 298
6.7 Frankfurter Dominikaner Altar 301
6.8 Kaisheimer Kreuzaltar 371
6.9 Epitaph der Schwestern Walther 375
6.10 Kaisheimer Hochaltar 379
6.11 Maria mit dem Kind 460
6.12 Basilika San Paolo fuori le mura 464
6.13 Christus als Schmerzensmann 468
6.14 Christus im Elend und Maria auf Golghata 470
6.15 Heilige Afra am Marterbaum 472
6.16 Votivbild des Ulrich Schwarz 474
6.17 Tafeln eines Katharinenaltars 476
6.18 Maria mit dem schlafenden Christuskind 482

7. Literatur- und Abbildungsverzeichnisse 488

7.1 Literaturverzeichnis 488
7.2 Abbildungsverzeichnis 501
7.3 Chemische Elemente 501
7.4 Abkürzungen 502
7.5 Währungen und Gewichte um 1500 502

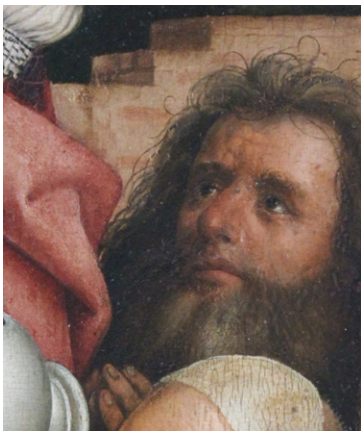
8. Anhang 504

A Auswertung der im Rahmen der Dissertation untersuchten Proben 504
B Rezeptsammlung: Glas als Beigabe 519
C Angaben zu den angefertigten Aufstrichen 525

1. Einleitung

1.1 Gegenstand der Forschung und Forschungsfragen

Hans Holbein der Ältere war der berühmteste Künstler in Augsburg um 1500. Er durchlebte den Übergang von der Spätgotik zur Renaissance und prägte die Kunst dieser Zeit maßgeblich. Holbein war nicht nur Tafelmaler, er beschäftigte sich ebenfalls mit der Zeichnung und der Glasmalerei. Die Maltechnik von Hans Holbein stellt eine exzellente Basis für die Auseinandersetzung mit Materialien um 1500 dar, weil durch sein zeichnerisches Werk und seine Entwürfe für Glasmalereien Querverbindungen zu anderen Kunstgattungen gegeben sind. Holbein d. Ä. ist außerdem der erste Augsburger Künstler mit einem gesicherten Œuvre und überlieferten Archivalien (Bushart, 2012, S. 23). Die Untersuchung seiner Werke als Schnittstelle zwischen verschiedenen Kunsttechniken und zwischen zwei Epochen bietet einen weit reichenden Erkenntnisgewinn.



▲ **Abb. 1**
Selbstbildnis Holbeins auf dem Sebastiansaltar.

Der Forschungsgegenstand der vorliegenden Dissertation ist die Maltechnik Hans Holbeins d. Ä. und seiner Werkstatt. Die Unterzeichnung, ihre Verwendung im Malprozess und die extensive Beimischung von geriebenem Glas und Quarz im Farbmaterial, die in solch einem Umfang noch nie nachgewiesen werden konnte, sind zentrale Themen der Arbeit, genauso wie die eingehende Beschäftigung mit Holbeins Palette und seiner Malerei an sich.

Die Ergebnisse sollen anhand einer ganzheitlichen Auseinandersetzung mit Holbeins Kunst, die neben der Tafelmalerei auch seine Handzeichnungen einbezieht, betrachtet werden. Studien zur Glasmalerei werden in die Untersuchung mit einbezogen, da aufgrund der Glaspartikel eine Verbindung zu dieser Kunsttechnik naheliegend scheint und aufgrund dessen beleuchtet werden sollte.[1]

Bei der genauen Untersuchung der von Holbein verwendeten Pigmente und Farbstoffe stehen zunächst deren analytischer Nachweis im Zentrum. Außerdem soll der Aufbau der Malerei genauer betrachtet werden. Die Ergebnisse werden durch eine intensive Beschäftigung mit maltechnischen Quellen und der Maltechnik von Zeitgenossen Holbeins in einen historischen Kontext gesetzt.

1 Die *Passion Christi* (um 1485/90) in der ehemaligen Kirche St. Peter in Lindau wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht beachtet. Der Zyklus, der wegen der Signatur *HH* im Ärmelsaum der heiligen Maria Magdalena in der Beweinungsszene als einzige Wandmalerei Holbeins d. Ä gilt, ist – auch nach Meinung der Autorin – als Werk des Künstler nicht zu halten (Dehio, 2008, S. 666).

In den Malschichten und Anlegegründen Holbeins d. Ä. lässt sich neben den Farbmitteln noch eine andere Art von Partikeln feststellen, nämlich geriebenes Glas und Quarz. Der Umfang der Beimischungen in Holbeins Farbmaterial kann als ein maltechnisches Spezifikum des Künstlers angesehen werden, weswegen zahlreiche Aspekte des Nutzens von geriebenem Glas als Beimischung im Rahmen dieser Untersuchung beleuchtet werden sollen. Dabei wird auch der mögliche Einfluss der Glasmalerei und ihrer Technik auf Holbein mit einbezogen.

Holbeins Unterzeichnung spielt nicht nur in der Werkgenese, sondern auch im Erscheinungsbild seiner Tafeln eine wichtige Rolle. Im Gegensatz zu Künstlern wie Dürer oder Cranach, welche die Unterzeichnung hauptsächlich graphisch und vorbereitend verwendeten, ließ Holbein die Unterzeichnung zu einem Teil der sichtbaren Malerei werden. Bei der Untersuchung der Unterzeichnung stehen neben den stilistischen Merkmalen und ihrer Verwendung auch die zahlreichen verschiedenen Zeichenmaterialien im Mittelpunkt, die Holbein und seine Mitarbeiter benutzten.

Ein weiterer Forschungsaspekt, der bei der Untersuchung von Holbeins Unterzeichnung bearbeitet werden muss, ist die Verwendung von Farbangaben und anderen Beschriftungen, die den Malprozess und die nachfolgende Werkgenese vorbereiteten.

Die Händescheidung ist im Rahmen der Auseinandersetzung mit Holbeins Unterzeichnung ein wichtiger Punkt. Dabei zeigt sich wiederum das große Potenzial der Untersuchung mehrteiliger Werke mit denselben wiederholt auftretenden Figuren: Bei der Unterzeichnung des Frankfurter Dominikaner Altars wird der Fokus gezielt auf einzelne Figuren, die auf mehreren Tafeln auftreten, gelegt. Bei dem Vergleich treten gravierende Unterschiede im Zeichenstil zu Tage. Eine Beschreibung dieser Unterschiede und der Vergleich mit Unterzeichnungen von Künstlern, die nachweislich in Holbeins Werkstatt mitgearbeitet haben, sollen dabei helfen, sich einer Händescheidung anzunähern.

Genauso wie die allgemeine Übersicht der Unterzeichnungen von Holbeins Werken fehlt bei den bisherigen Auseinandersetzungen mit Holbeins Œuvre eine Gegenüberstellung der Unterzeichnungen mit den zahlreichen erhaltenen Handzeichnungen des Künstlers. Die Verbindungen zwischen beiden Zeichnungsarten

wurden bisher nur oberflächlich behandelt und lediglich für eine zeitliche Zuordnung verwendet (Köhler, 1993). Eine genaue materialtechnische Gegenüberstellung hat bisher bei keinem Künstler stattgefunden, der ein malerisches und zeichnerisches Œuvre hinterlassen hat.

Die Betrachtung der Unter- und Handzeichnungen Holbeins soll daher beide Techniken miteinander verbinden: Ein besonderes Augenmerk liegt sowohl auf den stilistischen Parallelen, dem Einfluss auf die malerische Ausführung und Bildwirkung als auch auf den materialtechnischen Übereinstimmungen.

Zusammenfassend hat die Dissertation zum Ziel, folgende Forschungsfragen zu beantworten:

1. Wie und aus welchen Materialien sind Holbeins Tafelgemälde aufgebaut? Welche Pigmente verwendete er? Entspricht seine Materialauswahl der für die Zeit um 1500 gängigen Palette? Wie ähneln und unterscheiden sich Aufbau und Materialien im Vergleich zu Werken Albrecht Dürers, Lucas Cranachs d. Ä. und anderen Zeitgenossen?

2. Weshalb mischte Holbein Glaspartikel in sein Malmaterial? Welche Glassorten verwendete er? Hatten Holbeins Verbindungen zur Glasmalerei Einfluss auf seine Materialauswahl beim Malen?

3. Wie und mit welchen Materialien unterzeichnete Holbein d. Ä. seine Gemälde? Nutzte er die Unterzeichnung regelmäßig als sichtbaren Teil in seiner Malerei? Inwiefern lassen sich Zeichenstil und Zeichenmittel seiner Handzeichnungen auf die Unterzeichnung übertragen?

4. Lassen sich klare Charakteristika zur Händescheidung innerhalb der Werkstatt festlegen?

1.2 Forschungsstand

Das Œuvre von Hans Holbein dem Älteren ist kunsthistorisch intensiv untersucht worden und die Ergebnisse wurden umfangreich publiziert. Kunsttechnologische Literatur zu seinem Werk liegt bisher jedoch nur eingeschränkt vor. Im folgenden werden die umfang- und einflussreichen Publikationen zu Künstler und Werk aufgeführt.[2]

Joachim von Sandrart schreibt in seiner *Teutschen Academie* aus dem Jahr 1675 über Holbein d. Ä., er sei *„auch ein guter Mahler"* neben seinem Sohn, in dessen Schatten er danach nahezu 200 Jahre stand (Sandrart, 1675, S. 469).[3] Alfred Woltmanns erste Publikation über die Kunst der gesamten Holbein-Familie von 1866, in die er die Bearbeitung urkundlicher Quellen einbezog, führt noch alle Werke des älteren Holbein, die nach 1510 entstanden waren, als Werke des Jüngeren auf (Sander, 2005, S. 64). Bereits in der zweiten Auflage von 1874 musste er viele dieser Zuschreibungen korrigieren (Woltmann, 1874). Neben Woltmanns Monographie legte Curt Glasers Veröffentlichung von 1908 die Grundlage der kunstgeschichtlichen Forschung über Hans Holbein d.Ä (Glaser, 1908).[4] Zuvor beschäftigte sich Franz Stoedtner im Rahmen seiner Dissertation von 1896 mit dem Künstler (Stoedtner, 1896).

Die Zeichnungen Holbeins wurden wurde oftmals in die Betrachtungen mit einbezogen. Als kunsthistorische Publikationen, die sich ausschließlich mit dem zeichnerischen Werk auseinandersetzen, sind unter anderem die Dissertation von Elisabeth Kodlin-Kern, die sich mit den Bildniszeichnungen beschäftigt, die Veröffentlichungen von Tilman Falk (Falk, 1979) im Rahmen des Sammlungskatalogs des Basler Kupferstichkabinetts und die Arbeit von Hanspeter Landolt (Landolt, 1960) zu nennen.

Bis heute wegweisend ist immer noch das Werkverzeichnis von Norbert Lieb und Alfred Stange aus dem Jahr 1960, das Malerei und Zeichnung umfasst (Lieb & Stange, 1960). Im gleichen Jahr erschien die Arbeit von Christian Beutler und Gunther Thiem (Beutler & Thiem, 1960) über die Altar- und Glasmalerei Holbeins. Beide haben sich neben Holbeins Werk intensiv mit den Quellen zum Künstler und seinem Umfeld beschäftigt.

Einen sehr wichtigen und nachhaltigen Beitrag zur Holbein-Forschung leistete Bruno Bushart. Neben der Augsburger Ausstellung (Bushart & Landolt, 1965) und seinem Bildband (Bushart, 1987), stellt seine Publikation

2 Darüber hinaus liegen zahlreiche Aufsätze vor, die punktuelle Aspekte in Holbeins Schaffen behandeln.

3 TA 1675, II, Buch 3 (niederländische und deutsche Künstler), S. 249.

4 Die Quellen zu den Künstlern in Augsburg wurden bereits 1886 von Robert Vischer aufgearbeitet und publiziert (Vischer, 1886). Eine weitere Auseinandersetzung mit der Augsburger Zunft und den Künstlern hat Wilhelm in seiner Dissertation über die Augsburger Wandmalerei geleistet und dabei die Quellen neu gesichtet (Wilhelm, 1983).

zu Holbeins *Lebensbrunnen* (Bushart, 1977) die erste technologische Auseinandersetzung mit einem Werk des Künstlers dar.

Die neueste monographische Auseinandersetzung stammt von Katharina Krause aus dem Jahr 2002 (Krause, 2002). Darüber hinaus liegen Kataloge zu zwei Holbein-Ausstellungen (Basel 1960, Stuttgart 2010) und Details in diversen Sammlungskatalogen (Schawe, 2002), (Schawe, 1999), (Schawe, 2006) vor.

Erst Ende des 19. Jahrhunderts begann die kunstgeschichtliche Forschung in der Person von Stoedtner, Zeichnungen Holbeins als Entwürfe von Glasgemälden zu identifizieren. Glaser ordnete in seiner Monografie von 1908 zwei Glasmalereien dem Werk des Künstlers zu und behandelte sie gleich den Tafelgemälden (Beutler & Thiem, 1960, S. 144). So wurden eine ganze Reihe einzelner Scheiben besprochen, ohne sie in einen Zusammenhang des Gesamtwerkes zu stellen. Der erste und einzige Autor, der dies getan hat, ist Gunther Thiem in seiner Dissertation von 1952, die 1960 gemeinsam mit den Forschungen Beutlers zur Tafelmalerei publiziert wurde (Beutler & Thiem, 1960).

Im Rahmen der Untersuchungen des *Corpus Vitrearum Medii Aevi* wurden Holbeins Scheiben in Eichstätt Anfang des 21. Jahrhunderts unter genauer Betrachtung vorhergehender Forschungen beleuchtet und vorbildlich dokumentiert (Scholz, 2002). Die Veröffentlichung der Untersuchungsergebnisse der Scheiben im Augsburger Dom befindet sich in Vorbereitung.[5]

Eine Auseinandersetzung mit dem genauen technologischen Aufbau der Scheiben nach Holbeins Entwürfen hat bis heute nicht stattgefunden, genauso wenig wie die Beschäftigung mit den verwendeten Materialien der nach seinen Entwürfen entstandenen Scheiben.

Die Tafelmalerei Holbeins d. Ä. wurde in ihrem Aufbau und den verwendeten Materialien bis heute nur vereinzelt behandelt. Die erste intensive technologische Auseinandersetzung mit einem Werk Holbeins fand, wie bereits erwähnt, durch Bruno Bushart statt: Er bezog maltechnische Erkenntnisse und Ergebnisse bildgebender Verfahren in seine Betrachtung des Lebensbrunnens mit ein (Bushart, 1977). In manchen Sammlungskatalogen und hauseigenen Publikationen befinden sich einzelne Details zu Unterzeichnung und Bildaufbau (Grimm & Konrad, 1990), (Köhler, 1993), (Schawe, 2002), (Schawe, 1999), die aber

5 Siehe: http://cvi.cvma-freiburg.de.

nicht in einen Zusammenhang mit anderen Werken des Künstlers gesetzt wurden. Die Veröffentlichung im Werkkatalog des Städelschen Kunstinstituts zum Frankfurter Dominikaner Altar beschreibt ausschließlich die Geschichte und den Aufbau des Altars, sowie einige Bereiche der Unterzeichnung (Brinkmann & Kemperdick, 2005).

Umfangreiche Analysen zu verwendeten Malmaterialien Holbeins d. Ä. wurden bisher nur im Rahmen der Untersuchung zur Grauen Passion an der Staatsgalerie Stuttgart unter maßgeblicher Mitarbeit der Verfasserin durchgeführt (Dietz et al., 2011 a), (Dietz et al., 2011 b). Im Rahmen dieser Untersuchungen konnten erste Erkenntnisse zum Werkprozess und zur verwendeten Palette gesammelt werden. Aus dieser Studie heraus haben sich verschiedene Forschungsfragen entwickelt, die im Rahmen dieser Dissertation bearbeitet und beantwortet werden sollen.

Im Zuge der Forschung an der Grauen Passion wurden umfangreiche Beimengungen von geriebenem Glas in Holbeins Material festgestellt. Diese Beimengung im Malmaterial von Künstlern beschäftigt die kunsttechnologische Forschung jüngeren Datums: Gezielte Untersuchungen an der National Gallery in London und am Doerner Institut bestätigen die Verbreitung dieses Phänomens in der Malerei des 15. und 16. Jahrhunderts (Spring, 2012), (Lutzenberger, 2010). Warum geriebenes Glas und Quarz dem Malmaterial zugesetzt wurde, konnte bisher noch nicht vollständig aufgeklärt werden. Funktionen als Reibehilfe, Trocknungsbeschleuniger oder zur Beeinflussung der Opazität werden in der Literatur als mögliche Gründe vorgeschlagen.

Die Untersuchung einiger Handzeichnungen von Dürer und der Holbein-Familie aus dem Bestand des Berliner Kupferstichkabinetts ist bis heute singulär, obwohl die Studie in vielerlei Hinsicht wichtige Erkenntnisse zu Tage gebracht hat (Reiche & Roth, 2008).

Die Übersicht des Forschungsstands zeigt, dass im Vergleich zur kunsthistorischen Erschließung von Holbeins Werk seine Materialien und ihr Einsatz wenig erforscht sind. Die bisherigen Ergebnisse in diesem Bereich stellen gerade vor dem Hintergrund der Vergleichsmöglichkeit von Zeichnung und Malerei einen weitreichenden Erkenntnisgewinn in Aussicht.

1.3 Forschungsansatz und Eingrenzung

Die Werke von Hans Holbein d. Ä., die im Zentrum der vorliegenden Arbeit stehen, stammen aus den Jahren um 1500, der produktivsten Zeit im Schaffen des Künstlers. Neben der zeitlichen erfolgte außerdem eine thematische Eingrenzung auf Altarwerke, die sich mit den gleichen Szenen der Passion Christi und des Marienlebens beschäftigen. Durch das gleiche Bildthema lassen sich stilistische und maltechnische Unterschiede bzw. Übereinstimmungen sehr viel besser erkennen als das bei unterschiedlichen Inhalten möglich ist, denn Hinweise auf verschiedene Hände treten deutlicher hervor.

Die Einbeziehung der Handzeichnungen Holbeins und seiner Verbindungen zur Glastechnik sind wichtige Bestandteile und unterstützen den ganzheitlichen Ansatz der Studie.

Die maltechnischen Studien zur Grauen Passion (um 1495) Holbeins, haben im Vorfeld gezeigt, dass die detaillierte Untersuchung eines mehrteiligen Werkes einen besonders großen Erkenntnisgewinn liefert: Einzelne Merkmale von Arbeitsweisen und materialtechnischen Phänomenen können an mehreren Tafeln vorgefunden und miteinander verglichen werden. Ausgehend davon wurde der Forschungsansatz für die vorliegende Dissertation entwickelt.

Die intensive, mehrmonatige Beschäftigung mit zwei weiteren mehrteiligen Werken Holbeins, nämlich dem Dominikaner Altar (1501, Frankfurt, Städel Museum) und dem Kaisheimer Hochalter (1502, München, Alte Pinakothek) zielte also auf einen tiefen als auf einen breiten Einblick in das künstlerische Schaffen ab.[6] An solch großen, aus zahlreichen Tafeln bestehenden Werken lässt sich der Arbeitsablauf bei der Herstellung sehr gut nachvollziehen, da selten an einer einzelnen Tafel jeder Arbeitsschritt beobachtet werden kann. Im Rahmen einer Untersuchung eines mehrteiligen Werkes kann im Idealfall eine Zusammenführung von Ergebnissen einzelner Tafeln ein geschlossenes Bild des gesamten Werkprozesses ergeben.

Um die Ergebnisse dennoch im Gesamtwerk einordnen zu können, wurden punktuell weitere Werke untersucht, die aus Holbeins sehr früher und sehr später Schaffenszeit stammen, wie der Afra Altar von 1490 (Basel, Kunstmuseum und Eichstätt, Bischöfliche Hauskapelle) und die *Maria mit dem schlafenden Jesuskind*

6 Sicherlich lassen sich künstlerische Techniken eines Künstlers auch durch breit angelegte Untersuchungen feststellen, die genauso wertvolle Ergebnisse hervorbringen können, wie die Untersuchungen von Gunnar Heydenreich zu Cranach d. Ä. (Heydenreich, 2007 b) oder zu Dürer an den Bayerischen Staatsgemäldesammlungen bzw. des Doerner Instituts (Goldberg, Heimberg, Schawe, 1998) zeigen.

(Berlin, Staatliche Museen, Gemäldegalerie), die um 1520 datiert wird.

Die Untersuchung der Unterzeichnungen Holbeins und seiner Werkstatt ist großflächig angelegt: Neben den drei großen Altarwerken aus Stuttgart, Frankfurt und München sind 17 weitere, zum Teil mehrteilige Werke einbezogen worden, genauso wie die bereits publizierten Infrarotreflektogramme.[7] Dies umfasst mehr als die Hälfte seiner 36 erhaltenen und sicher zugeschriebenen Werke mit religiösem Bildthema und mehr als zwei Drittel nämlich 70 der 90 Tafeln.[8]

Durch die Beschäftigung mit den Handzeichnungen des Künstlers erschließen sich materialtechnische Erkenntnisse, die genauso auf die Tafelbilder übertragbar sind wie umgekehrt. Weiterhin sind Arbeitsabläufe in der Werkgenese und Werkstatt ablesbar.

Die nach Holbeins Entwürfen entstandenen Glasscheiben sollen in die Studie mit einbezogen werden, um zu prüfen, ob sich daraus Rückschlüsse auf Holbeins Verwendung von geriebenem Glas ziehen lassen. Gerade die Betrachtung der Eichstätter Scheiben bietet außerdem eine gute Grundlage für die Diskussion der Frage, ob Holbein selbst auf dem Gebiet der Glasmalerei tätig war, da sich dort an zwei Scheiben Signaturen Holbeins finden lassen.

7 Unterzeichnungen der *Geburt Christi* (Grimm & Konrad, 1990, S. 165) und des Sebastiansaltar (Burmester & Schawe, 2011, S. 86-93).

8 Die Tafeln des Weingartner Altars im Augsburger Dom wurden zwar augenscheinlich begutachtet, konnten aber aufgrund ihrer Aufhängung an Säulen über Podesten nicht untersucht werden.

1.4 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit ist in insgesamt acht Abschnitte aufgeteilt.

Nach der Einleitung folgt an zweiter Stelle ein Kapitel über Holbeins Leben und Werk, das neben biografischen Daten sein künstlerisches Schaffen in den Disziplinen Tafelmalerei und Handzeichnung genauso wie sein Umfeld in Augsburg und seine Beziehungen zur Glasmalerei beleuchtet.

Im dritten Teil werden die im Rahmen der Dissertation untersuchten Werke mit ihrer Geschichte, ihren Standorten, Bildprogrammen und Erhaltungszuständen besprochen.

Dann folgt im vierten, umfangreichsten Teil der Abschnitt über die Materialien und Maltechnik des Künstlers. Hier wird der Fokus zunächst auf den unterschiedlichen Materialien gelegt, aus denen Holbeins Werke aufgebaut sind. Neben Trägern, Farbmitteln, Bindemitteln und Metallauflagen erfolgt eine umfangreiche Betrachtung der Glasbeimischungen im Kontext der Malerei um 1500 und bei Holbein im Speziellen. Nach der Auseinandersetzung mit den maltechnischen Quellen wird der tatsächliche Einfluss der Beimengung auf Malschichten im Mittelpunkt stehen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf Holbeins Unterzeichnungen unter Berücksichtigung seiner Handzeichnungen, dem Einsatz der Materialien, Farbangaben und Hinweisen zu Händescheidung. Das abschließende Kapitel dieses vierten Abschnitts beschäftigt sich mit Holbeins Art zu malen. Dabei geht es um den Schichtenaufbau, den Malvorgang und seine Spuren sowie um die Verwendung der Unterzeichnung in der Bildwirkung.

Im fünften Abschnitt der Arbeit werden die Forschungsfragen zusammenfassend beantwortet. Darüber hinaus wird die Untersuchung in den aktuellen Forschungsstand der Disziplin eingebettet und es erfolgt ein Ausblick auf weiterführende Studien.

Der sechste Teil dient als Katalog zum Nachschlagen für die gesammelten Informationen zu den einzelnen Werken.

Die Literatur- und Abbildungsverzeichnisse befinden sich im siebten Teil der Dissertation. Der Anhang bietet eine Zusammenstellung von ergänzenden Dokumenten.

2. Der Künstler Hans Holbein d. Ä.

2.1 Familiärer Hintergrund und Urkundliches

Wann Hans Holbein genau geboren wurde ist nicht bekannt, vermutet wird ein Datum um 1460/70.

Sein Vater Michel war Lederer von Beruf, wie aus dem Steuerbuch von 1468 hervorgeht und ist 1487 in Augsburg gestorben (Müller, 1965 b, S. 15), (Lieb & Stange, 1960, S. 3). Erst durch die Heirat mit seiner Frau Anna im Jahr 1464, die aus der eingesessenen Augsburger Familie Mair stammte, wurde Holbeins Vater zu einem Bürger der Reichsstadt (Müller, 1965b, S. 16). Norbert Lieb sieht in Anna Holbein die Tochter des Geschlachtgewanders und Loderer-Zunftmeisters Peter Mair (Lieb & Stange, 1960, S. 3). Hannelore Müller vermutet in Peter Mair den Onkel der Anna, wofür sie einen in Gerichtsakten dokumentierten Streit über Kirchenstühle heranzieht und überzeugend argumentiert (Müller, 1965 b, S. 16), (Bushart, 1987, S. 10).[9] Annas Bruder Hans war Maler in Freising. Vielleicht ist er der *Mair maler von Freysing* aus dem Münchner Stadtsteuerbuch von 1490 gewesen, möglicherweise handelt es sich aber um den Mair von Landshut, der in verschollenen Urkunden zwischen 1492 und 1514 als Hofmaler des bayerischen Herzogs genannt wird (Bushart, 1987, S. 10).

Der Sohn Hans wurde also in das *„gehobene Handwerkerbürgertum“* hineingeboren (Lieb & Stange, 1960, S. 3), (Müller, 1965 b, S. 17). Er wuchs zusammen mit fünf jüngeren Geschwistern auf: Bruder Sigmund und die Schwestern Mechthild, Ursula, Anna und Margaretha (Müller, 1965 b, S. 17).

1494 oder 1495 wird Hans Holbeins erster Sohn Ambrosius geboren. Möglicherweise ist dies der Grund für seine Rückkehr von Ulm nach Augsburg. Im Winter 1497/98 kommt der zweite Sohn Hans auf die Welt (▶ Abb. 2).

Beide Söhne werden später bei ihrem Vater in die Lehre gehen (Borges, 2010, S. 427 f). Wer die Mutter der beiden war ist nicht bekannt, es wird jedoch eine Augsburger Bürgerin gewesen sein, da der Maler das Bürgerrecht bei seiner Rückkehr wegen seiner Heirat nicht kaufen musste (Müller, 1965 b, S. 18). Weil Holbein 1494 in das Haus des Bäckers Hans Ruprecht als Nachmieter von Thoman Burgkmair zog, wurde letzterer schon früh als Holbeins Schwiegervater angenommen, was aber nicht belegt werden kann (Müller, 1965 b, S. 18).[10]

▲ **Abb. 2**
Holbein mit seinen Söhnen auf der *Basilika San Paolo fuori le mura* (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche).

9 Der Maler und Bürger von Freising, Hans Mair, und seine Schwester Barbara Memminger, die Frau des Kartenmacher Hans Memminger, übereigneten ihrer Schwester Anna Holbein-Mair (Holbeins Mutter) die Rechte an einem Kirchenstuhl. Anscheinend erhob Peter Mair dagegen Einspruch, wogegen sich Holbeins Mutter zur Wehr setzte. Mair überließ Anna schließlich die lebenslage Nutzung des Kirchenstuhls aus Entgegenkommen. Die Rechte an den Stühlen könne sie nicht daraus ableiten, denn ihre Mutter hätte diese verkauft und zu Geld gemacht (Müller, 1965 b, S. 16).

10 In der Nähe des Schmiedberges in Augsburg (Müller, 1965 b, S. 18).

1496 kann der Maler ein eigenes Anwesen am vorderen Lech, in der Nähe des Dominikaner Klosters ersteigern (Bushart, 1987, S. 12).[11] Es kostete 70 Gulden, außerdem wurde ein jährlicher Grundzins an Warmund Ilsung fällig (Müller, 1965 b, S. 18).

Die letzten Jahre Holbeins werden von mehreren Klagen wegen Außenständen begleitet. Bei den meisten handelt es sich um kleinere Beträge, die größte Summe von 34 und drei zusätzlichen Gulden klagt jedoch 1517 sein Bruder Sigmund bei ihm ein (Krause, 2002, S. 329), (Beutler & Thiem, 1960, S. 113).[12] Bei dieser Gelegenheit trägt Sigmund auch die Beschwerde vor, dass sein Bruder nicht *„mit ihm gen Eyszen"* gezogen sei, wobei unklar bleibt, ob Sigmund Hans oder Hans seinen Bruder zu der Reise aufgefordert hat (Beutler & Thiem, 1960, S. 113), (Bushart, 1987, S. 16). Unter *Eyszen* ist wahrscheinlich das Antoniterkloster Isenheim im Elsass zu verstehen, und nicht die kleine Reichsstadt Isny im Allgäu (Krause, 2002, S. 329), (Bushart, 1987, S. 16).[13, 14]

1517 wird die Kopfsteuer für Holbein in Augsburg durch die Herren von St. Martin bezahlt (Krause, 2002, S. 329). Im gleichen Jahr wird ein *Meister Hanns Holbein* Mitglied in der Malerzunft Luzern (Krause, 2002, S. 329). Holbein d. Ä. soll für seinen Sohn Hans d. J. Aufträge angenommen haben, solange dieser noch keine Meistergerechtigkeit inne hatte (Bushart, 1987, S. 17). Die Augsburger Kopfsteuer wird 1518 erneut von den Herren St. Martin übernommen (Krause, 2002, S. 329).

Hans Holbein d. Ä. stirbt 1524, wie das Augsburger Malerbuch verrät. Der genaue Todesort ist unbekannt.

11 Holbeins nördlicher Nachbar war Paulus Mair, der Cousin von Holbeins Mutter und Gregor Erharts Schwiegervater (Müller, 1965 b, S. 18).

12 Im Jahre 1515 muss Holbein nach einem Vollzugsbeschluß an den Metzger Ludwig Schmidt 1 fl und an den Goldschläger Hans Lutz 8 fl zahlen. 1516 wird wegen der Aussenstände eine Prozessvollmacht an Zimprecht Fawser erteilt und Holbein steht bei dem Lederer Jörg Lotter mit 32 kr in der Schuld. 1521 verklagt der Fischer Hans Kemlin den Maler wegen 40 kr, auf die Holbein nicht antwortet, es kommt zur Vollstreckung von 2 fl 40 kr (Krause, 2002, S. 329 f).

13 Sander schließt nicht aus, dass es sich um Isny im Allgäu handelt (Sander, 2005, S. 66).

14 Ein Schreiben des Basler Rates von 1526 an den Praezeptor von Isenheim fordert im Namen von Hans Holbein d. J. zwei Kisten mit Werkzeug (drei Zentner schwer) des Vaters als Erbteil (Beutler & Thiem, 1960, S. 113 f). Der Sohn habe es bereits zu Lebzeiten seines Vaters in dessen Namen angefordert. Daraus hat Bushart geschlossen, dass Holbein seinen Sohn Hans anstelle von Sigmund 1516/17 mit nach Isenheim genommen habe (Bushart, 1987, S. 16). Dafür spricht auch, dass zwei Heiligenbilder von Holbein d. J., die auf eine Kenntnis des Isenheimer Altars von Grünewald schließen lassen, auf 1516 datiert werden. Dr. Basilius Amerbach, ein Holbein-Sammler aus Basel, bezeichnet sie 1586 als die erste Arbeit von *Klein H. Holbain* (Bushart, 1987, S. 16).

2.2 Das malerische Werk

2.2.1 Ausbildung und Einflüsse

Über die Ausbildung und Wanderschaft von Hans Holbein sind keine gesicherten Quellen überliefert. Stilistischen und motivischen Übereinstimmungen zufolge, soll er in Ulm, am Oberrhein, aber auch in Augsburg gelernt haben (Bushart, 1987, S. 10), (Müller, 1965 b, S. 18).

Während einer Reise nach Köln wird er den Columba Altar des Rogier van der Weyden gesehen haben (ehemals Köln, Kirche St. Columba, heute München, Alte Pinakothek) (Bushart, 1987, S. 10). Reisen in die Zentren der flämischen Kunst, wie Brügge und Gent, werden ebenfalls angenommen (Krause, 2002, S. 47). Christian Beutler sieht einen Niederschlag der Lehrzeit in Ulm im Frühwerk Holbeins, das die ausgewogene Komposition und das *„künstlerische Empfinden für die Bildfläche“* der Ulmer Malerei aufgreift (Beutler & Thiem, 1960, S. 14). Die künstlerische Bedeutung der Stadt, die Beutler als ein weiteres Argument anführt, lässt Ulm als Ausbildungsort des jungen Holbeins naheliegend scheinen. Künstler wie Multscher, Moser, Zeitblom, Syrlin d. Ä. und Michel Erhart hatten eine herausragende Tradition geschaffen und die Ausstattung des Ulmer Münsters bot eine große Nachfrage: 1488 sind bereits 48 Altäre im Besitz des Münsters (Beutler & Thiem, 1960, S. 15).

Gunther Thiem folgert aus den Übereinstimmungen des Figurenstils des Heiligenfensters (von 1496) aus St. Ulrich und Afra in Augsburg und des Weingartner Altars (1493, heute: Augsburg, Dom) mit dem Orliac Altar Martin Schongauers (Colmar, Musée d'Unterlinden) einen starken Einfluss des oberrheinischen Malers und Kupferstechers auf den jungen Hans Holbein (Beutler & Thiem, 1960, S. 155).

▲ **Abb. 3**
Die *Marienkrönung* des Afra Altars (Eichstätt, Bischöfliche Hauskapelle).

2.2.2 Frühwerk und erste Zusammenarbeiten

1490 signiert Holbein den Afra Altar (Basel, Kunstmuseum und Eichstätt, Bischöfliche Hauskapelle, ▶Abb. 3 und Katalog). Daraus kann geschlossen werden, dass er zu diesem Zeitpunkt die Lehr- und Gesellenzeit abgeschlossen hat und als eigenständiger Meister in Augsburg auftritt. 1491 signiert er gemeinsam mit Wolfgang Preu eine Marientod-Tafel (Budapest, Szépmüvéti Múzeum).

15 Stoedtner weist als einziger Autor nachdrücklich auf Gemeinsamkeiten im Frühwerk Holbeins mit einem Friedrich Herlens aus Köln hin und geht daraus folgernd von einer Lehrzeit in Köln aus (Stoedtner, 1896, S. 14).

Im nächsten Jahr, 1492, ist Holbein mit zwei Miniaturen an der Illuminierung der *Simpertushandschrift* beteiligt, die das Kloster St. Ulrich und Afra für König Maximilian I. in Auftrag gibt (Krause, 2002, S. 79). Die Handschrift ist eine kostbar ausgestattete Lebensbeschreibung des heiligen Bischofs Simpertus, die dem König und späteren Kaiser am 23. April 1492 in einem feierlichen Akt überreicht wurde (Bushart, 1987, S. 12). Die Zuschreibung an Holbein ist nicht unumstritten (Konrad, 2010, S. 16).

An der Handschrift war auch die Werkstatt Georg Becks beteiligt, der Vater von Leonhard, der später in Holbeins Werkstatt arbeitete (Messling, 2006, S. 20).

Um 1492 sollen außerdem Entwürfe für die Gravuren eines silbernen Tragaltars, des *Eichstätter Altärchens*, entstanden sein, den der Augsburger Goldschmied Jörg Seld gefertigt hat (Bushart, 1987, S. 12). Die Entwürfe sind nicht erhalten, der *Holbeinsche Charakter* der Gravuren wird jedoch immer wieder betont (Müller, 1965a, S. 193). Holbein porträtierte den Goldschmied 1497 in einer seiner Handzeichnungen, Seld soll damals 43 Jahre alt gewesen sein, wie Holbein auf der Zeichnung (Bayonne, Museum, Collection Léon Bonnat) vermerkt hat.

▲ **Abb. 4**
Die *Darbringung Mariens im Tempel* des Weingartner Altars (Augsburg, Dom).

2.2.3 Arbeit in Ulm

1493 ist folgender Eintrag in einer Augsburger Kaufurkunde vom 18. Mai vermerkt: *„Hans Holbein, den maler yeczo bürger zu Ulme“* (Wilhelm, 1983, S. 507). Holbein ist nach Ulm gezogen, um dort zusammen mit Michel Erhart den sogenannten Weingartener Altar (heute in Augsburg, Dom, ▶ Abb. 4) herzustellen, den beide Künstler signieren (Beutler & Thiem, 1960, S. 16).[16] Dass der Marienalter im Auftrag des oberschwäbischen Benediktinerklosters Weingarten bei Ravensburg entstanden ist, entspricht eher einer Behauptung, die in der Forschung tradiert wurde, als einer Tatsache (Bushart, 1987, S. 12). Mit dem Bildhauer Michel und seinem Sohn Gregor Erhart wird Holbein immer wieder zusammen arbeiten. Beutler vermutet, dass Holbein Michel Erhart bereits während seiner Lehrzeit getroffen hat, da in der Ulmer Zunft Maler, Glasmaler und Bildhauer gemeinsam organisiert waren (Beutler & Thiem, 1960, S. 16).

Warum Holbein nach Ulm gerufen wurde lässt sich nur vermuten. Vielleicht hatte die Stadt bedingt durch die Arbeiten von Bartholomäus Zeitblom am Hochaltar für die

16 Der genaue Wortlaut der Signatur: *„Michel Erhart pildhauer 1493 Hanns Holbein maler O mater miserere nobis“* (Beutler & Thiem, 1960, S. 16).

Klosterkirche Blaubeuren einen Mangel an guten Malern, der durch externe Kräfte ausglichen werden musste (Konrad, 2010, S. 17).

1493 ist auch die *Lukasmadonna* (Bad Hindelang, Bad Oberdorf, Kapelle) entstanden, eine Kopie des Gnadenbildes aus Santa Maria del Popolo in Rom. Ob Holbein sich zu diesem Zeitpunkt noch in Ulm aufhielt, ist nicht überliefert. Ebenfalls nicht gesichert ist das genaue Entstehungsdatum der Tafel *Maria mit dem Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter* (Stuttgart, Staatsgalerie Stuttgart, ▶Abb. 5)), es wird in der ersten Hälfte der 1490er Jahre vermutet. (Borges, 2010, S. 427)

Am Ende des 15. Jahrhunderts herrschte zwischen den beiden Städten Ulm und Augsburg ein reger Austausch, auch in künstlerischer Hinsicht. Beispielsweise bestellte der Augsburger Prior Konrad Mörlin vom Kloster St. Ulrich 1495 beim Ulmer Michel Erhart ein Kruzifix für 20 Gulden und ein weiteres Bildwerk für 50 Gulden (Weiland, 1993, S. 311). Und so wie Holbein 1493 von Augsburg nach Ulm ging, siedelte um 1490 Michel Erharts Schwiegersohn, der Kistler Adolf Daucher, an den Lech über. 1494 kehrte Holbein nach Augsburg zurück, mit ihm der Bildhauer Gregor Erhart.

▲ **Abb. 5**
Die Tafel *Maria mit dem Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter* (Stuttgart, Staatsgalerie Stuttgart).

2.2.4 Holbein lässt sich in Augsburg nieder

Nach seiner Niederlassung in Augsburg 1495, hat Holbein eine *Schmerzensmutter* (Berlin, Gemäldegalerie, Staatliche Museen) gemalt, die ursprünglich wohl mit einer Darstellung des Schmerzensmannes ein Diptychon bildete (Borges, 2010, S. 428). In einem Zeitraum zwischen 1494 und 1500 arbeiteten Holbein und seine Werkstatt an den Tafeln des als *Graue Passion* (Stuttgart, Staatsgalerie, ▶Abb. 6) bezeichneten Zyklus (Borges, 2010, S. 427). Der Aufstellungsort des Werkes ist nicht bekannt.

Um 1496 fand wahrscheinlich die erste intensive Zusammenarbeit mit Gumpold Giltinger, einem Augsburger Tafel- und Glasmaler, statt. Holbein soll Zeichnungen für einen Altar Giltingers in der Abtskapelle von St. Ulrich und Afra geliefert haben. Für die gleiche Kirche entwarf er Scheibenrisse für eine Anbetung der Könige im Langhaus (Konrad, 2010, S. 20). Etwa zur gleichen Zeit oder etwas früher entstand eine kleinformatige Darstellung der *Geburt Christi* (Schwäbisch Hall, Sammlung Würth) (Konrad, 2010, S. 20).

▲ **Abb. 6**
Die Tafeln der Werktagsseite der Grauen Passion (Stuttgart, Staatsgalerie Stuttgart).

2.2.5 Etablierung in Augsburg

Holbein begann sich ab der Mitte der 1490er Jahre als Künstler in Augsburg zu etablieren. Die Auftragslage in Augsburg war äußerst ergiebig und Holbein hatte einen guten Namen bei den religiösen Geldgebern. Er bekam Aufträge von den Benediktinern von St. Ulrich und Afra, von den Dominikanerinnen von St. Katharina und wohl auch vom Karmeliterkloster St. Anna, dem Chorherrenstift St. Moritz sowie von Mitgliedern des Domkapitels (Bushart, 1987, S. 13). Seine zahlreichen überlieferten Bildniszeichnungen von Ordensmitgliedern sind ein weiteres Indiz für seine guten Beziehungen zu den religiösen Institutionen.

Gegen Ende des 15. Jahrhunderts war Holbein sicherlich der prominenteste Maler in Augsburg. 1498 werden *„Hoylbain pictor, Adolfus pildschnitzer, Burckhardus lapicida, Georius Seld und Georius Riederer aurifabri“* im Karmeliterkloster von St. Anna bewirtet. Die Kirche wurde von 1487 bis 1497 erweitert und die Künstler wurden wahrscheinlich im Kloster eingeladen, den Abschluss einer Arbeit zu feiern, die heute nicht mehr erhalten ist. (Krause, 2002, S. 116)

▲ **Abb. 7**
Die *Maria mit dem Kind* von 1499 (Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum).

1499 stellt Holbein seine Madonna für Georg Gossenbrot zu Hohenfreyberg und Radegundis Eggenberger (Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum, ▶Abb. 7) und ein weiteres, kleineres Madonnenbild fertig (Wien, Kunsthistorisches Museum) (Konrad, 2010, S. 21f).

1487 kann der Augsburger Dekan von St. Moritz, Bartholomäus Rieder, für das Kloster St. Katharina ein Ablassprivileg erwirken, das den Nonnen die Möglichkeit gab, den gleichen Ablass zu erwirken, den die Pilger eigentlich durch einen Besuch der sieben Hauptkirchen in Rom erlangten (Konrad, 2010, S. 21). 1499 vergaben die Schwestern einen Auftrag von sechs spitzbogigen, großformatigen Bildtafeln zur Darstellung der Kirchen an Hans Holbein, Hans Burgkmair und den Meister L.F. (Schawe, 1999, S. 7). Zwei Kirchen, San Lorenzo und San Sebastiano, mussten aufgrund der räumlichen Verhältnisse im Kapitelsaal des Klosters auf einer gemeinsamen Tafel dargestellt werden (Konrad, 2010, S. 21).

Holbein schuf 1499 die erste der Tafeln, die *Basilica Santa Maria Maggiore* (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, ▶Abb. 8) und die Klosterfrau Dorothea Rehlinger bezahlte ihm 60 fl für seine Arbeit

(Schawe, 1999, S. 27). In Basel (Öffentliche Kunstsammlung, Kupferstichkabinett) sind zwei Vorzeichnungen Holbeins zu diesem Werk erhalten, sie zeigen die *Krönung Mariens* und die *Enthauptung der heiligen Dorothea.*

Im gleichen Jahr entsteht als Privatauftrag das *Epitaph der Schwestern Vetter* für den Kreuzgang des Katharinenklosters (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, ▶ Abb. 9) (Borges, 2010, S. 428).

Ein Augsburger Kaufvertrag vom 6. November 1499 verrät, dass Holbein wieder in Ulm ist (Beutler & Thiem, 1960, S. 104). 1501 und 1502 nutzte Hans Burgkmair die Abwesenheit seines Konkurrenten Holbein, der Aufträge in anderen Städten wahrnimmt, und tritt mit der *Basilica di San Pietro* und der *Basilica di San Giovanni* in Erscheinung (beide Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche) (Schawe, 2002, S. 29).

▲ **Abb. 8**
Die *Basilika Santa Maria Maggiore* (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche).

▲ **Abb. 9**
Das *Epitaph für die Schwestern Vetter* (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche).

▲ **Abb. 10**
Die *Dominikaner Wurzel* des Frankfurter Dominikaner Altars (Frankfurt, Städel).

▲ **Abb. 11**
Die *Kreuztragung Christi* der Passion des Dominikaner Altars (Frankfurt, Städel).

2.2.6 Holbeins auswärtige Aufträge

Durch seine Arbeiten für die Kirchen und Klöster in Augsburg hatte sich Holbein auch außerhalb der Stadt einen Namen gemacht.

Ende des 15. Jahrhunderts bekommt er den Auftrag, für die Predigerkirche der Dominikaner in Frankfurt einen monumentalen Altar zu gestalten, den er mit seinen Mitarbeitern vor Ort 1501 vollendet. Der Dominikaner Altar Holbeins ist ein zweifach wandelbarer Altar, der auf der Außenseite die Wurzel Jesse und die Dominikaner Wurzel zeigt, auf der ersten Wandlung die Passion Christi (Außenseite und erste Wandlung: Frankfurt, Städel Museum, ▶ Abb. 10 und 11) und auf der zweiten Wandlung Szenen aus dem Marienleben (*Darbringung Jesu im Tempel:* Hamburg, Kunsthalle, ▶ Abb. 12; *Tod Mariens:* Basel, Kunstmuseum; von den übrigen Tafeln sind nur zwei Fragmente erhalten und ein weiteres überliefert (*Verkündigung:* Basel, Kunstmuseum, und Toledo, Museum of Art, *Geburt Christi:* unbekannter Verbleib). Die Predella des Altars präsentiert weitere Szenen aus der Passion Christi mit einer zentralen Abendmahldarstellung (Frankfurt, Städel Museum, ▶ Abb. 13).

▶ **Abb. 12**
Die *Darbringung Jesu im Tempel* des Dominikaner Altars (Hamburg, Kunsthalle).

▲ **Abb. 13**
Die Predella des Dominikaner Altars (Frankfurt, Städel).

Bereits vor seiner Rückkehr aus Frankfurt muss Holbein Kontakte geknüpft und Vorbereitungen für seinen nächsten Auftrag getroffen haben, die Flügel für den Hochaltar der Zisterzienserkirche in Kaisheim (München, Alte Pinakothek, ▶Abb. 14) (Konrad, 2010, S. 22). Der Altar war eine Zusammenarbeit der drei besten Meister Augsburgs: Adolf Daucher, Gregor Erhart sowie Hans Holbein und zeigt auf den Flügeln die Passion Christi und das Marienleben (Konrad, 2010, S. 22), (Krause, 2002, S. 116). Für das Mortuarium des Eichstätter Doms lieferte Holbein Entwürfe für mehrere Fenster, wobei er im Schutzmantelfenster Bildniszeichnungen benutzte, die auch auf dem Kaisheimer Altar Verwendung fanden (Beutler & Thiem, 1960, S. 187).

Die Zugehörigkeit dreier Tafeln aus der Holbein-Werkstatt mit der *Kreuzabnahme, Kreuzigung* und *Grablegung* (der sogenannte Kaisheimer Kreuzaltar, Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, ▶Abb. 15) zum Kaisheimer Hochaltar ist nicht gesichert (Krause, 2002, S. 182). Die Szenen fehlen in der Passion des Hochaltares und führen in den Kostümen des Pilatus und des Hauptmannes die Bilderzählung fort, außerdem erwähnt die Klosterchronik des 18. Jahrhundert, dass die Tafeln zum Hochaltar gehörten (Krause, 2002, S. 182). Jedoch stellt sich die Frage, an welcher Stelle des Altares sich die Tafeln befunden haben sollen.[17]

▲ **Abb. 14**
Das *Marienleben* des Kaisheimer Hochaltars (München, Alte Pinakothek).

▲ **Abb. 15**
Die *Kreuzigung* des Kaisheimer Kreuzaltars (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche).

17 Bei der Überführung in bayerischen Besitz maßen sie 137 x 80 cm, was eine Funktion als Predella oder Antependium unmöglich scheinen lässt (Krause, 2002, S. 182). Ohne die Verbindung zum Hochaltar werden zwei Aufstellungsmöglichkeiten vorgeschlagen. Goldberg zieht die Verwendung als Retabel für den Sakramentsaltar in Betracht (Krause, 2002, S. 182). Krause schränkt diese Möglichkeit ein, falls der Sakramentsaltar dem 1393 genannten Altar der Dreifaltigkeit entspricht, denn dieser wurde 1516 ausgestattet. Sie schlägt schließlich den Chor der Konversen vor, weil es sich dabei um den üblichen Standort für einen Kreuzaltar handele (Krause, 2002, S. 183).

Die Zisterzienser in Kaisheim gaben bei Holbein im gleichen Jahr die Bemalung der Orgelflügel mit der *Anbetung der Könige* und *Christi Geburt* in Auftrag, von denen heute lediglich ihre Entwurfszeichnung (Basel, Kupferstichkabinett) erhalten ist, sowie eine Vorlage für einen Holzschnitt mit der *Schutzmantelmadonna* (Lieb & Stange, 1960, S. 80), (Krause, 2002, S. 117).

2.2.7 Zurück in Augsburg

1502 konnte sich Holbein erneut für das Katharinenkloster in Augsburg empfehlen und malte das Epitaph der Familie der damaligen Priorin Anna Walther (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, ▶ Abb. 16) (Schawe, 2002, S. 29). Anhand von Eintragungen im Baseler Skizzenbuch wird im gleichen Jahr von einer Reise ins Oberelsaß ausgegangen (Müller, 1965b, S. 19).

▲ **Abb. 16**
Epitaph der Familie Walther (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche).

Nach dem großen Auftrag in Kaisheim beginnen die drei Künstler Daucher, Erhart und Holbein zusammen mit Jörg Seld die Planungen für den Frühmeßaltar in der Pfarrkirche St. Moritz in Augsburg (Krause, 2002, S. 326). Der Altar selbst ist nicht erhalten, lediglich Urkunden berichten von den Arbeiten. Dem Frühmeßaltar zugeordnete Nachzeichnungen von den Flügeln Holbeins überliefern das Bildprogramm: es handelte sich um einen Marienaltar (Lieb & Stange, 1960, S. 84). Das Sakramentshaus und der Frühmeßaltar sollten nach Selds Visierung erfolgen, wofür er 1502 die ersten Zahlungen erhält.[18] Es folgen Zahlungen an Daucher und Erhart (Beutler & Thiem, 1960, S. 71). Von 1503 bis 1508 wurden mehrere Zahlungen an Gregor Erhart getätigt, Holbein wurde von 1504 bis 1508 bezahlt. Die Gesamtsumme, die Holbein bekam, betrug 325 fl und einen Gulden für seinen Sohn. Ambrosius muss seinem Vater zur Hand gegangen sein (Beutler & Thiem, 1960, S. 72).

1504 malt Holbein die *Basilica San Paolo fuori le mura* (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, ▶ Abb. 17, folgende Seite), *Sankt Paul vor den Mauern*, auf der er sich mit seinen beiden Söhnen porträtiert und, prophetisch anmutend, auf den jüngeren Hans zeigt, der ihn später mit seinem Ruhm übertreffen sollte (Schawe, 1999, S. 72). Hans Burgkmair fertigte von der Paulsbasilika eine Nachzeichnung in brauner Tusche an (Braunschweig, Anton Ulrich Museum) (Schawe, 1999, S. 71).

18 *„von wegen jerg seld hat gemacht die fisierung zum sakrament haus und auch zum friemes altar und zu s. moritzen"* (Beutler & Thiem, 1960, S. 71).

Die Nonne Veronika Welser bezahlte für Holbeins *Paulsbasilika* und für Burgkmairs *Basilica Santa Croce in Gerusalemme* (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche) zusammen 187 Gulden (Schawe, 1999, S. 87).

1508 malt Holbein das *Votivbild des Ulrich Schwarz* (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, ▶Abb. 18, unten), das in der Kirche des Benediktiner-Reichstifts St. Ulrich und Afra hing. Das Epitaph zeigt die Funktionsweise der Fürbitte für die sündige Menschheit durch Christi und Maria vor Gottvater (Schawe, 2002, S. 31).[19]

Im gleichen Jahr bekam der Künstler einen sehr bedeutenden Auftrag vom Domkapitel in Augsburg. Holbein sollte für den Fronaltar, der Hochaltar mit Passionsdarstellungen aus Silber von Peter Rempfing und Jörg Seld, eine *Deckin* malen, also eine Verschlusstafel für Werktage (Müller, 1965b, S. 19), (Wilhelm, 1983, S. 505). Die Tafel ist heute nicht mehr erhalten.

▲ **Abb. 17**
Basilica San Paolo fuori le mura (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche).

▲ **Abb. 18**
Votivbild des Ulrich Schwarz
(Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche).

19 Der ursprüngliche Standort und die Datierung wird im *Trachtenbuch* (ab 1520) des Sohnes der Familie Schwarz, Matthäus, belegt. Es zeigt ihn selbst in einer Illustration nach der Vorlage des Epitaphes als Elfjähriger in der damaligen Mode um 1508 (Schawe, 2002, S. 31).

2.2.8 Holbeins Beginn der Renaissance

Für den in der Grisaille-Technik ausgeführten Hohenburger Altar (Prag, Národni galerie v Praze) wird ein Entstehungszeitraum von 1507 bis 1509 angenommen.[20]

Im Hohenburger Altar wendet Holbein zum ersten Mal die neuen, *welschen* Bildformen in seiner Malerei an und wertet sie gegenüber dem Althergebrachten höher: Die Heiligen sind auf den Außenseiten der Flügeln vor einer gotischen Arkatur mit Weinranken platziert. Die Innenseite der Flügel hingegen teilte er in zwei Hälften und verziert die Säulen mit Blatthülsen, Trauben und Putten aus dem neuen Formenschatz (Krause, 2002, S. 95). Zuvor sind Holbeins Architekturdarstellungen meist eine Mischung aus gotischen und romanisierenden Elementen (Baer, 1993, S. 58).

Italienische Buchmaler und Grafiker beeinflussten Holbein. Bereits ab 1502 beschäftigte er sich zeichnerisch mit der italienischen Formensprache, unter anderem indem er sich zu verschiedenen Bildnisköpfen auf dem Kaisheimer Hochaltar und der *Paulusbasilika* von Pisanellos Medaille des byzantinischen Kaiser Johannes VIII. Palaeologus inspirieren ließ (Baer, 1993, S. 59), (Lieb & Stange, 1960, S. 18).

Der erste Maler Augsburgs, der die Formensprache aus Italien einsetzte, war Hans Burgkmair. Christian Falk vermutet, dass dieser 1507 nach Italien reiste (Krause, 2002, S. 91).[21] Burgkmair verarbeitete schon in den Basilikabildern für das Katharinenkloster seine Kenntnis über italienische Bauornamente (Krause, 2002, S. 91). Auch wenn Holbein selbst nie in Italien war, folgte er Burgkmair bald in der Verwendung der italienischen Formen und gewichtete sie wie Burgkmair als neue und deshalb hochwertige Dekorationselemente an Bauten und am Mobiliar auf seinen Bildern (Krause, 2002, S. 91,93).

Aus dem Jahr 1512 stammt der Katharinenaltar Hobeins für das Katharinenkloster in Augsburg (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche). Das Retabel stand möglicherweise im Kapitelsaal, umgeben von den Basilikabildern. Der Einfluss der Renaissance auf Holbein wird in diesem Altarwerk deutlich sichtbar (Schawe, 2002, S. 31).

Auf dem Bild der *Heiligen Anna Selbtritt* des Katharinenaltars (▶ Abb. 19, nächste Seite) hält die Heilige ein kleines Buch auf ihrem Schoß, auf dessen aufgeschla-

20 Ein urkundlich belegter Aufenthalt Holbeins im Elsass wurde immer wieder für eine Datierung des Marienaltars in das Jahr 1509 herangezogen, da zwei Tafeln die hauptsächlich im Elsass verehrte heiligen Ottilie zeigen (Konrad, 2010, S. 29), (Lieb & Stange, 1960, S. 68).
Krause wiederum zweifelt das Entstehungsdatum an. Sie verweist darauf, dass die heilige Ottilie auch in Augsburg verehrt wurde und das Bildprogramm zu unspezifisch für eine Standortbestimmung sei. (Krause, 2002, S. 135).

21 Falk, Christian: Hans Burgkmair. Studien zu Leben und Werk des Augsburger Malers, München 1968.

22 Der Katharinenaltar wurde lange Zeit, unter anderem auch von Alfred Woltmann und Eduard His-Heusler, dem Werk von Hans Holbein d. J. zugeordnet (Goldberg, 2000, S. 279).

23 Die Inschrift auf dem Buch der Anna Selbdritt:

IUSSU VENER	*H. HOLBA*
PIENTQUE MA	*IN. AUG.*
TRIS VER	*AET. SUAE.*
ON …	*XVII. WE…E*

aus (Goldberg, 2000, S. 291).

genen Seiten sich ehemals eine Inschrift befand, nach der das Bild vom 17jährigen Holbein, also Hans d. J., gemalt worden sein soll (Goldberg, 2000, S. 292).[22, 23] Erst nach dem Tod des damals für die königliche Galerie Augsburg zuständigen Restaurators Andreas Eigner im Jahr 1870 wurde im darauf folgenden Jahr eine Kommission eingesetzt, welche die Inschrift kritisch untersucht und schließlich als eine von Eigner angebrachte Fälschung enttarnt hat (Goldberg, 2000, S. 294, 299). Der Restaurator war der Meinung, dass die Werke Holbeins in der Augsburger Galerie nicht nur von Hans d. Ä. und Hans d. J. stammten, sondern auch von einem Vater des älteren Hans – es soll also noch einen malenden Großvater Holbein gegeben haben – und Eigner wollte mithilfe der Inschrift sein kritisches Umfeld von dieser Ansicht überzeugen (Goldberg, 2000, S. 299).

▲ **Abb. 19**
Die Tafel der *Heiligen Anna Selbdritt* des Katharinenaltars (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche).

2.2.9 Späte religiöse Aufträge

Mit dem Sebastiansaltar (München, Alte Pinakothek, ▶Abb. 20) von 1516 hat der Maler den Wechsel zu Stilmitteln und Motiven der Renaissance vollends vollzogen (Schawe, 2006, S. 171). In welcher Kirche der Altar ursprünglich aufgestellt war ist nicht belegt. Er könnte ebenfalls aus der Katharinenkirche in Augsburg stammen, wie sich manche Quellen deuten lassen, oder aber für die in der Reformationszeit abgerissene Augsburger Sebastianskirche vor dem Jakobertor gemalt worden sein (Schawe, 2002, S. 31).

Der *Lebensbrunnen* (Lissabon, Museu Nacional de Arte Antiga) von 1519 ist Holbeins letztes sicher datierbares Werk, das ein religiöses Thema behandelt. Das Gemälde war eine Bestellung des Augsburger Kaufmanns Georg Königsberger und seiner Frau Regina, einer geborenen Arzt (Bushart, 1987, S. 134).[24] Es zeigt im Zentrum die Mutter Gottes mit Christus, Joachim und Anna, umgeben von zahlreichen Heiligen (Lieb & Stange, 1960, S. 73). Im Vordergrund befindet sich ein Brunnen, im Hintergrund ein pompöser Triumphbogen mit musizierenden Engeln. Das Thema des Gemäldes ist die mystische Vermählung der Heiligen Katharina mit Jesus (Konrad, 2010, S. 40). Der gesamte Hintergrund jenseits des Triumphbogens wurde möglicherweise bereits kurz nachdem Erwerb der Tafel für die herzogliche Kunstkammer in München

▲ **Abb. 20**
Der Sebastiansaltar von 1516 (München, Alte Pinakothek).

24 Die Stifter konnten durch die Zuschreibung der Wappen im Sockel identifiziert werden (Bushart, 1987, S. 134).

▲ **Abb. 21**
Maria mit dem schlafenden Christuskind (Berlin, Staatliche Museen, Gemäldegalerie).

1628 übermalt, denn Herzog Maximilian ließ gerade die Hintergründe vieler altdeutscher Gemälde *„im Stil Dürers"* überarbeiten (Krause, 2002, S. 9). Aus dieser Zeit könnte auch die Anstückung der Tafel stammen, die mit einer Balustrade bemalt wurde (Krause, 2002, S. 9).

Stilistisch dem Sebastiansaltar und dem *Lebensbrunnen* nahestehend ist die auf 1520 datierte *Maria mit dem schlafenden Christuskind* (Berlin, Staatliche Museen, Gemäldegalerie, ▶ Abb. 21). Bei der Darstellung handelt es sich um eine *Maria lactans,* die Maria mit ihrem schlafenden Kind nach dem Stillen zeigt (Köhler, 1993, S. 13 f).

Die *Madonna Montenuovo* und die *Madonna aus der Sammlung Schäfer*, die manchmal in das Spätwerk Holbeins eingeordnet werden, weist Katharina Krause hingegen als Fälschungen aus, vielleicht handelt es sich um sehr frühe Nachahmungen aus dem 16. Jahrhundert. Durch die Kombination von Elementen aus verschiedenen Gemälden Holbeins d. Ä. sollten die Tafeln vermutlich als Werke seines Sohnes gelten (Krause, 2002, S. 8 f).[25]

2.2.10 Holbeins Porträts

Obwohl Holbeins zeichnerisches Œuvre zum großen Teil aus Bildniszeichnungen besteht, betrieb er die Porträtmalerei erst spät.[26] Thoman Burgkmair, Hans Burgkmair und Leonhard Beck waren bereits vor Holbein im Bereich der Porträtmalerei tätig (Krause, 2002, S. 255). Die vier Porträts Holbeins, die einigermaßen sicher datiert sind, stammen alle aus dem zweiten Jahrzehnt des 16. Jahrhunderts, die übrigen sieben malte er wohl ebenfalls in dieser oder in der folgenden Dekade (Krause, 2002, S. 255).

Auf 1512 ist das *Porträtdiptychon des Ehepaares Fischers* datiert. Wie um 1500 üblich, befand sich das Bildnis des Mannes auf der linken, der vornehmeren Seite, das seiner Frau auf der rechten (Krause, 2002, S. 258). Das Bildnis des Mannes ist nur noch in einer Nachzeichnung erhalten, das Porträt der Frau befindet sich im Kunstmuseum Basel. Holbein bereitete die beiden Bildnisse mit Zeichnungen vor (Berlin, Kupferstichkabinett, Staatliche Museen).

Ohne Datierung sind die beiden *Porträts einer jungen Frau und eines Mannes* (Madrid, Sammlung Thyssen). Der Eindruck der Nahsichtigkeit war möglicherweise nicht vom Künstler intendiert, sondern ist durch den späteren Beschnitt der Tafeln verursacht worden (Krause, 2002, S. 259).

25 Mehr zu dieser Thematik, den kombinierten Werken und den verschiedenen Zuschreibungen bei (Krause, 2002, S. 8 f).

26 Keines der Holbein zugeschriebenen Porträts war je als ein Werk des Meisters unumstritten. Die Zuschreibungen bewegen sich stets zwischen vier Namen: Holbein der Ältere, Holbein der Jüngere, seltener auch Ambrosius Holbein und Leonhard Beck (Krause, 2002, S. 255).

27 Nicht bezeichnet, aber datiert: In den Medaillons des Gebälks die Jahreszahl: •1•5• •13•; auf den Kapitellen: ALS•ICH•WAS•52•IAR•ALT• (links), DA•HET•ICH•DIE•G(e)STALT• (rechts) (siehe http://sammlungonline.kunstmuseumbasel.ch, Eintrag zu Hans Holbein d. Ä., Bildnis des Philipp Adler).

Das *Bildnis des Philipp Adler* (Basel, Kunstmuseum) ist durch eine Inschrift auf einem Gebälk im Hintergrund auf 1513 datierbar.[27] Es zeigt einen 52jährigen bärtigen Mann in einem Mantel mit breitem Pelzkragen. Er befindet sich hinter einer Brüstung, die mit einem Brokattuch bedeckt ist und hält ein eingerolltes Schriftstück in seiner rechten Hand. Es wird angenommen, dass das Bild ein prominentes Mitglied der Augsburger Oberschicht zeigt. Das Porträt soll in Holbeins Werkstatt entstanden sein, ohne dass der Meister es selbst gemalt hat (Krause, 2002, S. 261). Der porträtierte Herr mit Pelzmütze ist auf Holbeins *Martyrium der heiligen Katharina* (Tafel des Katharinenaltars von 1512, Augsburg, Staatsgalerie) und auf Jörg Breus *Anbetung der Könige* (1518, Koblenz, Mittelrheinmuseum) als Assistenzfigur vertreten (Krause, 2002, S. 261).

Einen weiteren vornehmen Mann sollte Holbein 1515 oder 1517 porträtieren (Krause, 2002, S. 263). Zum *Bildnis eines Partriziers* (Norfolk, Chrysler Museum) ist eine gezeichnete Vorstudie erhalten (Berlin, Kupferstichkabinett). Das Porträt zeigt den Mann hinter einem mit einer bunt gemusterten Decke bedeckten Tisch, auf dem sein linker Arm liegt. Seine rechte Hand ruht an der Tischkante. Im Hintergrund befindet sich ein Rundbogen, der den Dargestellten umschließt.

Auch der Sekretär des Augsburger Dompropsts und Kardinals Matthäus Lamd von Wellenburg, Jörg Saur, ließ sich von Holbein malen, er wählte jedoch den konventionelleren Typus des Porträts als Halbfigur ohne Brüstung im Vorder- und ohne Architektur im Hintergrund (Krause, 2002, S. 265).

Die letzte von Hans Holbein überlieferte Arbeit ist das Diptychon mit dem Ehepaar Martin Weiss (Frankfurt, Städel Museum, ▶ Abb. 22) und seiner Frau Barbara Vetter (Privatbesitz) aus dem Jahr 1522. Auffällig sind die Unterschiede in der Darstellung der Brautleute. Barbara Vetter ist als reizende Braut gezeigt, während ihr Zukünftiger immer wieder mit einem Hinweis auf die Dümmlichkeit seiner Physiognomie kommentiert wird. Der Kontrast wird auch auf unterschiedliche Hände zurückgeführt, vielleicht war es aber die Absicht des Malers die nachteilige Darstellung des Bräutigams durch die Schönheit seiner Braut zu verstärken (Krause, 2002, S. 265, 269).[28]

▲ **Abb. 22**
Porträt des Martin Weiss (Frankfurt, Städel Museum).

28 In der kunsthistorischen Forschung existiert die mehrheitliche Meinung, dass die beiden Porträts von unterschiedlichen Händen ausgeführt seien und nur das Bildnis des Mannes von Holbeins d.Ä. stammt. Als Maler des Frauenporträts werden unter anderem Leonhard Beck und Jörg Breu d. Ä. in Betracht gezogen. Eine materialtechnische Untersuchung hat nicht stattgefunden, es handelte sich bisher um stilistische Beobachtungen (mehr zur Zuschreibungsfrage bei (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 380-386)).

2.2.11 Die letzten Jahre Holbeins

Der Umstand, dass ab 1510 nur noch verhältnismäßig wenige religiöse Werke Holbeins erhalten sind, ist auffällig und mag unterschiedliche Ursachen haben.

Ein Grund wird möglicherweise in den Steuerbüchern sichtbar. Holbein musste die höchsten Steuern in Augsburg im Jahr 1504 bezahlen, er hatte also Anfang des 16. Jahrhunderts mehr Aufträge als in der zweiten Dekade. Zum anderen sind sicherlich einige Werke dem Bildersturm während der Reformation zu Opfer gefallen, der besonders in den freien und Reichsstädten wütete, weil dort die Kirchen und Klöster am umfangreichsten ausgeschmückt waren. Beutler führt an, dass allein im Ulmer Münster 1537 von über 60 Altären etwa 52 zerstört wurden (Beutler & Thiem, 1960, S. 14).

Eine sehr schlechte wirtschaftliche Lage Holbeins ab 1514 ist genauso wenig belegbar wie der immer wieder vermutete Wegzug aus Augsburg um 1515 (Bushart, 1987, S. 14), (Müller, 1965b, S. 20). Er scheint jedoch öfters auf Reisen gewesen zu sein.

1517 wird „*Meister Hanns Holbein*“ Mitglied in der Malerzunft Luzern. Die jüngere Forschung geht davon aus, dass es sich dabei um den älteren Holbein handelt (Sander, 2005, S. 16).[29] Am 28. Oktober erhält er dort 1fl und 9 kr für den Entwurf eines Glasgemäldes (Krause, 2002, S. 329). Bushart geht davon aus, dass Holbein d. Ä. für seinen Sohn Hans Aufträge annahm, solange dieser noch keine Meistergerechtigkeit inne hatte (Bushart, 1987, S. 17). So soll es auch 1517 bei der Ausmalung des Hertensteinhauses in Luzern gewesen sein (Bushart, 1987, S. 17).

Auch wenn Holbein in den letzten Lebensjahren nicht ununterbrochen in Augsburg gelebt hat, so war er doch bis zu seinem Tod 1524 Mitglied der Augsburger Zunft (Bushart, 1987, S. 15).

29 Es ist nicht ganz klar, ob es sich um Holbein d. Ä. handelt, da sich die Malerbücher Luzerns nicht im Original erhalten haben und der Eintrag, auf den sich Woltmann bezieht, nur als Abschrift enthalten ist (Woltmann, 1874, S. 137), (Krause, 2002, S. 404). Hans d. J. dürfte allerdings mit 18 bzw. 19 Jahren noch nicht Meister gewesen sein.

2.2.12 Tabellarische Übersicht über Holbeins malerisches Werk (Tabelle 1) [30, 31]

Werk	Inv. Nr.	Datierung	Aktueller Standort
Heilige Anna Selbtritt	–	o.J.	Sammlung Heinz Kistner[32]
Tod Mariens	4086	o.J. (148.?)	Budapest, Nationalmuseum[33]
Afra Altar		1490	
Beisetzung der hl. Afra	04063254		Eichstätt, Bischöfliche Hauskapelle
Tod Mariens	300		Basel, Kunstmuseum
Krönung Mariens	04063253		Eichstätt, Bischöfliche Hauskapelle
Weingartner Altar		1493	Augsburg, Dom
Joachims Opfer	–		
Mariens Geburt	–		
Mariens Tempelgang	–		
Beschneidung Christi	–		
Christus Salvator Mundi	–	o.J.	Berlin, Privatbesitz[34]
Muttergottes mit dem Christkind	–	o.J. (1493?)	Bad Hindelang, Kirche Unserer lieben Frau im Ostrachtal und St. Jodokus[35]
Heilige Afra am Marterbaum	782-1959/3	o.J	Kunsthalle Bremen
Madonna mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter	2807	um 1493/1494	Stuttgart, Staatsgalerie
Christkind mit dem Kreuz auf der Weltkugel[36]	–	149– (?)	Essen-Bredeney, Sammlung Krupp von Bohlen und Halbach
Schmerzhafte Maria	–	1495	Berlin, Staatliche Museen zu Berlin, Gemäldegalerie
Christus als Schmerzensmann	–	o.J.	Straßburg, Musée des Beaux-Arts[37]
Graue Passion		um 1495	Stuttgart, Staatsgalerie
Christus am Ölberg	3753		
Gefangennahme Christi	3754		
Christus vor Kaiphas	3755		
Geißelung Christi	3756		
Christi Dornenkrönung	3757		
Ecce Homo	3758		

30 Die Standorte ohne Literaturangabe wurden von der Autorin durch die Sichtung der Werke vor Ort verifiziert.

31 Die Inventarnummern wurden nicht vorsätzlich recherchiert, sondern notiert, wenn sie im Rahmen der Recherche zu den Werken aufgefunden wurden. Der Querstrich (–) bedeutet daher lediglich, dass die Inventarnummer in den verwendeten gedruckten und digitalen Quellen nicht aufgeführt wurde.

32 Siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 53).
33 Siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 53).
34 Siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 53).
35 Siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 53), siehe auch http://www.allgaeu-abc.de/region-allgaeu/oberallgaeu/bad-hindelang/.
36 Siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 56).
37 Siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 56).

Werk	Inv. Nr.	Datierung	Aktueller Standort
Graue Passion (Fortsetzung)		um 1495	Stuttgart, Staatsgalerie
Christus vor Pilatus	L1425		
Christi Kreuztragung	GVL179		
Christus in der Ruhe	3759		
Kreuzabnahme	3760		
Grablegung Christi	3761		
Auferstehung Christi	3762		
Muttergottes mit dem Christkind	–	o.J.	Wien, Kunsthistorisches Museum, Gemäldegalerie[38]
Maria mit dem Kind	Gm273	1499	Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum
Epitaph der Schwestern Vetter	4669	1499	Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen
Basilica Santa Maria Maggiore		1499	Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen
Mitteltafel	5335		
Linke Tafel	5336		
Rechte Tafel	5337		
Christus Salvator Mundi	–	o.J.	Aachen, Suermont-Museum[39]
Dominikaner Altar		1500/1501	Frankfurt, Städel Museum
Wurzel Jesse (oben)	HM 7		
Wurzel Jesse (unten)	HM 6		
Dominikanerstammbaum (oben)	HM 8		
Dominikanerstammbaum (unten)	HM 9		
Gefangennahme	HM 10		
Christus vor Pilatus	HM 14		
Geißelung Christi	HM 16		
Dornenkrönung	HM 12		
Ecce Homo	HM 11		
Kreutragung Christi	HM 15		
Auferstehung Christi	HM 13		
Darbringung Jesu im Tempel	327		Hamburg, Kunsthalle
Tod Mariens	301		Basel, Kunstmuseum
[+2 Fragmente][40]			Basel, Kunstmuseum, Privatbesitz
Predella mit fünf Szenen aus der Vorgeschichte der Passion	HM 17-20		Frankfurt, Städel Museum
Kreuztragung		o.J.	Schweiz, Privatbesitz[41]

38 Siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 56).
39 Werkstattarbeit, siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 59).
40 Siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 60).
41 Siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 61).

Werk	Inv. Nr.	Datierung	Aktueller Standort
Kaisheimer Kreuzaltar		um 1500	Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen
Kreuzabnahme	4552		
Kreuzigung	4551		
Grablegung	4553		
Epitaph der Schwestern Walther		1502	Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen
linke Tafel	4681		
Mitteltafel	4680		
rechte Tafel	4682		
Kaisheimer Hochaltar		1502	München, Alte Pinakothek, Bayerische Staatsgemäldesammlungen
Christus am Ölberg	725		
Gefangennahme Christi	729		
Christus vor Pilatus	730		
Geißelung Christi	735		
Christi Dornenkrönung	734		
Ecce Homo	731		
Christi Kreuztragung	732		
Auferstehung Christi	736		
Tempelgang Mariae	726		
Verkündigung	721		
Heimsuchung	722		
Christi Geburt	727		
Anbetung der Könige	724		
Darbringung Jesu im Tempel	723		
Beschneidung Jesu	728		
Tod Mariens	733		
Maria mit dem Kind	Gm279	1502 (umstritten)	Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum
Geburt Christi	_	um 1494	Schwäbisch Hall, Sammlung Würth[42]
Basilica San Paolo fuori le mura		um 1504	Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen
linke Tafel	5332		
Mitteltafel	5333		
rechte Tafel	5334		
Fragment: Priorin Veronika Walser	WAF 377		
Christus als Schmerzensmann	IN 53	um 1504	Zürich, Schweizerisches Landesmuseum[43]

42 Freundliche Mitteilung vom 14. Januar 2014 von Dr. Andreas Wilts, Fürstlich Fürstenbergisches Archiv, Donaueschingen.

43 Siehe (Wiemann, 2010, S. 270). Die Tafel konnte in der Staatsgalerie Stuttgart untersucht werden.

Werk	Inv. Nr.	Datierung	Aktueller Standort
Flügel für den Altar der Stiftskirche St. Moritz in Augsburg[44]	–	1503-08	nicht erhalten
Christus im Elend und Maria auf Golghata	PAM 797	o.J.	Hannover, Niedersächsisches Landesmuseum
Votivbild des Ulrich Schwarz	L.1057	1508	Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen, Leihgabe der Städtischen Kunstsammlungen Augsburg (Inv. Nr. 3701)
Tafel für den Silberaltar im Augsburger Dom[45]	–	1508	nicht mehr erhalten
Hohenburger Altar		um 1508/09	Prag, Národni galerie v Praze, Nationalmuseum[46]
Die Heiligen Thomas und Augustinus	–		
Die Heiligen Ambrosius und Margaretha	–		
Die Heiligen Sebastian, Lucia und Katharina/ Tod Mariens	–		
Die Heiligen Barbara, Apollonia und Rochus/ Wunder und Gebet der heiligen Ottilia	–		
Bildnis eines Mannes mit Nelke	–	1509	Lugano, Privatbesitz[47]
Tafeln eines Katharinenaltares		1512	
Martyrium der heiligen Katharina	5297		Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen
Die Heiligen Ulrich und Konrad	5296		
Martyrium des heiligen Petrus	5364		
Die Heiligen Anna Selbdritt	5365		
Muttergottes mit einem Granatapfel	–	o.J.	Wien, Kunsthistorisches Museum[48]
Bildnis der Gattin von Jörg Fischer im Alter von 34 Jahren[49]	G 1958.7	1512	Basel, Öffentliche Kunstsammlungen, Kunstmuseum
Bildnis des Philipp Adler[50]	G. 1981.1	1513	Basel, Öffentliche Kunstsammlungen, Kunstmuseum
Bildnis einer Frau	–	um 1510	Colmar, Musée Unterlinden[51]

44 Siehe (Krause, 2002, S. 326, 327).
45 Siehe (Krause, 2002, S. 327).
46 Siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 68).
47 Siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 68).
48 Siehe (Lieb & Stange, 1960, S. 69).
49 Siehe http://sammlungonline.kunstmuseumbasel.ch, Eintrag zu Hans Holbein d. Ä., *Bildnis der Gattin von Jörg Fischer*, abgerufen am 18. Februar 2014. Bei Krause *Bildnis der Frau Fischer* (Krause, 2002, S. 256). Bei Lieb/Stange *Bildnis einer Frau* (Kat. Nr. 34) (Lieb & Stange, 1960, S. 69).
50 Siehe http://sammlungonline.kunstmuseumbasel.ch, Eintrag zu Hans Holbein d. Ä., *Bildnis des Philipp Adler*, abgerufen am 18. Februar 2014. Bei Krause *Bildnis eines Herrn mit Pelzmütze* (Krause, 2002, S. 261). Bei Lieb/Stange *Bildnis eines Patriziers* (Kat. Nr. 36) (Lieb & Stange, 1960, S. 70).
51 Siehe http://www.musee-unterlinden.com/holbein-bildnis-einer-frau.

Werk	Inv. Nr.	Datierung	Aktueller Standort
Bildnis des Jörg Saur	–	o.J.	Zürich, Kunsthaus, Leihgabe aus Privatbesitz[52]
Bildnis eines Patriziers	–	1515 oder 1517	Norfolk, Chrysler Museum[53]
Sebastiansaltar		1516	München, Alte Pinakothek, Bayerische Staatsgemäldesammlungen
Heilige Barbara/ Verkündigungsengel	668		
Martyrium des heiligen Sebastian	5352		
Heilige Elisabeth von Thüringen/ Maria der Verkündigung	669		
Bildnis eines Mannes	–	1518-1520	Madrid, Sammlung Thyssen[54]
Bildnis einer jungen Frau	–	1518-1520	Madrid, Sammlung Thyssen[55]
Lebensbrunnen		1519	Lissabon, Museu Nacional de Arte Antiga[56]
Maria mit dem schlafenden Christuskind	91.2	um 1520	Berlin, Staatliche Museen zu Berlin, Gemäldegalerie
Bildnis eines Herrn Weiss	SG 457	1522	Frankfurt, Städel Museum
Bildnis der Barbara Vetter	–	o.J.	Privatbesitz[57]

52 Siehe (Krause, 2002, S. 264).
53 Siehe (Krause, 2002, S. 261).
54 Siehe (Krause, 2002, S. 259), zur Datierung: http://www.museothyssen.org/en/thyssen/ficha_artista/279.
55 Siehe (Krause, 2002, S. 259), zur Datierung: http://www.museothyssen.org/en/thyssen/ficha_artista/279.
56 Angaben aus (Bushart, 1977, S. 47).
57 Siehe (Krause, 2002, S. 267), bei Lieb/Stange *Bildnis einer Frau Weiss* (Kat. Nr. 49) (Lieb & Stange, 1960, S. 74).

2.3 Holbeins Zeichnungen

2.3.1 Das zeichnerische Werk: Umfang und Einflüsse

Die Zeichnung nimmt in Holbeins Werk eine zentrale Rolle ein. Über 250 erhaltene Zeichnungen werden Hans Holbein d. Ä., seiner Werkstatt und seinem engeren Umfeld zugeordnet (Krause, 2002, S. 367). Leider hat Holbein seine Zeichnungen in der Regel nicht datiert, eine zeitliche Einordnung ist daher nur aus dem Zusammenhang mit datierbaren Tafelwerken möglich.

Die beiden größte Konvolute von Holbeins Zeichnungen befinden sich im Kupferstichkabinett der öffentlichen Kunstsammlung Basel und im Kupferstichkabinett der Staatlichen Museen zu Berlin. Der Bestand in Basel umfasst neben zahlreichen Entwurf- und Reinzeichnungen auch zwei Skizzenbücher.[58] Das erste stammt aus dem Jahr 1502 und befindet sich in weitestgehend ursprünglicher Form (Signatur U XX) (Landolt, 1960, S. 7).[59] Es umfasste mindestens 27 Blätter, von denen fünf um 1900 herausgelöst wurden. Das zweite Skizzenbuch bestand aus 19 Bildniszeichnungen und wurde 1833 aufgelöst (Falk, 1979, S. 82). Es stammt aus dem zweiten Jahrzehnt des 16. Jahrhunderts, wie eine angebrachte Datierung von 1513 bezeugt (Lieb & Stange, 1960, S. 75). Holbein benutzte es wohl noch 1516/17 in der Schweiz.[60]

Der Bestand in Berlin stammt aus der zwischen 1812 und 1821 aufgebauten Sammlung des Königlich Preußischen Generalpostmeisters Karl Ferdinand Friedrich Nagler und ging teilweise aus dem Imhofschen Kabinett hervor (Lieb & Stange, 1960, S. 75). Aus Holbeins Werkstattbetrieb stammt eine ganze Gruppe von Musterbuchblättern, die sich in der Fürstlich Waldburg-Wolffeggschen Graphischen Sammlung befanden, bevor sie in den Besitz des Berliner Kupferstich Kabinetts gelangten (Lieb & Stange, 1960, S. 76).

Weitere, kleinere Sammlungen von Holbein-Zeichnungen befinden sich in der Staatlichen Bibliothek in Bamberg (elf Bildnisse) und im Königlichen Kupferstichkabinett Kopenhagen (acht Bildnisse und mehrere Studien zum Sebastiansaltar) (Lieb & Stange, 1960, S. 76). Einzelne Zeichnungen Holbeins sind über die großen Sammlungen in ganz Europa verteilt.

Druckgraphische Werke existieren kaum: Holbein wurde bisher nur ein Holzschnitt der Pest-Schutzmantelmaria

58 Basilius Amerbach vermerkt 1586 in seinem Sammlungsinventar: *„H Holbein senior. 56 (zeichnungen). sambt zwei buchlin mehrteil mit stefzen"* (Landolt, 1965, S. 33). Amerbach legte mit seiner Sammlung den Grundstein für die Öffentliche Kunstsammlung in Basel (Landolt, 1960, S. 7).

59 Die Datierung des Skizzenbuches erschließt sich aus enthaltenen Studien zum Kaisheimer Hochaltar (Lieb & Stange, 1960, S. 75).

60 Das lässt sich aufgrund einer skizzierten Gruppe von Nothelfern schließen, welche etwa 1517 als Wandbild in der Kapelle des Hertgenstein-Hauses in Luzern ausgeführt wurden (Lieb & Stange, 1960, S. 75, 82).

von Kaisheim (Drucke in den Kupferstichkabinetten Basel und Berlin) zugeschrieben. Außerdem soll er die Vorlagen für Israel von Meckenems Kupferstichserie des Marienlebens geliefert haben (Krause, 2002, S. 38). Auf dem Gebiet der Buchmalerei war Holbein gerade in seiner frühen Schaffenszeit häufiger tätig: Vermutlich hat er Miniaturen für die *Simpertus*-Handschrift geliefert und eine umfangreiche Mitarbeit am *Turnierbuch* des Marx Walther scheint wahrscheinlich (Krause, 2002, S. 57-65).[61]

Freilich lag das spärliche druckgrafische Wirken nicht an den mangelnden Fähigkeiten Holbeins, sondern eher an äußeren Umständen. Augsburg war für die Entwicklung der Graphik kein sehr fruchtbarer Boden. Der Kupferstich konnte sich hier überhaupt nicht etablieren (Landolt, 1960, S. 11). Es entwickelte sich eher eine eigentümliche Art der Buchmalerei, die sich der Federzeichnung mit Lavierungen und blassen Aquarellierungen bediente (Krause, 2002, S. 54). Diese Techniken lassen sich auch in Holbeins Werk finden.

Krause geht davon aus, dass Holbein dieses „*zeichnerische Verfahren*" aus der Buchmalerei übernahm, weil diese Technik dort üblich war.[62] Sie schließt es als persönliches Charakteristikum, das sich im Werkprozess für die Tafelmalerei entwickelte, aus (Krause, 2002, S. 54).

Holbein ließ sich jedoch nicht nur von Einflüssen aus seiner Heimat inspirieren. Genauso wie in seinem malerischen Werk, setzte er sich in seinen Zeichnungen nach 1500 immer mehr mit Formen und Motiven aus Italien auseinander.[63] Auf den Rückseiten seiner Zeichnungen befinden sich Maßwerkstudien, spielende Kinder, Bau-und Ornamentformen und eine Kopie nach Modernos *Phaetonplakette* (Baer, 1993, S. 61). Ebenso zeigt eine Skizze zweier Krieger mit antikischer Kleidung Holbeins intensive Beschäftigung mit der Bildsprache der italienischen Renaissance.

2.3.2 Materialien

Holbeins Zeichnungen werden gerade in der älteren Literatur immer in zwei große Gruppen eingeteilt: Die lavierte Federzeichnung und die mit Silberstift ausgeführte Bildniszeichnung (▶Abb. 23, S. 35 und ▶Abb. 25, S. 38) (Landolt, 1960, S. 16), (Lieb & Stange, 1960, S. 38).

61 Das *Turnierbuch* ist eine illustrierte Handschrift von 1477-89 und zeigt Turniere, Stechen und einen Fastnachtumzug unter der Beteiligung von Max Walther. Das Buch wird zwei Händen zugeordnet: Der erste Teil stammt vom unbekannten Zeichner der Meisterlin-Handschriften, hinter dem zweiten Zeichner wird Holbein d. Ä. vermutet. (Krause, 2002, S. 57).

62 Ein eindrückliches Beispiel für diese zeichnerische Art der Illustration sind die Werke des Augsburger Meisters von 1477 (Krause, 2002, S. 54).

63 In den Entwurfszeichnungen für die Flügel der Kaisheimer Orgel (Basel, Kupferstichkabinett, Inv. Nr. U.III.II) deutet sich der Einfluss der italienischen Formen an. Über die Datierung der Zeichnung besteht allerdings keine Einigkeit, sie reicht von 1502 bis 1512 (Baer, 1993, S. 59).

▲ **Abb. 23**
Hans und Ambrosius vom Vater porträtiert (Berlin, Kupferstichkabinett) (© Foto: Kupferstichkabinett der Staatlichen Museen zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz Fotograf/in: Jörg P. Anders).

Bei der Aufteilung der Zeichnungen in Silberstiftzeichnungen und lavierte Federzeichnungen wird die eigentlich große Materialvielfalt vernachlässigt, die Holbeins Zeichnungen aufweisen. Neuere Untersuchungen an dreizehn Zeichnungen von Holbein und seiner Werkstatt aus dem Bestand des Kupferstichkabinetts Berlin, die den folgenden Ausführungen zu Grunde liegen, bestätigen eine komplexe Materialverwendung Holbeins (Reiche & Roth, 2008).

Die untersuchten Zeichnungen wurden allesamt auf grundiertem Papier ausgeführt, eine Grundierung besitzt eine rote Farbigkeit.[64] Die Silberstiftzeichnungen Holbeins wurden oft mit flüssigen und trockenen Zeichenmedien überarbeitet, wobei nicht klar ist, ob es sich um eigenhändige Überarbeitungen handelt oder ob sie von anderen Händen z. B. seinen Söhnen stammen (Reiche & Roth, 2008, S. 85). Neben den Silberstiftlinien befinden sich auf mehreren Zeichnungen auch Bleigriffelstriche.[65] Bleiweiß wurde stets als Weißpigment für Höhungen und Lichter verwendet.[66] Als Rotpigmente konnten anhand von Quecksilber- und Eisengehalten Zinnober und Rötel nachgewiesen werden.[67, 68] Daneben haben auch kohlenstoffhaltige Tuschen und wahrscheinlich zwei verschiedene Eisengallustinten Verwendung gefunden.[69, 70]

Auf den in Holbeins Werkstatt verwendeten Papieren lassen sich manchmal Wasserzeichen entdecken. Die

64 Über die genaue Zusammensetzung der Grundierung wurden keine Angaben gemacht. Üblicherweise handelt es sich um bleiweiß- und/oder knochenweißhaltige Grundiermassen.

65 Nachweis von Bleigriffelstrichen: Inv. Nrn. 2507, 2508, 2545 und 2574 (Reiche & Roth, 2008, S. 88).

66 Nachweis von Bleiweiß: Inv. Nrn. 2508, 2545, 2546, 2550 und 2566 (Reiche & Roth, 2008, S. 88).

67 Nachweis von Zinnober: Inv. Nrn. 2508, 2550 und 2551 (Reiche & Roth, 2008, S. 88).

68 Nachweis von Rötel: Inv. Nrn. 2508, 2525, 2551, 2566 und 2574 (Reiche & Roth, 2008, S. 88).

Wasserzeichen treten vor allem bei den Zeichnungen mit flüssigen Zeichenmitteln auf, da dort keine Grundierung vorhanden ist, die das Wasserzeichen bedeckt. Auf den Zeichnungen in Basel lassen sich insgesamt neun verschiedene Wasserzeichen feststellen: eine *Stange mit Kreuz und einem Stern* darüber (Dreiberg-Fragment), ein *laufender Bär*, ein *Anker im Kreis*, der *kleine Ochsenkopf mit Tau*, die *hohe Krone* (Fragment), der *Reichsapfel mit Stange* (Fragment), ein *Reichsapfel mit Stern*, ein *Reichsapfel mit Stange und Stern*, der *Ochsenkopf mit Schlangenstab* und das *springende Einhorn* in zwei Versionen (Falk, 1979, S. 74-101). Die Ochsenkopf-Papiere stammen aus Basel oder dem Elsass, die Papiere mit den zwei Varianten des springenden Einhorns wurden in der Papiermühle Giengen/Württemberg hergestellt und das Papier mit dem Dreiberg-Motiv könnte aus der Region Elsass/Vogesen stammen (Falk, 1979, S. 314-317).

Bei den Zeichnungen aus dem Berliner Bestand lässt sich einmal die Hohe Krone mit Kreuz finden, die Briquet bei einem Papier von 1499 festgestellt hat (Bock, 1921, S. 47).

2.3.3 Funktionen der Zeichnung in der Werkgenese

Holbeins zeichnerisches Werk und die Verbindung daraus zur Tafelmalerei geben der kunsttechnologischen Forschung die seltene Chance, Querverbindungen zwischen den Techniken zu suchen und zu finden. Aus der Einteilung der Zeichnungen in die beiden Gruppen der Silberstiftzeichnung und der lavierten Federzeichnung können erste Rückschlüsse auf die Funktion der Zeichnungen innerhalb der Werkgenese gezogen werden.

Die meisten der lavierten Federzeichnungen lassen sich in einen konkreten vorbereitenden Zusammenhang mit Gemälden aus der Holbein-Werkstatt oder mit Glasgemälden stellen (Landolt, 1965, S. 34). Dabei können sie unterschiedlichen Funktionen zugeordnet werden. Eine dieser Funktionsgruppen ist das Musterbuch oder Musterbuchblatt.[71] Durch die Musterbuchblätter konnte der Entwurfsprozess erleichtert werden, da nicht jeder Kopf neu erdacht und entworfen werden musste. Diese Gruppe von Zeichnungen ist im Werk Holbeins klar abgrenzbar. Die Muster sind durchgängig mit flüssigem schwarzen Medium und Feder, sowie weißen Höhungen auf rot gefärbtem Papier ausgeführt (Krause, 2002, S. 194).[72] Die Zuschreibung ist bei diesen Blättern nicht eindeutig, die

69 Nachweis von Tuschen: Inv. Nrn. 2526, 2549, 2550, 2551, 2566 und 298 (Ambrosius Holbein zugeschrieben) (Reiche & Roth, 2008, S. 89).

70 Nachweis von Eisengallustinte: Inv. Nrn. 2508, 2545, 2546, 2549, 2550 und 2561. Möglicherweise kann hier aufgrund eines hohen (KdZ 2508, 2545, 2546, 2549) bzw. niedrigen (KdZ 2550 und 2561) Kupfer-zu-Eisen-Verhältnisses eine Einteilung in zwei Gruppen vorgenommen werden. (Reiche & Roth, 2008, S. 89).

71 Ein Muster zeigt fremdes oder eigenes Material in einer Form, die eine Wiederverwendung durch die Werkstatt in verschiedenen Kontexten, auf unterschiedlichen Werken ermöglicht (Krause, 2002, S. 194).

72 Manchmal ist auch von *„roter Grundierung"* die Rede (Krause, 2002, S. 215).

Werkstattmitarbeiter können hier für einzelne Zeichnung verantwortlich sein.[73] Bei den Mustern handelt es sich um Gewandstudien und Darstellungen von unterschiedlichen Köpfen, die einzeln, zu zweit, zu dritt, zu viert oder zu neunt auf dem Blatt angeordnet sind. Ein Blatt (London, University College) kopiert Köpfe aus älteren, niederländischen Gemälden, die meisten Blätter jedoch versammeln Darstellungen aus Werken Holbeins (Krause, 2002, S. 215). Musterbücher waren wichtiger Bestandteil der mittelalterlichen Malerwerkstatt. Meistens handelte es sich um Drucke, Zeichnungen oder gar Gemälde (Campbell & Foister, 2002, S. 43). Viele deutsche Künstler benutzten die Drucke Schongauers als Muster für ganze Szenen oder Details. Nachgewiesen wurde dies an Werken des Meisters von Cappenberg und des Meisters des Heiligen Bartholomäus Altars (beide National Gallery, London) (Campbell & Foister, 2002, S. 45).

Ähnlich wie bei den Musterbuchblättern verhält es sich mit Nachzeichnungen von Werken. Dabei handelt es sich um Arbeitsmaterial, das der Dokumentation dienen konnte (Landolt, 1965, S. 35).[74] Solche Nachzeichnungen sind zur Grauen Passion (U.III.15-25, Basel) und zum Frankfurter Dominikaner Altar (U.III.31-38, Basel, Kupferstichkabinett, ▶ Abb. 24, und in Santa Barbara, Huntington Library) erhalten (Falk, 1979, S. 96).

▶ **Abb. 24**
Nachzeichnung der *Kreuztragung Christi* des Dominikaner Altars (Basel, Kupferstichkabinett, Inv. Nr. U.III.36) (© Foto: Basel, Kupferstichkabinett).

73 Auf einem Blatt, das getrennt von der Gruppe von Musterbuchblättern in Wolfegg überliefert wurde (London, University College), sind auf der Rückseite *Hensly* und *Brosi* – Kurzformen für Hans und Ambrosius – vermerkt. Die Notiz der Kosenamen von Holbeins Söhnen belegt die Nähe zur Holbeinschen Familie und Werkstatt, doch kann eine Zuschreibung der Zeichnungen an Sigmund Holbein, wie von Buchner vorgeschlagen, nicht belegt werden (Krause, 2002, S. 194, 378).

74 Landolt teilt die Nachzeichnungen in zwei Gruppen ein: Die Nachzeichnung zur Dokumentation und die Kopie nach einer Zeichnung, die eine Funktion im Arbeitsvorgang gehabt haben soll (Landolt, 1965, S. 35).

Der Vergleich mit den tatsächlichen Gemälden zeigt, dass die Zeichnungen nicht vor den fertigen Werken entstanden sind (Falk, 1979, S. 96).[75] Bei den Zeichnungen nach der Grauen Passion wird angenommen, dass die heute erhaltenen elf Blätter der Goldschmied Jörg Schweiger einige Jahre nach der Fertigstellung der Grauen Passion von Vorzeichnungen abgezeichnet hat (Falk, 1979, S. 96). Allerdings könnte Schweiger die Zeichnungen genauso nach den Unterzeichnungen auf den Tafeln vorgenommen haben, da sich auf den Blättern die gleichen Abweichungen von der ausgeführten Malerei erkennen lassen.

Reinzeichnungen und Visierungen sind eine weitere Werkgruppe in Holbeins zeichnerischem Werk (▶ Abb. 25). Sie sollten dem Auftraggeber eine Vorstellung des Werkes vermitteln und gleichzeitig eine verbindliche Übereinkunft zwischen Maler und Besteller darstellen.[77] Eine genaue Unterscheidung ist meistens nicht möglich (Krause, 2002, S. 216).[78] Dies hängt auch damit zusammen, dass sich nur in sehr seltenen Fällen der zu einer Visierung gehörende Vertrag erhalten hat.[79]

75 Ähnliches lässt sich bei einer Zeichnung zur *Paulsbasilika* Holbeins aus der Burgkmair-Werkstatt vermuten. Die Zeichnung der rechten Tafel der Basilika (Würzburg, Universitätsbibliothek) zeigt die Bahre des Toten Paulus wie die Unterzeichnung als Steintisch, während eine zweite Zeichnung (Braunschweig, Herzog Anton Ulrich-Museum) den Tisch mit einem Tuch überdeckt zeigt, wie die ausgeführte Malerei (Schawe, 1999, S. 73).

76 Die Wasserzeichen des Papiers deuten eher auf Basel hin (Falk, 1979, S. 96). Die acht Blätter der Serien nach der Passion des Dominikaner Altars in Basel stammen von zwei unterschiedlichen Händen. Das verwendete Papier könnte sowohl aus Frankfurt als auch vom Oberrhein stammen (Falk, 1979, S. 96).

77 Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Tatsache, dass Visierung und Ausführung nicht zwangsläufig aus einer Hand stammen mussten.

78 Landolt geht davon aus, dass Visierungen zumindest bis zum Abschluss des Auftrags in der Hand des Auftraggebers blieben. Dies kann die Ursache für die wenigen überlieferten Visierungen sein, da sie nach Fertigstellung des Werkes ihren Zweck erfüllt hatten und nicht mehr aufbewahrt werden mussten (Landolt, 1965, S. 34).

79 Eines dieser seltenen Beispiele ist z.B. der Vertragsabschluss mit Visierung aus dem Jahr 1520 vom Bamberger Altar von Veit Stoß (mehr dazu bei Brenner, D. (2011). „Veit Stoß, Schöpfer des Bamberger Altares." In: A. Tacke & F. Irsingler (Eds.), *Der Künstler in der Gesellschaft*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 138-158).

◀ **Abb. 25**
Reinzeichnung zur rechten Tafel der *Basilika Santa Maria Maggiore* (Basel, Kupferstichkabinett, Inv. Nr. U.VII.1) (© Foto: Basel, Kupferstichkabinett).

Bei den mit Silberstift ausgeführten Bildniszeichnungen ist eine Verbindung zu einem Werk nicht immer nachvollziehbar. Krause geht trotzdem davon aus, dass die Bildniszeichnungen grundsätzlich als Studien für die Tafelbilder fungierten und spricht ihnen somit jegliche Autonomie ab (Krause, 2002, S. 223). Landolt gibt hingegen zu bedenken, dass möglicherweise viele von ihnen als autonome Zeichnung entstanden und dann als Vorlage für Figuren verwendet worden sind (Landolt, 1965, S. 35). Dies scheint bei dem großen Interesse an der menschlichen Physiognomie, die sich in Holbeins Bildnissen zeigt, durchaus vorstellbar, beweisen lässt es sich freilich nicht. Landolt gesteht Holbein die künstlerische Entwicklung zur autonomen Zeichnung zu, räumt aber ein, dass nördlich der Alpen erst Dürer die Zeichnung als Handelsware und Geschenkartikel – also als autonomes künstlerisches Produkt – genutzt hat (Landolt, 1960, S. 10).

Bei dem Versuch, autonome Zeichnungen von nicht autonomen Zeichnungen abzugrenzen, wird oft die Signatur des Zeichners als ein Hinweis auf eine autonome Zeichnung gesehen. Holbein d. Ä. signierte sehr wenige seiner Zeichnungen mit einem *H*-Monogramm (mehr dazu auf S. 40).[80]

Auch Holbeins Sohn Hans d. J. (1497/98-1543) verzichtete – im Unterschied zu Albrecht Dürer (1471-1528), Hans Baldung Grien (1484/85-1545) oder Albrecht Altdorfer (1480-1538) – weitestgehend darauf, seine Zeichnungen zu signieren. Daher wird auch sein zeichnerisches Œuvre, trotz seiner hochwertigen Ästhetik, als zweckgebundenes Arbeitsmaterial gesehen und nicht als autonomes, zeichnerisches Werk. (Buck, 2003, S. 33)

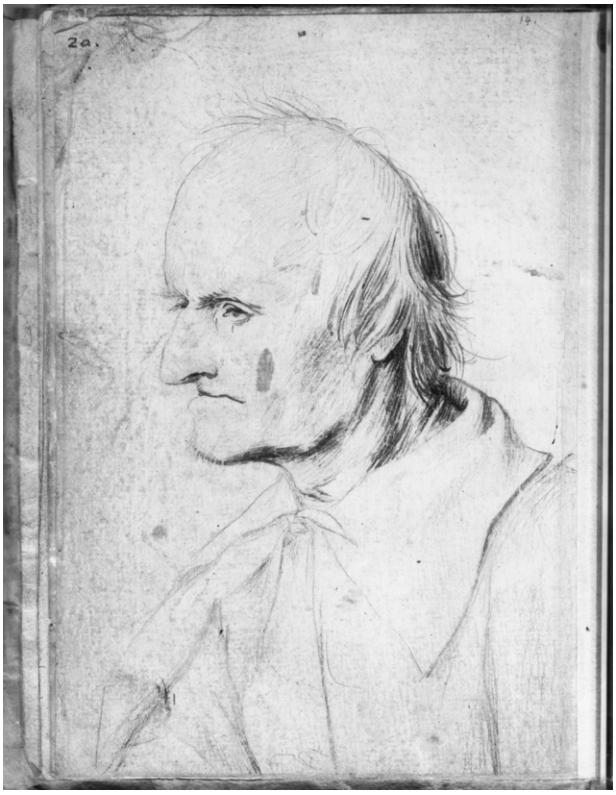
Allerdings muss die Vorgehensweise, die Autonomie eines Werkes allein an die Signatur des Künstlers zu knüpfen, hinterfragt werden. Denn die Namensbezeichnungen auf den Bildniszeichnungen Holbeins könnten ebenfalls ein Zeichen für die Autonomie der Zeichnung sein, nämlich für ein individuelles Erfassen des Dargestellten. Verlangt man nämlich eine Signatur können doch viele Gemälde – z. B. alle Porträts, die Holbein zugeschrieben werden – nicht als autonome Werke bestehen. Dort ist der Name oder das Alter des Dargestellten festgehalten und nicht eine Signatur des Künstlers.

Die initiale Funktion der Bildniszeichnungen ist bei Holbein also nicht eindeutig, trotzdem fällt ihnen eine klar umrissene Funktion im Werkprozess der Tafelmalerei innerhalb Holbeins Werkstatt zu. Viele der Bildnisse tauchen

80 Üblicherweise wird die *autonome Zeichnung* von der *Werkstattzeichnung* als *„nicht mehr zweckgebundenes Objekt"* abgegrenzt, sie ist also keine Vorstudie und dient nicht der Kompositionsfindung (Porras, 2012, S. 246). Abgesehen von der Schwierigkeit, die *Emanzipation* der Zeichnung in der Maler-Werkstatt nachzuvollziehen, da Zeichnungen ein notwendiger Teil der Werkgenese waren, besteht allgemeine Einigkeit darüber, dass es Ende des 15. Jahrhunderts autonome Zeichnungen gab (Porras, 2012, S. 246).

in den Tafelmalereien auf, manche sogar zusätzlich in den Glasmalereien, wie die Studie eines älteren, zahnlosen Mannes belegt (Erstes Skizzenbuch, U.XX.I v, Basel, Kupferstichkabinett, ▶Abb. 26). Das Porträt des Alten wurde auf einer Tafel des Kaisheimer Hochaltars (*Beschneidung Christi*, München, Alte Pinakothek) und im Eichstätter *Schutzmantelfenster* (Eichstätt, Mortuarium des Doms) verwendet.[81]

Die Porträtköpfe sind ein wichtiges Charakteristikum der Tafelmalerei Holbeins und waren sicherlich schon zu seinen Lebzeiten Erkennungsmerkmal seiner Kunst. Die Bildniszeichnungen werden vorbehaltlos Holbein selbst zugeschrieben, was auch durch die elaborierte Stellung der Köpfe im malerischen Werk zu erwarten ist. Die in Zeichnungen vorbereiteten Köpfe lassen sich oftmals durch ihren Porträtcharakter von anderen Assistenzfiguren auf den Tafeln, z. B. aus Musterbüchern, unterscheiden. Dies mag der größte Unterschied in der Funktion der Bildnisse im Vergleich zu den verschiedenen Funktionen der lavierten Federzeichnung sein: Die Vermittlung von Individualität in der Figur auf der Tafel.



◀ **Abb. 26**
Brustbild eines älteren, zahnlosen Mannes, nach links (Basel, Kupferstichkabinett, Inv. Nr. U.XX.1 v) (© Foto: Basel, Kupferstichkabinett).

81 Ähnlich ging auch Albrecht Dürer gelegentlich vor: Auf seiner Niederlandreise 1521 fertigte er mindestens drei Skizzen eines 93jährigen an und bezahlte den Alten dafür, dass er ihm als Modell saß, wie wir aus seinen Tagebüchern wissen. Die Skizzen verwendete Dürer schließlich für seine Darstellung des heiligen Hieronymus auf einem Tafelgemälde (Lissabon, Museu Nacional de Arte Antiga). (Campbell & Foister, 2002, S. 43)

2.3.4 Die Signatur auf Holbeins Zeichnungen

Holbeins Signatur auf seinen Zeichnungen war das Monogramm *H*. Allerdings ist es längst nicht auf allen Zeichnungen zu finden, was eine Abgrenzung zwischen Holbeins Hand und derer seiner Mitarbeiter mitunter erschwert.

Katharina Krause ist der Meinung, dass das *H*-Monogramm die Zeichnung als fertiges Werk kennzeichnen könnte bzw. es für die Weggabe zur Ausführung für andere Künstler stehen kann (Krause, 2002, S. 46). Sie verweist dabei unter anderem auf die Zeichnung für die *Marienkrönung* (Basel, Kupferstichkabinett) die kein Monogramm aufweist und die von der Holbein-Werkstatt in Form des Afra Altars ausgeführt wurde (Krause, 2002, S. 46). Im Widerspruch dazu lässt sich in einer Unterzeichnung des Dominikaner Altars das *H*-Monogramm entdecken, der genauso von Holbeins Werkstatt ausgeführt wurde (▶Abb. 167, S. 162).

2.3.5 Notizen und Beschriftungen

Holbeins Handzeichnungen sind oft mit Beschriftungen und Notizen versehen.

Bei der Notiz auf der Rückseite von *Vier Studien von Rosenzweigen* (Basel, Kupferstichkabinett, U.II.42) handelt es sich um drei Anleitungen für Grundierungen zur Vergoldung auf Tuch (Falk, 1979, S. 80).[82, 83] Falk geht davon aus, dass es sich um eine eigenhändige Aufschrift Holbeins handelt. Beim Vergleich der Zeilen mit den Eintragungen zum Kaisheimer Altar im ersten Basler Skizzenbuch fällt allerdings die regelmäßige und sehr kleine Handschrift auf in der das Rezept verfasst ist. Die Schrift Holbeins im Skizzenbuch besitz laut Landolt jedoch *„einen heftigen, unruhigen und etwas undisziplinierten Charakter“* (Landolt, 1960, S. 49). Aufgrund der Unterschiede der Schrift ist es nach Ansicht der Autorin wahrscheinlicher, dass jemand anderes – womöglich ein späterer Besitzer des Skizzenbuches – das Rezept für die Goldgründe eingetragen hat.

Auch wenn das Rezept nicht von Holbein selbst stammt, soll hier trotzdem kurz darauf eingegangen werden. Aus dem ersten Absatz lässt sich entnehmen, dass Gummi Tragant *(gumy argantüm)* als Bindemittel dienen soll, ein Füllstoff wird hier nicht genannt. Dieser folgt im zweiten Abschnitt: Teufelsdreck, Knoblauch, Bleiweiß und Eierschalen sollen miteinander verieben und gebrannt werden.[84] Eine

82 *„…sigelatt(?) / Item gumy argantüm(?) dient zu ain(?) / nasas(?) an das we…vnd gat(?) w…ab / Item gümy semb…dientt zu…/ nasas(?) vff duoch zu vergulden / Item nim düfels dreck vnd knoblach / vnd bly wis vnd ayer(?) vnd…/ ribs vnder ainande vnd duos zu(?) / ofen vnd las wol w… / ist ain guott nasas vf duoch dar vf(zu) / vergulden / Item nim ain bapir vnd brens / doch nitt zu esche vnd nim das selb(?) / bulffver vnd ain bellas(?) da (runder?) /rib es vast wol drücke(?) darnach(?) / nim(?) das selb bülffer vnd-wisch(?) das br… / gold darmitt(?) vnd br…“* aus (Falk, 1979, S. 80).

83 Bei erneuter Sichtung durch die Autorin konnten keine weiteren Wörter entziffert werden. Auch brachte die Recherche nach der Quelle des Rezeptes kein Ergebnis. Womöglich würde die Untersuchung der Zeichnung mit Infarotreflektographie zu einer besseren Lesbarkeit führen. Im Rahmen der vorliegenden Dissertation wurde diese jedoch nicht durchgeführt, da nicht von einer Autorenschaft Holbeins ausgegangen wird.

84 Bei *Teufelsdreck* (oder auch *Stinkasant, Asant, Asa foetida*) handelt es sich um einen nach Knoblauch riechenden, eingetrockneten Milchsaft aus der Wurzel einiger in den Salzsteppen Irans und Afghanistans heimischer Steckenkrautarten, der in Körnern oder Klumpen vorliegt. Teufelsdreck kannten schon die alten Ägypter und Inder und galt als vielseitiges Arzneimittel. (Brockhaus, 1999 b, S. 160)

mögliche Variation wird im dritten Absatz genannt: gebranntes Papier und Bolus.

Weitere Aufschriften auf Holbeins Zeichnungen enthalten Abkürzungen für Farben, sogenannte *Farbangaben*. Das ist zum Beispiel beim *Bildnis des Adolf Dischmacher* (Basel, Kupferstichkabinett, Inv. 1662.196) der Fall. Auf der Rückseite befindet sich eine Notiz, bei der es sich um eine Stoffbestellung handeln könnte und hinter dem Wort *gras* befindet sich das Blattzeichen für grün (Falk, 1979, S. 84).[85]

Die Rückseite des *Bildnisses eines jungen Mannes* (Basel, Kupferstichkabinett, Inv. 1662.198) zeigt den Kopf eines bärtigen Mannes. Außer dem nicht genau identifizierbaren Namen sind mehrere Farbangaben erkennbar: *gra* auf der Mütze, *w* und *sat* auf dem Bart, *grau* links oben (Falk, 1979, S. 85).

Weitere sehr interessante Zeichnungen für die vorliegende Untersuchung befinden sich in verschiedenen graphische Sammlungen. Es handelt sich um Blätter mit der *Auferstehung Christi* (Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum, Inv. Nr. Gmn Hz171, ▶Abb. 27), der *Beschneidung Christi* (Federzeichnung, laviert, Inv. Nr. 2065/ZDB 3, ▶Abb. 28) und der Szene *Christus vor Pilatus* (▶Abb. 29) vom Kaisheimer Altar. Eine weitere solche Zeichnung war ehemals in der Wiener Albertina und ist heute Teil der

▲ **Abb. 27**
Auferstehung Christi (Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum) (© Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum).

◀◀ **Abb. 28**
Beschneidung Christi (Berlin, Kupferstichkabinett) (© Foto: Kupferstichkabinett der Staatlichen Museen zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz).

◀ **Abb. 29**
Christus vor Pilatus (Braunschweig, Kupferstichkabinett) (© Foto: Braunschweig, Kupferstichkabinett).

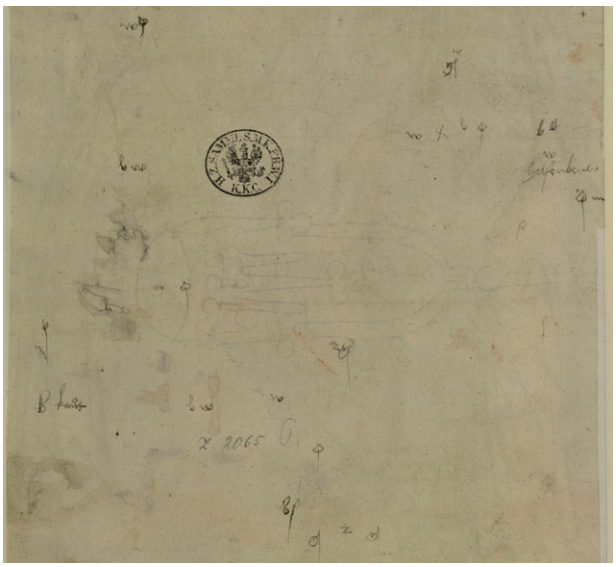
85 *„... satin / anderhalben el. hosen duech / 2 elen berttlin / Ite ain ney sidin | ¶ gras/ brun / goldgel – jedliche farb ain ellen / rosin (?) and. züg zwuo elen / zendel / 13 batze der zendel erlais ain sch... / VI batze das fvot ander halben fl / vnd drey ... / It. die federlen vnder den ... / trett (?) vnd kriden / dominycus s...enfelder / Item zum rotten hüss / Item das der hans hug (?) / zvos ma...meyster gang"* (Falk, 1979, S. 84).

▲ **Tabelle 2**
Farbangaben auf der Rückseite der *Beschneidung Christi* (siehe ▶ Abb. 30).

Calouste Gulbenkian Collection, Lissabon (*Verkündigung,* Inv. 457).[86] Letztere und die Zeichnung in Braunschweig werden als Kopie nach Holbein d. Ä. aufgeführt.

Die Berliner und Braunschweiger Zeichnungen sind deswegen interessant, weil sich auf den Rückseiten sieben verschiedene Farbkürzel und vier ausgeschriebene Wörter *(guolt, helfenbinen)* an fast 60 Stellen befinden (▶ Tabelle 2, ▶ Abb. 30).[87] Die Aufschriften sind rückseitig in die entsprechenden Partien eingetragen, so dass sie – hielte der Betrachter die Zeichnung gegen das Licht – sichtbar wären, ohne dass sie bei Betrachtung der Vorderseite die Komposition stören. Die genaue Bedeutung der Kürzel wird in Zusammenhang mit den Farbangaben in der Unterzeichnung (ab S. 148) erläutert. Zwei der ausgeschriebenen Wörter konnten bisher nicht entziffert werden. Da sie sich im Bereich von Figuren befinden zu denen es Silberstiftbildnisse Holbeins gibt, handelt es sich vielleicht um Namen.

Lieb geht davon aus, dass es sich um Nachzeichnungen handelt (Lieb & Stange, 1960, S. 83). Allerdings gibt er dafür keinerlei Argumente an. Bock hingegen weist darauf hin, dass an der Möglichkeit der Autorenschaft Holbeins festgehalten werden müsse (Bock, 1921, S. 47).[88] Allerdings zeigt die Braunschweiger Zeichnung eine Kompositionsänderung der Architektur, die erst während des Malens vorgenommen wurde, daher kann die Annahme Liebs als korrekt angenommen werden.



▶ **Abb. 30**
Detail der Rückseite der *Beschneidung Christi* (Federzeichnung, laviert, Inv. Nr. 2065/ZDB 3, Berlin, Kupferstichkabinett) (© Foto: Kupferstichkabinett der Staatlichen Museen zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz) mit verschiedenen Farbangaben.

86 Laut freundlicher Mitteilung von Dr. Cristof Metzger, Albertina Wien.

87 Auf der Rückseite der Nürnberger Zeichnung befinden sich keine Farbangaben. Zur Zeichnung in Lissabon gibt es keinerlei Angaben.

88 Diese Frage wird im Abschnitt *4.3.1 Planung der Komposition außerhalb der Tafel* (ab S. 121) in Zusammenhang mit der Werkgenese weiterdiskutiert.

2.4 Holbeins Arbeitsumfeld und Werkstattbetrieb in Augsburg um 1500

2.4.1 Die Geschichte Augsburgs als kurzer Abriss[89]

Die Stadt entstand aus einem von 15 vor Christus bis 14/16 nach Christus existierendem römischen Legionslager und wurde unter Tiberius die Zivilstadt Augusta Vindelicum (Brockhaus, 1999 a, S. 341). Um 122 war Augsburg Hauptstadt der Provinz Raetien und an das Fernstraßensystem des römischen Imperiums angeschlossen. Seine Nähe zu den Alpenübergängen ließ Augsburg schon in der Antike zu *einem Tor nach Süden* werden. Die günstige Lage sicherte der Stadt auch nach dem Zusammenbruch des römischen Reiches eine herausragende Position. (Wallenta, 2009, S. 6 f)

Die Entstehung von Augsburg geht eng mit der Bildung des Bistums einher. 807 wurde der Dom geweiht, dessen befestigte Umgebung zur Keimzelle der mittelalterlichen Stadt wurde. (Brockhaus, 1999 a, S. 341)

König Otto I. (936-972) nutzte Augsburg 951 zum ersten Mal als Sammelplatz für sein Heer, das er für die Durchsetzung seiner Machtansprüche nach Italien führte. 961 brach er schließlich von Augsburg aus zu seiner Kaiserkrönung auf, die 962 in Rom stattfand, um das Reich Kaiser Karls des Großen wieder herzustellen (Wallenta, 2009, S. 8). Mit ihm beginnt die lange Reihe von Herrschern die die Stadt als Ausgangspunkt für Italienfeldzüge nutzten. Durch die dabei abgehaltenen Hoftage gelangte Augsburg zu außerordentlicher innenpolitischer Bedeutung, gerade weil es keine feste Hauptstadt im damaligen Reich gab.[90] (Wallenta, 2009, S. 7)

Die Herrschaft König Ottos I. über Norditalien sollte im Jahr 952 durch die *Augsburger Synode* gefestigt werden, bei der Vertreter der Kirchenprovinzen Mainz und Salzburg, der Erzbistümer Ravenna und Mailand sowie der Bistümer Como, Pavia und Arezzo innerkirchliche Reformen beschlossen (Wallenta, 2009, S. 8).

955 schlug der Augsburger Bischof Ulrich gemeinsam mit Otto I. auf dem Lechfeld die Ungarn, die auf Raubzügen durch Deutschland, Italien und Frankreich gezogen waren (Wallenta, 2009, S. 8). Danach erhielt Ulrich die hohe Gerichtsbarkeit, das Markt- und das Münzrecht (Brockhaus, 1999 a, S. 342). Er war es auch, der die erste Stadtmauer um die Siedlung im Dombereich baute

89 Die Geschichte Augsburgs kann hier aus Platzgründen nur oberflächlich und lückenhaft dargestellt werden. Für die intensivere Auseinandersetzung mit der Stadtgeschichte sei unter anderem auf das Augsburger Stadtlexikon verwiesen, das online unter http://www.stadtlexikon-augsburg.de eingesehen werden kann. Dort ist neben einem Stichwortverzeichnis und weiterführenden Literaturverweisen eine ganze Reihe von höchstinteressanten und kenntnisreichen Essays zur Stadtentwicklung abrufbar.

90 Besonders die Reichstage unter Maximilian I. und Karl V. waren von besonderer Wichtigkeit, wie das *Augsburgische Bekenntnis* von 1530, der *geharnischte Reichstag* von 1547/48 und der *Augsburgische Religionsfriede* von 1555 (Brockhaus, 1999 a, S. 342).

(Brockhaus, 1999 a, S. 341). Diese wurde in der ersten Hälfte des 11. Jahrhunderts mit einer Bürgersiedlung am Stadtturm Perlach erweitert und gegen 1200 umfasste eine zweite Stadtmauer die Domstadt, die Bürgerstadt und zwei Klosterbezirke (Brockhaus, 1999 a, S. 342).

Kaiser Friedrich I. Barbarossa verlieh Augsburg 1156 die Stadtrechtsurkunde, die eine erste Einschränkung der Bischofsrechte bedeutete, aber den Bischof noch als alleinigen Stadtherrn nennt. 1167 beginnt die Stadt sich an das Reich zu binden. Nach dem Seuchentod des Augsburger Hochstiftsvogt Adelgoz, Ultimus des Hauses Schwabeggs, nahm sich Friedrich Barbarossa der Hochstiftsvogtei und des Erbes des Schwabeggers an. Da auch der einzige Sohn des Herzogs Welfs VI. von der Seuche dahingerafft wurde, konnte sich Friedrich durch große Geldzuwendungen das schwäbische Erbe der Welser sichern, wozu Gebiete auf beiden Seiten des Lechs gehörten. So wurde der Lechrain innerhalb von zwei Jahrzehnten ein zentraler Ort staufischer Macht. (Geffcken, 2012)

1276 wurde das Augsburger Stadtrecht von Rudolf I. bestätigt und 1316 um die völlige Reichsfreiheit durch Rudolf I. von Habsburg erweitert. Bis 1368 wurde die Stadt durch die Patrizier regiert, die schließlich von den Zünften verdrängt wurden. (Brockhaus, 1999 a, S. 342)

Politische Entwicklungen im deutschen Reich, wie der 1347 entstandene schwäbische Städtebund, sowie der Bund schwäbischer Städte, dessen Mitglied Augsburg 1379 wurde, und der 1381 gemeinsam mit dem rheinisch-elsässischen Bund im süddeutschen Städtebund aufging, festigten Augsburgs wirtschaftliche Stellung in Deutschland und Südeuropa (Wilhelm, 1983, S. 105).

Nach der Reformation 1534/37 zogen sich der Bischof und das Domkapitel in die Nebenresidenz nach Dillingen zurück, kamen 1537/48 nach dem Schmalkaldischen Krieg wieder nach Augsburg. 1548 wurde das Zunftregiment abgeschafft und die Stadt erhielt wieder eine Patriziatsverfassung. (Brockhaus, 1999 a, S. 342)

Im 30jährigen Krieg wurden weite Teile Augsburgs zerstört, die Einwohnerzahl sank von 48 000 auf 16 000, bis es im 18. Jahrhundert wieder zu einem wirtschaftlichen Aufschwung kam. Mit der Säkularisierung 1803 ging das Hochstift in städtischen Besitz über, 1805/06 verlor die Stadt ihre Reichsfreiheit und fiel an Bayern. (Brockhaus, 1999 a, S. 342)

2.4.2 Augsburg als wirtschaftliches und kulturelles Zentrum

Augsburg hatte beste Voraussetzungen, sich hin zu einer florierenden Stadt zu entwickeln. Es profitierte dabei von seinem perfekten Standort für den Handel mit nördlichen und südlichen Ländern, aber auch als Umschlagsort in die übrigen schwäbischen Städte im Westen und bis nach Wien und Prag im Osten (Wilhelm, 1983, S. 105).

Der Reichtum Augsburgs im Mittelalter und der frühen Neuzeit wurzelt in unterschiedlichen wirtschaftlichen und kulturellen Bereichen: dem Fernhandel der Stadt über die Alpenpässe nach Italien und in den Norden, der Leinen- und Barchentweberei, der frühen Nutzung der Wasserkraft, dem Kunstgewerbe und dem Buchdruck, genauso wie in Unternehmungen der großen Handelshäuser, den Fuggern, Welsern und Gossembrots. Augsburg hatte neben Antwerpen und Lissabon einen der ersten Geldmärkte Europas. (Brockhaus, 1999 a, S. 342)

Doch die wirtschaftliche Stärke und die günstigen Handelswege boten nicht die einzigen Einflüsse auf die Stadtentwicklung. Die geistlichen Institutionen wie das Domkapitel und St. Ulrich und Afra mit seinen Verbindungen zu den Konventen St. Gallen, Weingarten, Tegernsee und Scheyern, wirkten entscheidend auf die Entwicklung der Stadt ein, genauso wie die zahlreichen kleinen Klöster und Kirchen mit ihren Kontakten nach außen (Wilhelm, 1983, S. 105,106).

Die kirchlichen Institutionen hatten einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf einen wichtigen Wirtschaftszweig in Augsburg, nämlich den Buchdruck.[91] So versorgte das Kloster St. Ulrich und Afra die Druckereien der Stadt mit Aufträgen und unterhielt von 1473 bis 1476 eine eigene Druckerwerkstatt, auch das produktive Skriptorium des Benediktinerklosters beeinflusste die Schriftentwicklung in entscheidendem Umfang (Künast, 1995 b, S. 228). Die Druckerei entwickelte unter Abt Melchior von Stammheim, der ein Büchersammler und Reformator war, eine eigene Antiqua und generell gilt das Kloster als ein Ursprungsort des süddeutschen Humanismus (Roeck, 2010, S. 2). Holbein muss enge Kontakte zum Benediktiner Kloster gehabt haben, denn er porträtierte eine ganze Reihe von Brüdern in seinen Skizzenbüchern.

St. Ulrich und Afra ist kunsttechnologisch in vielerlei Hinsicht interessant. Im Besitz des Klosters befand sich die Handschrift *M XI* (Cgm. 824, München Bayerische

91 Weiterführende, umfangreiche Informationen zur Entwicklung des Buchdrucks befinden sich bei: Gier, Helmut und Janota, Johannes (Hrsg.), *Augsburger Buchdruck und Verlagswesen: von den Anfängen bis zur Gegenwart*, Augsburg, 1997.

Staatsbibliothek), die aus einem wahrscheinlich noch aus dem 13. Jahrhundert stammenden bairischen Färbebüchlein hervor gegangen ist (Ploss, 1973, S. 50). Der Buchmaler Johannes Franck, der um die Mitte des 15. Jahrhunderts die Chorbücher des Klosters illuminierte, verbesserte Goldgrundrezepturen im Tegernseer Manuskript (Fuchs & Oltrogge, 1991, S. 58). Außerdem hat der humanistische Theologe Wolfgang Seidel (1492-1562), der auch Benediktiner war, große Teile seines *Kunstbuches* während eines Aufenthaltes in Augsburg (1550-52) geschrieben: Die ersten beiden Teile des dreibändigen Werks stammen wohl aus Notizen, die er über Jahre gesammelt hat, den dritten Teil hat sein Diener aus Büchern der St. Ulrichs-Bibliothek abgeschrieben (Pöhlein, 1951, S. 108).

Die Augsburger Buchkultur schlug sich weitreichend im Bereich der kunst- und materialtechnologischen Literatur nieder. Der Buchdrucker Heinrich Steiner verlegte 1532/1533 die *Anleitung Allerhand Farben vnd mancherlay weyse Dünten zůbereyten,* 1534/35 das *Kunstbüchlin* und 1534/1539 das *Probierbüchlin* (Burkhardt, 1997, S. 436).[92]

Steiner druckte außerdem viele deutschsprachige Bücher und beauftragte Augsburger Künstler wie Burgkmair und Breu damit, Illustrationen dafür zu liefern (Künast, 1995 b, S. 230). Die Künstler profitierten also nicht nur durch den Zugang zu kunsttechnologischer Fachliteratur unter den Gegebenheiten in Augsburg, sondern auch wegen einer guten Auftragslage.

Auch der Buchhandel wurde zu einem eigenen Geschäftsbereich: Augsburg war im 16. Jahrhundert nicht nur ein wichtiger Handelsplatz für die europäischen Druckplätze wie Basel und Paris, sondern ein zentraler Knotenpunkt für die Vermittlung der südlichen, italienischen Buchkultur (Künast, 1995 a, S. 251).

Das Buch-und Verlagswesen trug zur Verbreitung humanistischer Ansichten in Augsburg seinen Teil bei. Eine wichtige Figur dabei war Sigmund Gossembrot (1417-1483), der während seines Studiums in Wien die humanistische Bewegung kennengelernt hatte. Er gründete einen humanistischen Zirkel, dem sich unter anderen Kardinal Peter von Schaumberg und der Nürnberger Hermann Schedel angeschlossen hatten. Über Sigmund Meisterlin von St. Ulrich und Afra war Gossembrot mit den Humanisten des Klosters verbunden. (Roeck, 2010, S. 2) Ein anderer bedeutender Humanist, Dr. Conrad Peutinger, erstellte in Augsburg die früheste deutsche Inschriftensyllogie, die 1505 veröffentlicht wurde (Roeck, 2010, S. 3).

92 Bereits um 1525 druckten die Augsburger Johann Schönsperger d. J. und Melchior Ramminger das „Probir büchlein auff Gold / Silber / Kupffer und Bley […]" (Burkhardt, 1997, S. 436).

Zu Holbeins Lebzeiten waren zahlreiche, bekannte Künstler in Augsburg tätig: Neben den Ulmern Michel (1440/45-ca.1522) und Gregor Erhart (1470-1540) sowie Adolf Daucher (1460/65-1523/25), arbeiteten Thoman (1444-1523) und Hans Burkmair d.Ä. (1473-1531), Ulrich Apt (1460-1532), Jörg Seld (1454-1527), Jörg Breu (1475/80-1537), Gumpold Giltinger (gest. 1522), Leonhard Beck (ca. 1480-1542), zeitweise auch Martin Schaffner (1478-1546) genauso wie Hans Schäufelein (ca. 1480/1485-1538/40) in der Stadt. Die große Anzahl an Künstlern kann als Hinweis für in Augsburg herrschende fortschrittliche, produktive und wirtschaftlich günstige Arbeits- und Lebensbedingungen gesehen werden.

2.4.2.1 Wirtschaftlicher und kultureller Austausch mit südlichen Ländern

Bereits im 14. Jahrhundert war der Handel Süddeutschlands mit Italien etabliert und Augsburg spielte dabei eine zentrale Rolle: Die Handelswege führten von Augsburg über die *Obere Straße* und die *Untere Straße* nach Venedig und vom nahe gelegenen Ulm aus verlief eine wichtige Handelsroute nach Memmingen, weiter an den Bodensee und über die Alpen nach Genua und Mailand (Kießling, 2009, S. 38).[93] Schon das Stadtrechtsbuch von 1276 erwähnt Bürger, die Waren aus Venedig in die Stadt bringen, der Handel mit Venedig durch Augsburger Fernhandelskaufleute war also bereits im Gange (Wallenta, 2009, S. 11).

In Venedig hatten deutsche Kaufleute mit dem *Fondaco dei Tedeschi* ihre eigene Handelsvertretung, die seit 1228 nachweisbar ist.[94] Hundert Jahre später ist der erste dort nachgewiesene Augsburger der Kaufmann Johannes Apotecarius.[95] (Wallenta, 2009, S. 12)

Durch die Entstehung der Universitäten in Italien lebte der Austausch von Wissen zwischen der süddeutschen Stadt und Italien auf, denn die Bildungsrevolution und die damit einhergehende Entstehung der Universitäten lockte ab dem 13. Jahrhundert immer mehr Augsburger in das südlich gelegene Land, um sich dort in Jura und im Verwaltungswesen unterrichten zu lassen. So ist z. B. 1291 ist ein *Heinrich de Augsburg* in Bologna eingeschrieben, er wurde später Rechtsgelehrter am Hofe des Würzburger Fürstbischofs, 1294 studierte in Bologna ein *Konrad aus Augsburg*. In der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts sind es sieben weitere Augsburger. (Wallenta, 2009, S. 9)

93 Die *Obere Straße* oder auch der *Obere Weg* verlief von Augsburg aus über Schongau, Füssen, den Fern-und Reschenpass durch das Eschtal und die Valsugana nach Venedig. Die *Untere Straße* oder der *Untere Weg* ging von Augsburg über Schongau, Oberammergau, Mittenwald und Seefeld nach Innsbruck, über den Brennerpass und das Puster-und Hellensteinertal weiter nach Cortina d'Ampezzo, Conegliano und Treviso und von dort aus nach Venedig. (Wallenta, 2009, S. 12)

94 Der Handelshof lag in der Nähe der Rialtobrücke. Das Viertel war mit seinen Märkten das wirtschaftliche Zentrum von Venedig. Der Fondaco war nicht nur Lager-und Verkaufsraum, sondern auch Wohnung und ein Ort der Zusammenkunft für die stetig wachsende deutsche Gemeinde (Wallenta, 2009, S. 12).

95 Im 13. und 14. Jahrhundert kamen die *Konsuln*, die Leiter der Niederlassung, aus Regensburg, die im 15. und 16. Jahrhundert von Kaufleuten aus Nürnberg und Regensburg verdrängt wurden, bevor im 16. Jahrhundert die Augsburger die Mehrzahl der Konsuln stellte und somit den größten Einfluss auf die Geschäfte nehmen konnten (Wallenta, 2009, S. 12).

In der zweiten Hälfte des nächsten Jahrhunderts sind zwei Maler aus Augsburg, *Johannes de Augspurgo* und *Bernandus de Augusta* in Venedig nachgewiesen, weitere wie der berühmte Giovani d' Alemagna, der ein Werkstattkollege Antonio Vivarinis war, sind nicht im Detail greifbar (Roeck, 2010, S. 5). 1476/77 hielt sich der Augsburger Drucker Erhard Ratdolt in Venedig auf und trug zum Aufstieg der Lagunenstadt zur Druckermetropole maßgeblich bei (Bornschlegel, 1997, S. 163).

Genauso wie Augsburger nach Italien gingen, kamen Italiener über die Alpen in die deutsche Stadt. Lehrlinge wollten bei den renommierten Meistern ausgebildet werden: So stellte zum Beispiel Hans Burgkmair 1501 den Lehrknaben Casper Strasso *geborn von venedig* vor (Vischer, 1886, S. 543).

Die Barchentweberei, die das Mischgewebe aus Leinen und Baumwolle produzierte, hatte am wirtschaftlichen Aufschwung der deutschen Reichsstadt einen entscheidenden Anteil (Geffcken, 2012).

Aus der Augsburger Textilindustrie stammte eine der wichtigsten und einflussreichsten Kaufmannsfamilien überhaupt: die Fugger. Jakob Fugger der Ältere (ca. 1398-1469) war Weber und trat 1463 als Kaufmann in die Kaufleutezunft ein. Seine beiden Söhne Ulrich (1441-1510) und Georg (1453-1506) erhielten ihre Kaufmannsausbildung in Venedig, weil die italienische Wirtschaft der deutschen zu dieser Zeit deutlich überlegen war und bereits mit doppelter Buchführung und bargeldlosem Zahlungsverkehr arbeitete, was in Deutschland noch niemand kannte.[96] (Wallenta, 2009, S. 31)

Der jüngste Fugger-Sohn, Jakob d. J., der später den Beinamen *der Reiche* bekam, sollte nach dem Tod einiger seiner Brüder schließlich das Erbe seines Vaters antreten und wurde 1478 nach Italien geschickt. Nach Aufenthalten in Venedig und Rom begann mit dem Einstieg in den Tiroler Bergbau seine beispiellose Karriere. Nachdem er sich durch seine dortigen Geschäfte zunächst einen großen Einfluss auf den Landesherrn Erzherzog Sigmund geschaffen hatte, war Jakob 1490 an dessen Sturz beteiligt. Mit dem neuen Tiroler Landesherrn, König Maximilian I., begann er eine Zusammenarbeit von der sowohl die Fugger als auch die Habsburger großen Nutzen ziehen sollten. (Wallenta, 2009, S. 32)

Seit 1420 wurde in Schwaz der Silber- und Kupferbergbau betrieben und verhalf dem Ort zu zwischenzeitlichem großen Reichtum, an dem ab 1487 die Fugger

96 Georg Fugger ließ sich bereits während seiner Ausbildung von Giovanni Bellini porträtieren (Wallenta, 2009, S. 31).

entscheidend partizipierten (Herre, 2005, S. 17). Ganz Tirol pflegte zu dieser Zeit engere Beziehungen in die schwäbische Reichsstadt als nach Wien (Beutler & Thiem, 1960, S. 170). In der *Bruderschaft der Berggewerken*, der sogenannten *Gesellschaft*, waren um 1500 die Augsburger Unternehmer Paumgartner und Stunz tätig (Egg, 1950).

Genauso bestand ein reger Austausch an kulturellen Gütern mit Schwaz. Mit den reichen Herrschaften kamen auch die ausländischen Künstler nach Tirol wie Erasmus Grasser, Peter Vischer, Veit Stoß und auch Gumpold Giltinger, der nach Holbeins Entwürfen Scheiben für St. Michael und St. Veit lieferte (Beutler & Thiem, 1960, S. 170). Ihre guten politischen Beziehungen ermöglichten es den Fugger neben dem Bergbau in Tirol auch den Bergbau in Ungarn zu kontrollieren (Wallenta, 2009, S. 33).

In Rom wurde Jakob Fugger Geschäftspartner von Papst Alexander VI. Borgia (1492-1503) (Wallenta, 2009, S. 35).[97] In der ewigen Stadt war der Fugger nicht nur als Kaufmann sondern auch als Stifter von Kunstwerken tätig: für die Kirche S. Maria dell Anima gab er bei Giuglio Romano (1499-1545), einem Raffaelschüler, um 1525 ein Altarbild in Auftrag (Wallenta, 2009, S. 36). Jakob verehrte die Kunst der Renaissance und wusste sie geschickt für repräsentative Zwecke einzusetzen. Mit seinem Engagement war er maßgeblich an der Etablierung der Renaissancekunst in Deutschland beteiligt. In Augsburg stiftete er unter anderem in St. Anna die Fuggerkapelle, eine Grablege für seine Familie, die mit den Memorialbauten der großen italienischen Familien, wie den Medici oder den Carafa, konkurrieren konnte: Die Epitaphien für Jakob, Ulrich und Georg entwarf Albrecht Dürer, der Jakob auch porträtierte (Wallenta, 2009, S. 38). Nach dem Tod Jakobs 1525 übernahm sein Neffe Anton Fugger die Leitung der Firma, der ebenfalls einige Jahre in Italien verbracht hatte, und um 1550 mehrere Künstler von dort beschäftigte (Wallenta, 2009, S. 46).[98] Auch Hans Holbein d.Ä. war mit der einflussreichen Fugger-Familie bekannt: Mehrere Silberstiftzeichnungen des Künstlers zeigen Raimund, Jakob und Anton Fugger.

Die hier in kürzester Weise aufgezeigten Beziehungen Augsburgs in den Süden verdeutlichen dass nicht nur aus wirtschaftlicher, sondern auch aus kultureller Sicht fruchtbare Klima in der Reichsstadt um 1500. Auch wenn Holbein Italien nicht persönlich besuchte, so waren italienische Einflüsse für ihn in Augsburg

97 Seit 1500 waren die Fugger auch im Ablassgeschäft tätig. Ab 1503 betrieben sie die päpstliche Münzprägeanstalt und finanzierten für Papst Julius II. della Rovere die Schweizergarde, die päpstliche Leibwache. (Wallenta, 2009, S. 35)

98 Der berühmteste italienische Künstler in Augsburg war sicherlich Tintoretto, der die Stadt während des Reichstages 1548 besuchte (Roeck, 2010, S. 6).

greifbar. Die Stadt bot einem Künstler durch seine Nähe zu wichtigen deutschen Städten wie Ulm und Nürnberg einerseits und durch die Verbindungen in den Süden andererseits künstlerische Inspiration und gute Arbeitsbedingungen aufgrund von wirtschaftlicher Stärke, wie kein anderer Ort in Deutschland während dieser Zeit.

2.4.3 Das Zunftwesen unter besonderer Berücksichtigung von Augsburg[99]

Trotz des Beginns von Renaissance und Humanismus war der Künstler in Nordeuropa und somit auch in Augsburg um 1500 noch immer eher Handwerker als freigeistiger, individualistischer Kreativer. Das Leben und Arbeiten der Maler, Bildschnitzer und anderer Künstler wurde daher, wie bei Handwerkern bis in die frühe Neuzeit üblich, maßgeblich und existentiell von der Zunft und ihren Bestimmungen geprägt (Beck, 2011 b, S. 10, 31).

Durch die Investitionskraft der wohlhabenden Kirche und des erstarkenden Bürgertums in den florierenden Städten, die ihr Vermögen in Kunst investierten, war es einem deutschen Maler ab dem 14. Jahrhundert möglich, sich niederzulassen (Huth, 1967, S. 5 f). Bedingt durch diese Sesshaftigkeit war es für die Künstler unumgänglich sich zusammenzuschließen, um so ihre Interessen gemeinsam zu vertreten und gegen andere Berufsgruppen verteidigen zu können, die sich bereits in Verbänden vereinigt hatten (Huth, 1967, S. 6).[100]

Ab dem 12. Jahrhundert bildete sich das Zunftwesen, durch das seine Mitglieder bald bestimmte Rechte und Freiheiten in Anspruch nehmen konnten (Schulz, 2010, S. 43). Das Hauptinteresse der Zusammenschlüsse war es, die Kontrolle über die Berufsausübung inne zu haben und sich einerseits gegenüber anderen Handwerkern innerhalb der eigenen Stadt, andererseits aber auch gegenüber auswärtigen Handwerkern und Händlern abzugrenzen (Schulz, 2010, S. 53), (Beck, 2011 b, S. 32). Die Zunft hatte darüber hinaus den Zweck, durch eine geregelte Ausbildung innerhalb der Handwerke Chancengleichheit herzustellen (Beck, 2011b, S. 32).

Am 23. Oktober 1368 kam es in Augsburg nach unblutigen Unruhen zur Errichtung der zünftigen Ordnung durch die Handwerker, es zog *„ain groz folk gewappnet uff den Pernlaich und sprachen sie wölten ain zunft haben“*

99 Auszüge aus den Ratsbüchern und Zunftsatzungen wurden von Robert Vischer (Vischer, 1886) und Johannes Wilhelm (Wilhelm, 1983) transkribiert und ausgiebig behandelt.

100 Der Begriff *Gilde* wird eigentlich für eine Kaufleutekorporation verwendet, während *Zunft* für gewerbliche Verbände benutzt wird (Beck, 2011, S. 38). In der Kunstwissenschaft meinen die Bezeichnungen *Gilde* und *Zunft* das Gleiche, während eine *Bruderschaft* eine stärkere kirchliche Anbindung hatte. Der Begriff *Gilde* fand in England, Flandern, Skandinavien, dem Rhein-Maas-Raum, Westfalen und Niedersachsen Verwendung, während *Zunft* eher im Südwesten benutzt wurde und sich im Spätmittelalter in den Norden ausbreitete. Zudem gibt es eine Reihe von lokalen Bezeichnungen wie *Amt* in Norddeutschland, *Innung* in Mitteldeutschland, *Zeche* in Österreich, Bayern, Mähren, Böhmen und Schlesien (dort wurde auch *Mittel* benutzt). Räumlich sehr begrenzt waren *Kompagnie* (Norddeutschland und Dänemark), *Gaffel* (Köln), *Amt* und *Lehen* (Lübeck) und *Sozietät* (Bremen). Die Bezeichnung *Werk / Handwerk* hingegen lässt sich nicht eindeutig einem geographischen Raum zuordnen und ist weit verbreitet. (Schulz, 2010, S. 41)

(Geffcken, 2012). Dadurch konnten die Handwerker mehr Beteiligung an den Geschäften in der Reichsstadt gegenüber den Patriziern erlangen (Wilhelm, 1983, S. 22). Nach dieser *Zunftrevolution* im Jahr 1368 hatten die Zünfte bis 1548 einen besonders großen Einfluss in der Reichsstadt, so dass diese Periode der Augsburger Geschichte auch als *Zünftisches Regiment* bezeichnet wird (Wilhelm, 1983, S. 18).[101]

Das Patriziat verließ seine ständegesellschaftliche Struktur und wandelte sich in den Verfassungsstand der *Herren* um.[102] Zunächst stellten die Patrizier mit 15 von 44 Mitgliedern über ein Drittel der Mitglieder des *Kleinen Rats*, verloren aber im Laufe der Zeit mehr als die Hälfte seiner Sitze. Im *Großen Rat*, der nur bei sehr wichtigen Anlässen zusammengerufen wurde, waren neben den Ratsherren alle 18 Zünfte mit ihren Zunftmeistern und zwölf Mitgliedern, den sogenannten *Zwölfern*, vertreten. (Geffcken, 2012)

Die Satzungen der Zünfte spiegelten die Interessen der Mitglieder und Kunden gleichermaßen wieder. Sie waren eine allgemein gültige Norm, ein Gewerberecht, dem sich alle Handwerker einer Berufsgruppe unterordnen mussten, um fairen Wettbewerb zu gewähren. Im 14. und 15. Jahrhundert ging es also zunächst nicht ausschließlich um die Abgrenzung verschiedener Disziplinen oder möglicher Konkurrenz. (Huth, 1967, S. 6)

Die Zünfte hatten nicht nur die Aufgabe, Qualität und Produktion einer Berufsgruppe zu kontrollieren, sie übernahmen auch soziale Pflichten, wie die Pflege kranker Mitglieder und die Beerdigung im Todesfall (Huth, 1967, S. 12). Die Zunft war für ihre Mitglieder eine Art Sozialversicherung (Beck, 2011 b, S. 32). Außerdem kümmerte sie sich als eine Kultgemeinschaft um das Seelenheil seiner Mitglieder: es wurden Andachten und Gottesdienste abgehalten, Altäre, Kerzen und Messen gestiftet und Berufspatrone und Schutzheilige verehrt (Beck, 2011 b, S. 30).

Vielerorts entwickelten sich die Zünfte aus religiösen Bruderschaften, wie der *St. Lukas*-Gilde. Die *Fraternität* wandelte sich also zu einer Art Berufsgenossenschaft, der zunächst die unterschiedlichsten Berufe angehörten: In Prag waren dies 1365 der *sculptor, clypeator, auripercussor, membranator, vitriator,* in Basel gehörten 1437 Maler, Goldschmiede, Glaser und Sattler zur Bruderschaft, später auch Hutmacher, Sporer und Tischmacher (Huth, 1967, S. 7).

101 Die Bezeichnung geht auf Paul von Stetten d. Ä. (1743) zurück (Wilhelm, 1983, S. 18).

102 Durch eine Ratssatzung von 1383 wurde der Stand der *Herren* zum Geburtstand abgeschlossen (Geffcken, 2012).

In Augsburg ist die zünftische Organisation erst ab 1368, der zünftigen Revolution, als sicher anzunehmen. Vorher arbeiteten die Maler vermutlich in einem selbstständigen Nebeneinander (Wilhelm, 1983, S. 21). Die Maler, Glaser, Bildschnitzer und Goldschläger schlossen sich mit den Schmieden und Sattlern zusammen (Wilhelm, 1983, S. 22, 23).[103] Generell war es Pflicht, Mitglied der Zunft zu sein und ihre Bestimmungen anzuerkennen (Huth, 1967, S. 10). In der Regel herrschte also der Zunftzwang, wodurch die Zunft ein Monopolrecht gegenüber Fremden innehatte (Schulz, 2010, S. 47). In Augsburg herrschte der Zunftzwang für neu hinzugezogene Bürger ab 1383 (Wilhelm, 1983, S. 23).

Nach 1400 existierten in fast allen großen Städten Malerzünfte, denen meistens auch die Bildschnitzer angehörten (Huth, 1967, S. 8). Genauso waren in manchen Städten die Glasmaler und Goldschmiede in der Malerzunft. In Augsburg war es einem Meister bis 1522 erlaubt vier Künste – Malerei, Bildhauerei, Glaskunst und Goldschmiedekunst – parallel zu betreiben (Beutler & Thiem, 1960, S. 147). Die Beschränkung auf eine dieser Künste von 1522 galt nur für die neu hinzugezogenen Meister und schließlich wurde sie bereits im nächsten Jahr, 1523, wieder aufgehoben (Wilhelm, 1983, S. 67).

Hans Huth sieht es als ein Charakteristikum der Malerzünfte, dass sie nirgendwo besondere Bedeutung hatten. Zünfte von Berufen mit wirtschaftlichen Anliegen hatten in Handelszentren naturgemäß größeren Einfluss (Huth, 1967, S. 8). In Nürnberg äußerte sich die Unwichtigkeit der Künstler dahingehend, dass sie erst 1596 vom Rat eine Zunftordnung erhielten. Bis dahin konnte jedermann die freien Künste Malerei und Bildhauerei ausüben (Huth, 1967, S. 9). Allerdings waren die Bedingungen in Nürnberg im Vergleich zu anderen Städten insgesamt speziell, da es dort überhaupt keine unabhängigen Vereinigungen gegeben hatte, sondern Handwerker, die keine freien Berufe ausübten, dem Rat gegenüber direkt verpflichtet waren (Huth, 1967, S. 9).

Gegen die Einschätzung von Huth spricht auf Augsburg bezogen, dass 1457 *Maister Jörg der Maler* (Jörg Aman) Vorsteher der gesamten Zunft wurde. Ab diesem Zeitpunkt schienen sich die Maler, Glaser, Bildhauer und Goldschläger immer mehr als selbstständige und unabhängige Berufsgruppe zu sehen. In dem 1472 begonnenen Malerbuch werden eigene Statuten festgelegt und weiter

103 Huth gibt mit 1303 das falsche Jahr für den Zusammenschluss an, der im Augsburger Ratsburg 1403 erfasst ist (Wilhelm, 1983, S. 23) (vgl. (Huth, 1967, S. 7)).

entwickelt (Wilhelm, 1983, S. 25). Der wachsende Einfluss der Maler in Augsburg äußerte sich auch darin, dass sie ab 1467 zwei der zwölf Mitglieder des *Großen Rats* der Zunft der Künstler, Schmiede und Sattler stellten (Wilhelm, 1983, S. 47).[104] 1472/73 kauften sich die Maler im Bezirk *hailigcruitzerthor intra* ein Haus mit der *Stube* als Versammlungsstätte (Wilhelm, 1983, S. 51 f).

Hans Holbein scheint sich nicht besonders in der zünftischen Gemeinschaft engagiert zu haben, denn sein Name taucht lediglich bei der Vorstellung seines Lehrknaben in den überlieferten Ratsbüchern und Satzungen auf.

1524 begann in Augsburg der Bildersturm, den der Rat in erster Linie durch Verordnungen abzubremsen versuchte. Nach vereinzelten Bildzerstörungen erließ er 1529 eine erste Verordnung zum Schutze der Kunstwerke. Im fortschreitenden Verlauf der Reformation schien die Entfernung der Bildwerke aus den Kirchen unumgänglich: 1534 räumten die vom Rat bestellten Zechpfleger den Augsburger Dom und St. Ulrich, weitere Kirchen wurden geschlossen. Mit einer zweiten Kirchenordnung beschloss der Rat 1537, die Tafeln und das Schnitzwerk aus allen Kirchen entfernen und aufbewahren zu lassen. Die eilige und unsachgemäße Räumung der Kirchen führte wahrscheinlich zur Beschädigung oder gar Zerstörung vieler Kunstwerke. (Wilhelm, 1983, S. 87-89)

Durch die mit der Reformation einhergehenden Veränderungen verloren die Künstler mit den Kirchen ihren wichtigsten Auftragsbereich. Genauso wirkten sich die Unruhen negativ auf die Auftragslage von privater Seite aus. Den größeren Werkstätten in Augsburg fehlten die lukrativen Arbeiten und die Zunft sah sich gezwungen durch einen Erlass von 1537 das Werben um Arbeit zu verbieten. Nachdem keine der großen Werkstätten überlebt hatte, wurde die Zunft 1542 neu geordnet und die Maler wieder fester in die Großzunft der Schmiede eingebunden, von der sie sich bis zu den Unruhen immer weiter gelöst hatten. (Wilhelm, 1983, S. 90 f)

1548 wurde das Zunftregiment auf dem Reichstag abgeschafft. Die Zünfte verloren ihren Einfluss auf politische Entscheidungen und ihre Flexibilität, sich auf neue gesellschaftliche Situationen einzustellen. (Wilhelm, 1983, S. 92)

104 1517 waren dies *vlrich appt maler, vnd Ratthgeb vnnd hans lutz goldschlager* (Wilhelm, 1983, S. 661), bei Vischer: *vlrich appt, maler und Rathgeb, hanns lutz, goldschlager* (Vischer, 1886, S. 497).

2.4.3.1 Von der Ausbildung zur Meisterschaft

Auszubildende, die ehelich geboren und unbescholten sein mussten, wurden nach einer Probezeit von zwei bis vier Wochen bei der Zunft vorgestellt und *aufgedingt*.[105] Dabei waren sie meist zwischen zwölf und fünfzehn Jahren alt. (Schulz, 2010, S. 51)

Eine zweiwöchige Probezeit ist in Augsburg 1471 schriftlich in den Zunftvorschriften festgelegt worden. Bei der anschließenden Vorstellung musste der Lehrling seine eheliche Geburt und Herkunft nachweisen, zusätzlich konnte das *Handwerk* (ein Mitglied des *Zwölferrates* und ein beisitzender Meister) weitere Überprüfungen oder Auflagen bestimmen. (Wilhelm, 1983, S. 665 f)

Für die Ausbildung eigener Söhne mussten die Meister anscheinend keine Einwilligung des Zunftmeisters einholen: Die Namen von Meistersöhnen tauchen nur in den seltensten Fällen in den Einschreibelisten der Zünfte auf (Messling, 2006, S. 19). Außerdem wurde Meistersöhnen von der Zunft eine kürzere Lehrzeit und eine geringere Aufnahmegebühr bewilligt, was den Fortbestand der ortsansässigen Werkstätten absichern sollte (Beck, 2011 a, S. 41 f).

Die Lehrjungen arbeiteten und lebten während der Ausbildung bei ihrem Meister (Huth, 1967, S. 10). Die Ausbildungszeit schwankte in den verschiedenen Städten: mindestens dauerte sie zwei Jahre, in Köln und in Münster war sie auf sechs Jahre festgelegt (Huth, 1967, S. 13), (Beck, 2011 a, S. 47). In Augsburg wurde drei Jahre ausgebildet (Messling, 2006, S. 19).

Manchmal erhielten die Lehrknaben in der letzten Zeit der Ausbildung ein kleines Gehalt, generell galt aber wohl eher die Prämisse *„Der Teufel hat alles sein wollen, nur kein Lehrbub“*, wie ein schwäbisches Sprichwort besagt. Auch Albrecht Dürer beschwerte sich später über seine Lehrzeit bei Wohlgemut. (Huth, 1967, S. 13)

Die meiste Zeit der Ausbildung musste sich der Lehrling im 14. und 15. Jahrhundert sicherlich mit dem Vorbereiten der Materialien wie dem Anreiben der Farben beschäftigen. Dass dies die Maler um 1500 nicht selbst erledigten, bezeugt Albrecht Dürer: *„Jtem ich hab zweij stüber dem jungen nahmen Bartholomae, der mir die färblein gerieben hat, geschenkt“* (Burmester & Krekel, 1998 a, S. 59). Allerdings war der Meister auch dazu verpflichtet, seinen Lehrling zu unterrichten, zum Beispiel im *entwerffen* wie die Ulmer Zunftordnung von 1496 bestimmt (Huth, 1967, S. 13).

105 *Aufdingen* bezeichnet die Einschreibung des Lehrlings in die Zunft (Beck, 2011 a, S. 42).

Nach ihrer Lehrzeit und der abschließenden *Freisprechung* vor dem versammelten Handwerk gingen sie als Gesellen oder *Malerknechte* auf Wanderschaft (Schulz, 2010, S. 51), (Huth, 1967, S. 10). Mit dem Abschluss ihrer Lehrzeit erhielten die Lehrlinge ein Schreiben ihrer Zunft, den Lehrbrief – eine Art Zeugnis – das ihre ordnungsgemäße Ausbildung bestätigte (Beck, 2011 a, S. 38). Gesellen und Knechte konnten von den Meistern ohne die Vorstellung bei der Zunft eingestellt, *gedingt,* werden (Messling, 2006, S. 20). Die Gesellenzeit ist erst ab dem 14. Jahrhundert nachweisbar. Vorher konnten die ausgebildeten Lehrlinge direkt in den Meisterstand wechseln (Beck, 2011 a, S. 48).

Seit dem 16. Jahrhundert waren die Gesellen verpflichtet auf Wanderschaft zu gehen (Beck, 2011 a, S. 49). Wohin sie die Wanderschaft führte, war von verschiedenen Faktoren abhängig: Handelsbeziehungen der Heimatstadt, persönlichen Vorlieben oder der Wunsch nach einer Anstellung bei einem bestimmten Meister (Beck, 2011 a, S. 50, 51).

Die Zünfte machten es den Handwerkern und Künstlern mit der Zeit immer schwerer, Meister zu werden, weil die ansteigenden Bevölkerungszahlen in den Städten es nicht mehr zuließen, aus allen Lehrlingen Meister werden zu lassen (Beck, 2011 a, S. 48). Dieser Zuwachs lässt sich auch in den steigenden Zahlen der Zunftmitglieder der Augsburger Maler ablesen: 1409/18 waren es 10, 1442 bereits 14, 1479 hatte die Zunft 29 Mitglieder und vor der Aufhebung des Zunftregiments 50 (Wilhelm, 1983, S. 20). Durch die Gesellenzeit wurde also der Arbeitsmarkt flexibilisiert, doch galt sie im Gegensatz zu heute nur als Durchgangsstation zur Meisterschaft (Beck, 2011 a, S. 48, 49). Wollte sich ein Geselle in einer Stadt als Meister niederlassen, musste er zunächst das Bürgerrecht erwerben, häufig wurde auch eine Heirat und ein Eigenheim verlangt (Huth, 1967, S. 10). In Augsburg wurde 1537 die Regel erlassen, dass Ledige keine Zunftgerechtigkeit erhalten sollten (Wilhelm, 1983, S. 662). Oft musste der Geselle bei einem ortsansässigen Meister in der *Muthzeit* angestellt sein, bevor er selbst Meister werden konnte (Beck, 2011 a, S. 64).

Der Erwerb der Zunftgerechtigkeit war neben einer freien, ehelichen und ehrlichen Geburt mit einer Geldzahlung verbunden, dementsprechend hoch oder niedrig, wenn der Zuzug des jeweiligen Berufes oder einzelner Persönlichkeiten erleichtert oder erschwert werden sollte

(Beck, 2011 b, S. 33). Aus diesem Grund wurden den Brüdern Van Eyck die Gebühren in Brüssel vollständig erlassen, um einen Anreiz für ihre Übersiedlung zu schaffen (Huth, 1967, S. 11).

In Augsburg hatte jeder Meister vor seiner Aufnahme 6 fl (1 fl zu *Vertrinken* und 5 fl für die Zunftkasse) zu zahlen, bevor er Aufträge annehmen durfte. Meistersöhne wurden bei den Zahlungen bevorzugt, so mussten sie für die volle Gerechtigkeit nur 60 dn bezahlen. (Wilhelm, 1983, S. 24)

2.4.3.2 Die Zunft als Qualitätsprüfstelle

Neben der Regelung der Ausbildung und des idealen Arbeitsmarktes, kam der Kontrolle von Qualität der Arbeit und Materialien durch die Zünfte eine immer größere Bedeutung zu.

Die Prüfung der Qualität der Produkte diente nicht nur zum Schutz der Kunden, sondern auch der Stärkung der Zunft auf dem nationalen und internationalen Markt, indem die zünftigen Ergebnisse einen guten, d. h. qualitativ hochwertigen Ruf genossen (Huth, 1967, S. 12). Dies äußerte sich unter anderem darin, dass im Laufe des 15. Jahrhunderts beim Erwerb der Meisterschaft vielerorts ein Nachweis des handwerklichen Könnens, ein *Meisterstück,* geliefert werden musste (Huth, 1967, S. 15).

Daher war es nötig in den Zunftbestimmungen bestimmte Qualitätsanforderungen an die Materialien und ihre Verwendung zu stellen. So durfte ein religiöses Kunstwerk in Lübeck nur aus Eichenholz hergestellt werden und die Verwendung von minderwertigem Gold wurde genauso verboten wie die Verfälschung teurer Pigmente (Huth, 1967, S. 16). Der Ersatz von Ultramarin durch Indigo war in mehreren Städten, so auch in München und London, nicht erlaubt (Kirby et al., 2006, S. 236).

In Augsburg war die Materialbeschaffung allgemein der Aufsicht durch Zunftvorstände unterstellt. Es war Vorschrift, *firnuß, vmb farb oder ander sach* wie die Rohstoffe für die Glaser, allen Zunftgenossen gemeinsam anzubieten, so dass keiner benachteiligt werden konnte (Wilhelm, 1983, S. 656).

Dass die Zunft tatsächlich prüfte, zeigen z. B. Stempel und Marken auf Holztafeln, die jedoch in Deutschland nicht gebräuchlich waren. Die Überprüfungen übernahmen meist Zunftvorstände oder von der Zunft ernannte Sachverständige. Solche Sachverständige waren laut

Künstlerverträgen ebenfalls an der Begutachtung und Preisfestsetzungen von Werken beteiligt (Huth, 1967, S. 17). Im Falle von Verstößen gegen die Zunftbestimmungen oder bei unehrenhaften Verhalten besaß die Zunft die Gerichtsbarkeit (Schulz, 2010, S. 47).

Zusätzlich zu den Zunftbestimmungen wurden Qualitätsvorgaben oft in den Verträgen zwischen Kunde und Künstler zusätzlich festgehalten, genauso wie die Versicherung über die eigenhändige Arbeit des Meisters (Huth, 1967, S. 27 f). Manchmal wurde vom Kunden auch eine Kommission zur Beurteilung des Preises eines Kunstwerkes eingesetzt. So ließ sich Michel Erhart 1485 darauf ein, zwei von Ulrich Fugger berufene, unabhängige Augsburger Gutachter über seine Entlohnung im Rahmen von 40 bis 60 Gulden für eine Altartafel für St. Ulrich bestimmen zu lassen (Weiland, 1993, S. 312). Verträge zu erhaltenen Kunstwerken Holbeins sind leider nicht erhalten, der folgende Abschnitt gibt jedoch Einblick in einen seiner Aufträge und dessen wechselhaften Verlauf.

2.4.4 Holbeins *deckin* für das Domkapitel

Holbein machte am 14. Juni 1508 an Bernhard Adlmann das Angebot, eine anhand der Visierung besprochene Verschlusstafel eines Silberaltares – die *deckin* – für eine Summe von 100 fl bis zum 29. September 1508 an das Domkapitel zu liefern.[106, 107]

Im Februar des folgenden Jahres scheint die Lieferung der Tafel noch auszustehen und das Kapitel mahnte an, dass der Maler bis Pfingsten fertig werden solle (Müller, 1965 b, S. 19). Eine erhaltenen Modellzeichnung für den Hochaltar des Augsburger Doms (Danzig, Museum Narodowe) zeigt ein in drei vertikale Segmente eingeteiltes Bildfeld, dessen Mittelteil einen höheren, spitzen und die beiden äußeren einen niedrigeren, runden Abschluss besitzen. Eine gemalte, predellenähnliche Zone gliedert die Tafel horizontal. Die äußeren vertikalen Segmente können aufgrund ihrer Höhe und ihrer Breite nicht als Flügel gedient haben, es muss sich also um eine Tafel gehandelt haben.

Im Zentrum thronte eine Madonna mit dem Kind, umgeben von Engeln. Rechts und links waren Afra und Ulrich dargestellt. In der Predella befanden sich weitere sieben Heilige der Afra-Legende (Strecker, 1998, S. 184).

106 Der Auftrag wurde bereits von mehreren Autoren behandelt, die jeweils zu anderen Schlussfolgerungen kamen, u.a. (Müller, 1965 b, S. 19), (Wilhelm, 1983, S. 505 f), (Strecker, 1998, S. 180–184). Die Ausführungen Streckers scheinen am plausibelsten, weil sie als einzige die überlieferte Zeichnung Holbeins für den Hochaltar in ihre Überlegungen einbeziehen.

107 *„Hr. Bernhart Adlman hat ainem capitel anzaigt, wie er mit dem Holpain maler von wegen der deckin für die silberin tafel, nach innhallt ainer visier geredt, der davon ze malen 100 fl vordere und sich erbiet, das bis uff Michaeelis nechts auszemachen Last ain capitel geschehen"* (Beschlussbücher des Augsburger Domkapitels, 14. Juni 1508, DKR Nr. 5491 (Beutler & Thiem, 1960, S. 110)).

Im oberen Bereich ist die Tafel mit einem gemalten Gesprenge verziert, in der Spitze befindet sich der gekreuzigte Jesus mit Maria und Johannes.

Der Silberaltar wurde wahrscheinlich zwischen Februar und April im Chor aufgestellt und mit einer provisorischen Verschlusstafel versehen. Am 18. April wurden die Schlüssel dafür an den Subkustos und Ministranten übergeben. Es handelte sich um Schlüssel für ein großes und zwei kleine Schlösser mit denen der silberne Altar verschlossen werden konnte. (Strecker, 1998, S. 180)

Inzwischen hatte das Domkapitel andere Vorstellungen von der Verschlusstafel entwickelt. Überlegungen kommen auf, dass eine Erweiterung des Silberaltars durch zwei verschließbare Flügel gewünscht werde. Vier Männer kümmerten sich um die Realisierung, die scheinbar eine gemeinsame Visierung vorlegten, der das Kapitel zustimmte. (Strecker, 1998, S. 181)

Hans von Wolfstain und Marquard vom Stain wurden am 24. April beauftragt, das Kapitel nach dem vorliegenden Entwurf in seinen Interessen zu vertreten und die Verhandlungen mit Holbein zu führen. Diese waren am 30. April abgeschlossen, wie Hans vom Wolfstain berichtete: Holbein wollte die Flügel nach der Visierung ausarbeiten, zunächst aber die begonnene Tafel für 100 fl fertigstellen und auf seine Kosten anbringen lassen. (Müller, 1965 b, S. 19)

Nach Fertigstellung der Flügel wollte er die Tafel sogar zurücknehmen. Holbein hatte ab dem 25. Juli Verpflichtungen im Elsass, versicherte aber seinen Vertrag mit dem Domkapitel zu erfüllen. Der Maler geriet unter Zeitdruck, womöglich fürchtete er auch einen der Konkurrenten, die an der Visierung mitgearbeitet hatten (Strecker, 1998, S. 181).[108] Daher wollte er gleich nach seiner Rückkehr aus dem Elsass die Arbeit an den Flügeln anhand der Visierung beginnen und keine andere Arbeit annehmen und gar „*sein behausung hie zu Augspurg verpfenden*“ (Beutler & Thiem, 1960, S. 111).

Die terminlichen Schwierigkeiten Holbeins wollte sein Konkurrent Hans Burgkmair nutzen und sich am 2. Mai 1509 durch einen Antrag des Bischofs Heinrich IV. von Lichtenau und des Stadtschreibers Dr. Konrad Peutinger einen Teil des Auftrages sichern, was jedoch abgelehnt wurde (Bushart, 1987, S. 13), (Wilhelm, 1983, S. 506). Am 6. Juli wurde schließlich festgelegt, dass nur die Außenseiten der Flügel bemalt werden sollen, weil man nicht wisse,

108 Dass Holbein tatsächlich unter Zeitdruck gewesen sein muss, lässt sich auch an einem Schreiben vom 20. Juli 1509 des Veit Bild vom Kloster St. Ulrich und Afra nach Hirsau erkennen, der die hohe Arbeitsbelastung Holbeins thematisiert (Krause, 2002, S. 328), (Beutler & Thiem, 1960, S. 111).

ob man die Innenseite nicht auch mit Silber beschlagen lassen wolle (Wilhelm, 1983, S. 506). Danach wird nichts mehr von den Flügeln berichtet, wie es scheint haben die Auftraggeber die Idee wieder verworfen.

Am 25. Januar berichten die Beschlussbücher des Domkapitels davon wie die „*neugemacht tafel uff den fronaltar uffgezogen und abgehoben werden soll*" und dass man sich dabei auf den Ratschlag der *herren und pauleut* verlassen wolle (Beutler & Thiem, 1960, S. 111). Holbeins *deckin* konnte scheinbar nach oben gezogen werden, um den Blick auf den Silberaltar freizugeben.

2.4.5 Holbeins Werkstattbetrieb

Über die Mitarbeiter in Holbeins Werkstatt gibt es einige wenige Quellenangaben. Anhand der überlieferten Werke kann angenommen werden, dass die Anzahl der Mitarbeiter und Lehrlinge nicht mit der von z. B. Lucas Cranach d. Ä. verglichen werden kann, in dessen Werkstatt über mehrere Jahre zehn oder elf ausgebildete Maler angestellt waren, die mehrere tausend Gemälde produzierten (Kirsch, 2004, S. 172). Holbeins Betrieb war längst nicht auf solch eine umfangreiche Produktion ausgelegt, vielmehr entsprach es einem kleinen Unternehmen mit etwa vier bis sechs Personen.

Dass sich Holbein an allen Teilen des Arbeitsprozesses direkt beteiligte, ist an der einheitlichen Ausführung der Altarwandlungen z. B. des Kaisheimer Altars, erkennbar. Er ließ dort also keine gestalterischen Schritte vollständig von seinen Angestellten ausführen. Auch liegen keinerlei Unterschiede bei der Sorgfalt der Ausführung vor, wie es etwa Dürer in seinem Brief vom 24. August 1508 an seinen Auftraggeber Jakob Heller betont.[109] Beim Dominikaner Altar Holbeins weisen hingegen die Komposition und die Unterzeichnung darauf hin, dass der Meister seinen Mitarbeitern hier einen größeren Gestaltungsfreiraum überlassen hat.

1495 stellte Holbein der Zunft einen Lehrknaben vor: Stephan Kriechbaum aus Passau. Er hat drei Jahre in Holbeins Werkstatt gelernt und es sollte sein einziger Lehrjunge bleiben (Vischer, 1886, S. 538), (Müller, 1965b, S. 18).[110] Allerdings wird allgemein davon ausgegangen, dass Ambrosius und Hans d. J., Holbeins Söhne, in des Vaters Werkstatt lernten (Koegler, 2010, S. 21).

109 Albrecht Dürer an seinen Auftraggeber Jakob Heller: „*Es soll auch kein ander mensch kein strich daran mahlen dan ich, darumb wurde ich viel zeut darauf legen*" (Rupprich, 1956, S. 66)

110 Gregor Erhart stellt 1489 einen Sebastian Kriechbaum als Lehrknaben bei der Zunft von, bei dem es sich vielleicht um den Bruder Stephan Kriechbaums handelte (Vischer, 1886, S. 540).

Ab 1497 beschäftigte der Maler zwei Gesellen, bei denen es sich um seinen Bruder Sigmund und Leonhard Beck handelt. Beide wurden in einer Frankfurter Gerichtsakte von 1501 als Mitarbeiter Holbeins angeführt (Beutler & Thiem, 1960, S. 16).

In Holbeins Werkstatt arbeitete wohl eine Zeit lang der Ulmer Maler Martin Schaffner (Krause, 2002, S. 325). Später verwendete Schaffner in seiner Tafel *Maria mit dem Kind* (um 1524, Stuttgart, Staatsgalerie) ein Brokatmuster, das Holbein bereits 30 Jahre früher auf der Grauen Passion benutzte (Westhoff et al., 1996, S. 453). Vielleicht hatte Schaffner in Holbeins Werkstatt die Möglichkeit, das Muster abzuzeichnen.[111] Schaffner verwendete das Muster abermals auf der Tafel *Abschied Christi von seiner Mutter* (um 1507/08 ?, Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, als Leihgabe des Bayerischen Nationalmuseums) auf dem weitere Motive Holbeins zu finden sind (Konrad, 2010, S. 28).

Außerdem wird aufgrund von stilistischen Vergleichen vom Meister der Oberschönenfelder Altarflügel angenommen, dass er in Holbeins Werkstatt gelernt und mitgearbeitet hat (Falk, 1976, S. 14). Lieb und Stange setzen ihn mit dem ausführenden Maler des Vettern Epitaphs gleich (Lieb & Stange, 1960, S. 58). Falk widerspricht dieser Annahme und wirft den Gedanken auf, ob es sich beim Meister der Oberschönenfelder Altarflügel nicht um Leonhard Beck handeln könnte, verfolgt diese Annahme aber nicht weiter (Falk, 1976, S. 14, 15).

Holbein musste im Jahr 1504 die meisten Steuern bezahlen (Bushart, 1987, S. 13). Er erwirtschaftete also die höchsten Einnahmen mit seiner Werkstatt in diesem Jahr. Im Durchschnitt hatte er einen ähnlichen Verdienst wie Gregor Erhart oder Hans Burgkmair, dagegen war Holbeins Bruder Sigmund steuerlich niedriger eingestuft (Bushart, 1987, S. 13).[112]

2.4.6 Sigmund Holbein

Die Informationen zu Sigmunds Leben und Werk sind spärlich. Er war der wahrscheinlich jüngere Bruder von Hans. Durch die bereits erwähnte Frankfurter Gerichtsakte ist sein Aufenthalt in Frankfurt um 1500 belegt. Ab 1504 bis 1540 ist er in den Augsburger Steuerbüchern nachweisbar. 1517 verklagt er seinen Bruder wegen

111 Wann Schaffner genau bei Holbein arbeitete ist nicht bekannt. Konrad geht von der Zeit um 1507/08 aus, ohne Quellen zu nennen. Er orientiert sich wohl an der Entstehungszeit von Schaffners *Abschied Christi von seiner Mutter* (Konrad, 2010, S. 28).

112 Steuerzahlungen Holbeins (Krause, 2002, S. 325-329):

1495: (45 dn) 63 dn

1496 und 1497: (39 dn) 42 dn

1498: (30 dn) 42 dn

1498-1503: (30 dn) 1 lib 15 dn

1504: (60 dn) 1fl 36 kr

1505-1508: (45 dn) 1 fl 12kr

1509: (45 dn) 45 kr

1510-1513: (30 dn) 30 kr

1514: (30 dn) 30 kr (ausradiert)

1517 und 1518: Die Augsburger Kopfsteuer wird von den Herren von St. Martin bezahlt.

einer Reise nach Ysenheim. Später geht er nach Bern, wo er 1540 stirbt. In seinem Testament benennt er seinen Neffen Hans Holbein d. J. als Haupterben. (Binder, 2010, S. 40)

Hans d. Ä. hat seinen Bruder in zwei Zeichnungen porträtiert (Berlin, Kupferstichkabinett und London, British Museum), außerdem soll er auf den Kreuztragungstafeln des Dominikaner Altars und des Kaisheimer Hochaltars dargestellt sein (Beutler & Thiem, 1960, S. 88).

Sigmunds eigenes künstlerisches Schaffen ist wegen fehlender Signaturen und schriftlicher Quellen schwer fassbar. Ihm wurden insgesamt drei bzw. vier Altarwerke zugeordnet, die heute nur noch fragmentarisch erhalten sind (Beutler & Thiem, 1960, S. 83). Alle Werke sollen in der Werkstatt des älteren Bruders entstanden ein, in der Sigmund arbeitete.

Das erste davon ist der Apostelmartyrienaltar, von dem heute nur noch zwei der ursprünglich zwölf Tafeln existieren.[113] Der Schrein ist verschollen. Auf einer der beiden noch erhaltenen Tafeln befindet sich die Signatur *HANS HOLBEIN MA*. Doch nicht nur diese Signatur, sondern auch durch zahlreiche Figuren, die auf anderen Werken wie der Grauen Passion oder im Musterbuch der Werkstatt (enthalten im *Kleinen Klebeband* (Berlin, Kupferstichkabinett) wiederzufinden sind, belegen die Herkunft aus der Holbein-Werkstatt. (Beutler & Thiem, 1960, S. 78)

Beutler bemerkt zur Malerei der Apostelmartyrien, dass hier die Pinselführung die Malerei modelliert und „*als kompakte Formen gezeichnet*" wird, im Gegensatz zur dünnen Lasurmalerei Holbeins d. Ä. (Beutler & Thiem, 1960, S. 80).

Zwei Szenen mit der *Entkleidung Christi* und *Christus im Elend* (beide in Montreal, Museum of Fine Arts) waren vermutlich die Flügelaußenseiten eines Kreuzaltars, welcher der gleichen Hand wie die Apostelmartyrien zugeschrieben werden. Zu dem Kreuzaltar gehörte möglicherweise eine Darstellung von *Christus im Hause des Simon* (Basel, Kunstmuseum), da sich beide Werke in den Maßen und der Darstellungsweise mit Nebenszenen entsprechen. (Beutler & Thiem, 1960, S. 81 f)

Vier über verschiedene Sammlungen verteilte Tafeln mit Szenen aus der Passion Christi haben wahrscheinlich zwei Flügel eines Passionsaltars gebildet.[114] Die dazugehörende Predella ist mit der Jahreszahl *1499*

113 Die Tafeln befanden sich im Besitz des Germanischen Nationalmuseums, Nürnberg, und sind im Zweiten Weltkrieg auf der Cadolzburg verbrannt. Zwei weitere befanden sich in der in der katholischen Pfarrkirche St. Antonius in Rödelheim (Frankfurt/ Main) und befinden sich heute im Diözesanarchiv in Limburg (siehe http://www.st-antonius-frankfurt.de/html/kirchenfuhrer.html, abgerufen am 20. Februar 2014). Eine weitere Tafel ist verschollen (Beutler & Thiem, 1960, S. 76).

114 *Kreuztragung* und *Dornenkrönung Christi* befinden sich in Basel (Kunstmuseum), *Geißelung Christi* und *Handwaschung des Pilatus* in Warschau (Nationalgalerie), die Predella mit der Verspottung Christi hat sich zuletzt in London (Arnot Collection) befunden (siehe http://sammlungonline.kunstmuseumbasel.ch, Eintrag zu Sigmund Holbein, Dornenkrönung Christi).

versehen. Viele der Figurenköpfe lassen sich auch auf der Grauen Passion Holbeins finden. Zudem besteht eine außerordentliche Nähe zum *Vetternepitaph*, mit dem die Komposition der Passionstafeln teilweise genau übereinstimmt. (Beutler & Thiem, 1960, S. 82)

2.4.7 Leonhard Beck

Leonhard Beck wurde wahrscheinlich um 1480 geboren. Sein Vater, ein Buchmaler aus Giengen bei Ulm wohnte seit 1478 in Augsburg und erhielt 1490 das Bürgerrecht und die Zunftzugehörigkeit. Wahrscheinlich lernte Leonhard ab spätestens 1492 in der väterlichen Werkstatt. Über eine Gesellenwanderung Becks gibt es keine gesicherten Quellen. (Messling, 2006, S. 19)

Genauso wenig lässt sich sagen, wann Beck anfing in Holbeins Werkstatt zu arbeiten. Wie bei Sigmund Holbein wird auch bei Beck die Frankfurter Gerichtsakte als Anhaltspunkt herangezogen. Guido Messling geht davon aus, dass Beck zwischen 1495 und 1503 bei Holbein angestellt war und sich dort zum ersten Mal mit der Tafelmalerei beschäftigt hat (Messling, 2006, S. 20).

1503 erwirbt Leonhard Beck die Meisterwürde in Augsburg. 1504 und 1506 bis 1510 ist er in den Steuerbüchern fassbar. 1509/1510 arbeitete Beck an Wandmalereien im Würzburger Dom. Ab 1513 bis zu seinem Tod 1542 wird er jedes Jahr in den Augsburger Steuerbüchern erwähnt. (Messling, 2006, S. 21)

Becks erhaltenes und ihm zugeschriebenes Œuvre ist heute sehr überschaubar: Es umfasst drei religiöse Tafelbilder, vier Porträts und zehn Zeichnungen (Messling, 2006, S. 324-330). Viele der Beck früher zugeschriebenen Werke wurden ihm inzwischen wieder abgeschrieben (siehe dazu (Messling, 2006, S. 331-358)).

Der Anteil der Werke aus Holbeins Werkstatt, die mit ihm in Verbindung gebracht werden, wurde bisher nur durch stilistische Vergleiche bestimmt. Daher stehen diese Zuschreibungen, wie bei Sigmunds Anteil an der Werkstattarbeit, auf tönernen Füßen.

Neben seiner Mitarbeit am Frankfurter Dominikaner Altar, sieht Beutler ihn als hauptsächlich verantwortlichen Maler der Mitteltafel des Waltherepitaphs und des Kaisheimer Kreuzaltars (beide in Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche) (Beutler & Thiem, 1960,

S. 92-94). Interessanterweise ist Beutlers Ausgangspunkt seines Vergleichs der Passionszyklus des Dominikaner Altars, bei dem Becks Anteil aber bis heute nicht klar definiert werden konnte. Beide Zuschreibungen müssen daher als problematisch gesehen werden und sollen hier zumindest durch die genaue Betrachtung der Unterzeichnungen näher untersucht werden.

2.4.8 Holbeins Söhne Ambrosius und Hans d. J.

Die Geburt von Hans und Ambrosius kann zwar nicht urkundlich belegt werden, jedoch fertigt der Künstler in den Jahren 1511 bzw. 1514 eine Zeichnung seiner beiden Söhne an und beschriftet sie mit *Holbain*, und – durch zwei Linien verbunden – mit *Hanns* und *Prosy* (Berlin, Kupferstichkabinett, ▶Abb. 21, S. 35) (Koegler, 2010, S. 21). Auf der *Paulsbasilika* (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, ▶Abb. 2, S. 11) von 1504 porträtiert sich der Maler mit beiden Söhnen und zeigt dabei auf seinen Sohn Hans, was immer wieder als Hinweis auf das große Talent des Sohnes und die vom Vater bereits vorausgeahnte ebenso große Zukunft gedeutet wird (Schawe, 1999, S. 72).

Die Ausbildung der beiden Söhne in der Werkstatt des Vaters liegt nahe und kann bei Ambrosius durch die Überlieferung einer Trinkgeldzahlung von 1508 belegt werden (Sander, 2005, S. 71).[115] Die Mitarbeit der beiden Söhne bei größeren Aufträgen des Vaters wird außerdem als sicher angenommen, so auch beim Sebastiansaltar von 1516, bei dem Sander auf dem rechten Flügel der heiligen Elisabeth, nicht nur Hans den Vater, sondern auch den Jüngeren als Porträtkopf identifiziert (Sander, 2005, S. 67).

2.4.8.1 Ambrosius

Ambrosius Holbein wurde als älterer der beiden Söhne vermutlich um 1494 in Augsburg geboren. Nach der Lehre bei seinem Vater ging der Sohn auf Wanderschaft, 1514 ist er in der Bodensee-Gegend unterwegs, wo er vielleicht für den Konstanzer Domherrn Johann von Botzheim ein kleines Madonnenbild malte, das lange Zeit als Werk Hans d. J. galt (Koegler, 2010, S. 21).

115 Aus einer Zechpflegerechnung von St. Moritz, Augsburg, 1508 (Beutler & Thiem, 1960, S. 109,110):

„a.d. 16 ditto (marzen) schreib ich zu das ich gerechnet hab mitt maister Hans Holpein Moller noch dem und man mit Im eins worden ist umb die flugell zu mollen umb 325 gulden dar an er enpfangen 240 Restat Im noch 75 gulden war von solt man geben thoman freihamer 74 gulden Restat Ich Im geben hab 11 gulden, mer hab ich der frawen geben zu leikoff 5 und seinem Sun 1 gulden Summa ich ausgeben hab 17 gulden.

a.di. ditto (Jugno) schreib ich zu das ich freihamer geben hab 74 gulden so man im schuldig ist gewesen von Hans Holpain wegen fl 74."

1515 und 1516 soll er Gehilfe beim Schaffhausener Maler Thomas Schmid in Stein am Rhein gewesen sein, der für den Abt des St. Georgen Klosters einen Festsaal ausmalte (Reinhardt, 1960, S. 23).[116]

Nach der Wanderschaft traf sich Ambrosius mit seinem Bruder Hans in Basel, welcher der beiden zuerst eintraf ist ungewiss. Die beiden Brüder sollen im Unterricht bei Johannes Myconicus, einem Schulmeister, an der Lektüre des *Lobes der Torheit* von Erasmus teilgenommen haben und dabei am Rand der Buchseiten gezeichnet haben. Dieses Buch wurde von Amerbach erworben. Die Brüder haben im nächsten Jahr, 1516, zusammen eine Werbetafel für den Lese-und Schreibunterricht von Myconicus und seiner Frau gestaltet. (Reinhardt, 1960, S. 23)

Koegler weist darauf hin, dass die Zeichnungen von 1515 allein kein Beweis für Ambrosius' Anwesenheit in Basel sind. Im Herbst des folgenden Jahres ist er jedoch urkundlich in der Stadt fassbar: Ambrosius wurde im Rahmen einer Basler Gerichtsverhandlung vom 26. 9. 1516 nach einem geselligen Abend bei dem Maler Hans Herbst (1470-1552) vernommen (Koegler, 2010, S. 21).[117] Wahrscheinlich haben beide Holbein-Brüder bei Herbst in dessen Werkstatt mitgearbeitet, allerdings lässt sich dies nicht eindeutig beweisen (Sander, 2005, S. 71).

Ein Jahr später, am 24. 2. 1517, wurde Ambrosius von der Basler Zunft *zum Himmel* aufgenommen und damit selbstständiger Meister (Reinhardt, 1960, S. 23). Im Juni des folgenden Jahres erlangte er das Bürgerrecht der Stadt Basel (Koegler, 2010, S. 22).[118]

Seit 1517 übernahm Ambrosius Aufträge für Druckerherrn wie Johann Froben, Adam Petri, Pamphilus Gengenbach, Cratander und Johann Knobloch in Straßburg – und gilt in den Jahren von 1517 bis 1519 als der bedeutendste Illustrator neben Urs Graf (Reinhardt, 1960, S. 23 f). Aufgrund einer Alphabet-Serie für Froben mit italienischen Architekturserien vom August 1517, wird eine Italienreise 1516, vor dem Eintritt in die Basler Zunft, angenommen (Reinhardt, 1960, S. 24).

Das plötzliche Abreißen seines Schaffens 1519, wird oft mit Ambrosius' frühen Tod mit erst 25 Jahren erklärt. Vielleicht hat er Basel aber auch verlassen und ist in eine andere Stadt gezogen. (Koegler, 2010, S. 22), (Reinhardt, 1960, S. 24)

Die Bestimmung des Werkes von Ambrosius ist wegen fehlender, vollständiger Signaturen auf Hilfestellungen

116 Fredegar Mone löste die sich auf einem Halsband befindliche Buchstabenfolge *N AMBRO* als *[HOLBEI]N AMBRO[SIUS]* auf, da sich außerdem auf einem Stundenglas die Buchstaben *AH* befinden. Aufgrund des nicht mit späteren Werken Ambrosius' übereinstimmenden Zeichenstils sind inzwischen alternative Zuschreibungswege bestritten worden und die Ausmalung wird etwa Andreas Haider zugeordnet, dessen Werk allerdings überhaupt nicht fassbar ist. (Sander, 2005, S. 76 f)

117 *Ambrosy Holbein von augspurg, ein Maler* wurde in der Verhandlung als Zeuge befragt (Sander, 2005, S. 71).

118 Einen Gulden der Einkaufsgebühr bezahlte er bar, für die weiteren drei Raten gab er als Bürgen den aus Augsburg stammenden Goldschmied Jörg Schweiger an (Koegler, 2010, S. 21).

durch stilkritische und überlieferte Hinweise angewiesen. Selbst der Nachweis der Monogramme *ABH* und *AH* – beide dienten oft bei Zuschreibungen von Zeichnungen und druckgraphischen Werken als Anhaltspunkt – sind in der kunsthistorischen Forschung nicht unumstritten.[119] Anhand des Monogrammes *ABH* wurde Ambrosius als einziges Gemälde das auf 1518 datierte *Porträt eines jungen Mannes* in St. Petersburg (Eremitage) zugeordnet (Sander, 2005, S. 81).

Aufgrund der schwierigen Informationslage bei Zuschreibungsfragen hat das Amerbach-Inventar – wie Jochen Sander bezüglich des Werkes von Ambrosius feststellt – geradezu eine *Definitionsmacht*. Drei Bilder aus der Sammlung des Kunstmuseums Basel werden bereits im Amerbach-Inventar Ambrosius Holbein zugeordnet. (Sander, 2005, S. 71)

Es handelt sich dabei um eine *Schmerzensmanndarstellung* nach Albrecht Dürer und zwei Knabenbildnisse.[120] Zu den Bildnissen haben sich im Basler Kupferstichkabinett und in der Wiener Albertina Vorzeichnungen erhalten (Sander, 2005, S. 71).

Sander weist ausdrücklich auf die Unterschiede in der Ausführung der beiden Knabenbildnisse hin. Die Gemälde unterscheiden sich nicht nur in ihrem Trägermaterial, sondern auch im Einsatz der Unterzeichnung in der Bildgenese.[121] Beim Bildnis des dunkelhaarigen Knaben ist die Unterzeichnung mit einer opaken Malschicht bedeckt Die lineare Unter- bzw. malerische Zwischenzeichnung kann ganzflächig nur durch die Infrarotreflektographie sichtbar gemacht werden. Im Gegensatz dazu ist die detailverliebte Unterzeichnung beim Bildnis des blonden Knaben bereits im Auflicht derart deutlich zu sehen, dass sie, besonders im Bereich der Architekturrahmung „*nur das Resultat einer bewussten Gestaltungsabsicht des Künstlers sein kann.*“ (Sander, 2005, S. 72 f)

Sander legt nahe, dass es sich um zwei verschiedene, ausführende Künstler handelt und stellt neben Ambrosius dessen jüngeren Bruder Hans für den Maler des Porträts des dunkelhaarigen Knaben zur Auswahl (Sander, 2005, S. 73).

119 Siehe dazu auch Fußnote 111 bei (Sander, 2005, S. 81).

120 Der Wortlaut aus dem Inventar: „*Ein krützgeter Christus in welchem Albrecht Dürer nochgemacht durch Ambrosi Holbein sambt Got dem vater vnd viel engeln, mit olfarben vf holtz…Item Zwei kneblin mit gelben kleidern vf holz mit Ölfarben, Ambrosi Holbein.*“ (Sander, 2005, S. 71)

121 Das Porträt des blonden Knaben hat Tannenholz, das des dunkelhaarigen Jungen hat Fichtenholz als Trägermaterial (Sander, 2005, S. 72).

2.4.8.2 Hans d. J.

Hans, der jüngere der beiden Brüder, wurde vermutlich gegen Ende des Jahres 1497 oder zu Beginn des folgenden Jahres in Augsburg geboren.

Sein gesamtes Werk wurde hinlänglich und unter Einbeziehung verschiedener maltechnischer Befunde bereits von verschiedenen anderen Autoren beleuchtet.[122] Hier sollen nur Verbindungspunkte zu seinem Vater und Bruder, sowie einige wichtige Stationen seines Lebens und Schaffens erwähnt werden.

Die frühesten Arbeiten, die Hans d. J. zugeschrieben werden, stammen von 1515, also aus der Zeit seiner Ankunft in Basel (Sander, 2005, S. 15). Von den 82 Randzeichnungen der beiden Holbein-Brüder im *Lob der Torheit* werden die meisten Hans d. J. zu geschrieben, auch wenn die genaue Zuordnung nicht immer möglich ist (Buck, 2003, S. 14).[123] Die Zeichnungen sind hauptsächlich im Dezember 1515 entstanden.

Zu den frühen Werken zählen auch das bereits erwähnte *Schulmeisterschild*, das er gemeinsam mit Ambrosius gestaltet haben soll, und eine halbfigurige Darstellung des Sündenfalls (Sander, 2005, S. 100).[124] Die *Bildnisse des Bürgermeisters Jakob Meyers und seiner Frau Dorothea Kannengießer* (Basel, Kunstmuseum) wurden auf das Jahr 1516 datiert (Buck, 2003, S. 17).

1517 wird Hans d. J. gemeinsam mit seinem Vater in Luzern das Haus des Schultheißen Jakob von Hertenstein bemalt haben. Darüber hinaus hat er sich wahrscheinlich bis 1519 in Luzern aufgehalten, wie aus einigen Archivalien geschlossen werden kann (Sander, 2005, S. 16).

Im Herbst des Jahres 1519 wird Hans d. J. dann in Basel greifbar. Der Maler wird in die Zunft *Zum Himmel* aufgenommen und er signiert das *Porträt des Bonifacius Amerbach* (Basel, Kunstmuseum) mit vollem Namen. Im folgenden Jahr wird er Bürger der Stadt Basel. (Sander, 2005, S. 16). 1521 erhält er den prestigeträchtigen Auftrag, den großen Ratssaal in Basel auszumalen, von dem heute nur noch einige Fragmente erhalten sind (Sander, 2005, S. 17). Etwa zur gleichen Zeit entstand der *Tote Christus im Grab* (Basel, Kunstmuseum).

Hans d. J. verkehrte in Basel in den Kreisen der Humanisten. Sein Kontakt zu Erasmus von Rotterdam ist ab 1523 brieflich belegt, er porträtierte den Denker, was

122 Hier sei unter anderem auf das bereits mehrfach zitierte Werk Jochen Sanders verwiesen, der Holbeins d. J. Basler Jahre bearbeitet hat. Untersuchungen zur Zeit des jüngeren Hans in England finden sich bei Susan Foister (z. B. Foister, S. R. (1981). *Holbein and his English patrons*, Ph.D. Thesis, University of London, Courtald Institute of Art) Maryan Ainsworth (z.B. Ainsworth, M. (1991). *Methods of copying in the portraiture of Hans Holbein the Younger,* in *Le dessin sous-jacent dans la peinture,* Colloque VIII, 11-13) und Stephanie Buck (z. B. Buck, S. (1997). *Holbein am Hofe Heinrichs VIII.*, Berlin).

123 Manche der Holbein-Forscher ordnen die Zeichnungen an drei verschiedene (Alfred Schmid: Hans d.J., Ambrosius und einen unbekannten Zeichner), andere erkannten neben den Brüdern zwei weitere Zeichner (Paul Ganz, Hans Koegler). (Sander, 2005, S. 101)

124 Lukas Wüthrich stellt beide Werke dem in die Nähe des Basler Malers Hans Herbst, dem letztendlich auch der sogennante *Holbein-Tisch* (Zürich, Schweizerisches Landesmuseum) zugeschrieben werden konnte. Dieses Gemälde galt als der Grundstein des Œuvres Hans Holbeins d. J., bis es Wüthrich gelang, die fehlerhafte Lesung des Künstlernamens zu korrigieren (Sander, 2005, S. 100).

Beatus Rheanus, ein weiterer Basler Humanist, wiederum lobend erwähnt. Die Bildnisse werden nach England und Frankreich verschickt. (Sander, 2005, S. 17)

Bereits vor dem Tod seines Vaters 1524 bemühte sich Hans d. J. in dessen Namen um die Rückgabe von Malutensilien, die sich noch im Antoniterkloster in Isenheim befanden. Nach dem Tod des Vaters bat der Sohn den Basler Rat um Hilfe, was 1526 zu einem Brief des Bürgermeisters Meltinger an die Antoniter führte, mit der Bitte die Materialien zurückzugeben. Die Antoniter entgegneten, dass die Werkzeuge des Vaters in den Unruhen des Bauernkrieges 1525 verschollen seien. (Sander, 2005, S. 19)

Anfang der 1520er Jahre entstand das Porträt seiner Familie: Ein Halbfigurenbild seiner Ehefrau Elsbeth Binzenstock mit den beiden Kindern Philipp und Katharina (Basel, Kunstmuseum). 1525/26 beginnt Holbein d. J. die sogenannte *Darmstädter Madonna* (Schwäbisch Hall, Sammlung Würth) für Jakob Meyer, die er erst 1531/32 beendete. (Buck, 2003, S. 24)

Trotz der Bemühungen der Stadt Basel, den Künstler an sich zu binden, brach Holbein d. J. 1526 mit einem Empfehlungsschreiben von Erasmus über Antwerpen nach London auf, um sich dort Arbeit zu suchen (Sander, 2005, S. 19). Dort angekommen malt er das erste lebensgroße Gruppenbildnis nördlich der Alpen, nämlich das der Familie des Thomas More (Sander, 2005, S. 20).[125]

1528 kehrte Hans d. J. nach Basel zurück, um 1532 wieder Richtung England aufzubrechen, wo er wahrscheinlich ab 1536 mit festem Gehalt als Porträtmaler im Dienste Heinrichs VIII. stand (Sander, 2005, S. 25).[126] Bei seiner zweiten Ankunft in London konnte er relativ schnell wichtige Kunden gewinnen, wie die Kaufleute des Stahlhofes, der Niederlassung der Hanse in der englischen Hauptstadt. Zu Anfang der 1530er Jahre entstanden auch das *Porträt von Georg Gisze* (1532, Berlin, Staatliche Museen, Gemäldegalerie) und *Die Botschafter*, das bekannte Doppelporträt von Jean de Dinteville und Georges de Selves (1533, London, National Gallery). (Buck, 2003, S. 27)

Bei einem Besuch des Malers in Basel 1538 bemühte sich der Rat der Stadt erneut vergeblich, den Künstler zum Bleiben zu bewegen (Sander, 2005, S. 26). 1543 stirbt Hans d. J. in London an der Pest (Sander, 2005, S. 27). Der Krankheit, mit deren entstellenden Malen Hans Holbein d. J. auf dem Sebastiansaltar seines Vaters von 1516 dargestellt ist (▶Abb. 31).

▲ **Abb. 31**
Hans d. J. als Pestkranker auf dem Sebastiansaltar.

125 Das Gemälde wurde bei einem Brand im 18. Jahrhundert im tschechischen Kremsier zerstört. Im Basler Kupferstichkabinett ist allerdings die Entwurfszeichnung erhalten (Sander, 2005, S. 20).

126 Bei seiner zweiten Reise nach England hatte Holbein d. J. durch die Vermittlung Amerbachs erneut ein Empfehlungsschreiben von Erasmus bekommen. Letzterer beschwerte sich später über den Maler, er habe die *Briefe für England abgepreßt* und: *In England hat er die hintergangen, denen er empfohlen war.* Was genau vorgefallen ist, muss offen bleiben. (Buck, 2003, S. 24)

2.4.9 Holbein und die Glasmalerei

Um 1500 brach Augsburg die von Nürnberg ausgehende Dominanz in der Glasmalerei, was vor allem an Holbeins Einfluss auf diese Kunstgattung lag, auch wenn es zahlreiche Belege für eine rege Augsburger Produktion gibt und eine gewisse Tradition in der Glasmalerei vorhanden war (Scholz, 2002, S. 74).

Die Zuschreibung von Scheiben bzw. deren Entwürfe an Holbein erfolgte in den allermeisten Fällen anhand von Quellennachweisen wie Klosterchroniken oder Rechnungen, stilistischen Merkmalen und Vergleichen mit Handzeichnungen und Motiven der Tafelmalerei. Die Zuschreibung anhand eines stilistischen Vergleichs scheint durch die getrennten Phasen im Entstehungsprozess – Entwurf und Ausführung – oft etwas unsicher, da die Ausführung eines Glasmalers natürlich auch Einfluss auf die Erscheinung des Fensters hat, wie das Beispiel der Zu- und Abschreibung einiger Scheiben in der Pfarrkirche Straubing zeigen.[127] Daher wird in Untersuchungen immer mehr Wert auf technische Merkmale aus dem Werkprozess gelegt und es werden die Verfahrensweisen und Arbeitsgewohnheiten der Glasmaler untersucht.[128] Insgesamt sind hier mehr materialtechnische und -analytische Untersuchungen wünschenswert, da sie die Zuordnung zu den herstellenden Glaserwerkstätten vereinfachen und verifizieren könnten.

In zwei außergewöhnlichen Fällen jedoch, dem *Schutzmantelfenster* und dem *Weltgerichtsfenster* aus dem Mortuarium des Doms in Eichstätt, liegen sichere Beweise der Verbindung zu Holbein als entwerfendem Künstler vor, denn diese beiden Scheiben sind signiert. Daher sollen sie im Folgenden genauer betrachtet werden.[129]

2.4.9.1 Die Eichstätter Scheiben

Im Mortuarium des Eichstätter Doms – ursprünglich wurden dort die Geistlichen des Stifts begraben – befinden sich 41 spätmittelalterliche Scheiben.[130] Alle sind als Fragmente des ursprünglichen Bestands zu betrachten (Scholz, 2002, S. 125). Die Glasmalereien in fünf der Fenster werden Holbein bzw. dessen Entwürfen zugeordnet: die *Strahlenkranzmadonna*, die *Brustbilder zweier Bischöfe*, das *Kreuzigungsfenster*, das *Weltgerichtsfenster* sowie die *Schutzmantelmadonna*.

127 Die Fenster in der Pfarrkirche zu St. Jakob bzw. deren Entwürfe werden inzwischen nicht mehr Holbein zugeordnet. Nähere Informationen sind bei Beutler & Thiem, 1960, S. 203-209, zu finden.

128 Als besonders gelungen sind hier die Forschungen und Dokumentationen des CVMA anzuführen, z. B. Scholz, Hartmut, Entwurf und Ausführung – Werkstattpraxis in der Nürnberger Glasmalerei der Dürerzeit (für genauere Angaben, siehe Bibliographie).

129 Weitere nach Entwürfen Holbeins ausgeführte Scheiben:

Basilika St. Ulrich und Afra, Augsburg (1496 eingesetzt):

Mariendarstellung mit Kind, Scheiben mit Johannes dem Täufer u. Evangelist u. den Heiligen Benedikt und Andreas

Totenkapelle von St. Michael, Schwaz (1509?):

Danielfenster

Ursprünglich Pfarrkirche, Schwaz (1506?), heute Privatbesitz:

Gnadenstuhl und die *Wappenscheibe Maxlrain-Fraintsperg*

Ursprünglich aus der Spitalkirche zum Heiligen Geist, Meran (1493), heute in der Pfarrkirche zum hl. Nikolaus, Meran:

Maria mit Kind auf einer Mondsichel
Verklärung Christi
Wappenscheibe des Ulrich von Wang

Pfarrkirche zu St. Veit und Mariä Himmelfahrt, Landsberg am Lech:

Passionsfenster (*Dornenkrönung, Geißelung* und *Kreuztragung)*

130 Die Bischöfe Wilhelm von Reichenau (1464-1496) und Gabriel von Eyb (1496-1535) entwickelten ihr Bistum Eichstätt zu einem Ort der Kunst und Gelehrsamkeit. Die Künstler kamen dabei von außerhalb, meistens von Augsburg, wohin die Domherren eine gute Beziehung pflegten (Beutler & Thiem, 1960, S. 182).

Einen Hinweis auf das ursprüngliche Aussehen des Fensters mit der Strahlenkranzmadonna (▶ Abb. 32) in Eichstätt bietet eine Entwurfszeichnung für ein zweizeiliges Fenster mit den vier Eichstätter Bistumspatrone, Willibald, Richard, Wunibald und Walburga, aus Holbeins Werkstatt (Basel, Kupferstichkabinett). Die heute als Halbfiguren Dargestellten, müssen um eine Zeile nach unten zu Standfiguren ergänzt werden. Die vier Bistumspatrone könnten sich in einem der drei vierbahnigen Fenster auf der Westseite des Mortuariums befunden haben (Scholz, 2002, S. 132).

Die fälschlicherweise unter dem *Kreuzigungsfenster* eingefügte Inschrift des Johannes von Senckendorff gehört eigentlich zur Strahlenkranzmadonna und den beiden Heiligen.[131] Sie weist das Fenster als seine Stiftung aus (Scholz, 2002, S. 126). Mit der Strahlenkranzmadonna lassen sich verschiedene Zeichnungen Holbeins und seiner Werkstatt in Verbindung bringen, wie zum Beispiel die Heiligen Ursula und Kunigunde (Inv. Nr. U.III.14c und 1662.211, Basel, Kupferstichkabinett) (Scholz, 2002, S. 135). Der kuppelförmige Maßwerkabschluss lässt sich in die Nähe der *Basilika Santa Maria Maggiore* stellen, was genauso wie die Nachzeichnung des Entwurfs der thronenden Muttergottes aus dem Fenster mit der *Anbetung der Könige* für St. Ulrich und Afra auf eine Entstehungszeit um 1495/1500 hindeutet (Scholz, 2002, S. 135).

◀ **Abb. 32**
Die *Strahlenkranzmadonna* (Eichstätt, Mortuarium).

131 Die Zuordnung der Inschrift zum Fenster mit der Strahlenkranzmadonna erfolgte durch Scholz anhand der übereinstimmenden Farbigkeit und Architekturverzierung (Scholz, 2002, S. 126).

▲ **Abb. 33 und 34**
Die Bischofs-Fenster (Eichstätt, Mortuarium).

▶ **Abb. 35**
Kreuzigung Christi (Eichstätt, Mortuarium).

Die Brustbilder der beiden Bischöfe (▶Abb. 33, 34), wovon einer unbekannt und einer Willibald ist, sind wie das Senckendorff-Fenster mit der Strahlenkranzmadonna durch eine zweite Zeile als Standfiguren zu ergänzen (Scholz, 2002, S. 132). Die Bischofs-Fenster sind um 1505 entstanden und zeigen im Hinblick auf die ganze glasmalerische Ausführung mehrere Parallelen zum Weltgerichtsfenster: Scholz verweist auf die lockere malerische Pinselführung und Konturierung, genauso wie auf die Halbtonmodellierung, die ihn auf die gleiche ausführende Hand schließen lassen. Bei einer Kopfstudie eines Bischofs aus dem Kupferstichkabinett Berlin (Inv. Nr. 2552, *Kungspergs Niclas*, im Profil nach links, Rückseite: *Bildnis eines Geistlichen im Ornat*) ist zwar wegen einiger Abweichungen nicht anzunehmen, dass es sich um einen Entwurf handelt, allerdings lassen sich gewisse Ähnlichkeiten mit dem Eichstätter Willibald nicht abstreiten (Scholz, 2002, S. 138).[132]

Auch bei der *Kreuzigung Christi* (▶Abb. 35) im Eichstätter Mortuarium ist davon auszugehen, dass die heutige Belegung von sieben Feldern nicht ursprünglich ist. Zum einen befindet sich, wie bereits erwähnt unter der Kreuzigung fälschlicherweise die Stiftertafel Seckendorffs, zum anderen weisen gelbe Stümpfe auf eine ehemalige Sockelarchitektur hin (Scholz, 2002, S. 130).[133]

132 Lieb und Stange ordnen die Zeichnung des Bischofs (bei Lieb/Stange Nr. 118) im Berliner Kupferstichkabinett nur den Nachzeichnungen Holbeins nach fremden Entwürfen zu, während Bushart (bei Bushart/Landolt Nr. 75) sie in einen direkten Zusammenhang der Entwurfzeichnung für die Willibalds-Scheibe in Eichstätt stellt (Lieb & Stange, 1960, S. 86), (Bushart & Landolt, 1965, S. 105), (Scholz, 2002, S. 138).

133 Der *Kreuzigung* ordnet Scholz ein steinernes Epitaph zu, welches das Fenster als eine Stiftung der Familie Wolfersdorf aus dem Jahr 1504 ausweist (Scholz, 2002, S. 130).

Thiem bemerkt im Vergleich zu den übrigen Fenstern des Mortuariums *„eine andere Beschaffenheit des Stils und der Ausführung“*, sieht aber gleichzeitig viele Übereinstimmungen in der Bilderfindung mit Holbeins Werken, wie auch den Maßwerkbaldachin mit der für die Gestaltungsart des Künstlers typischen Krabbenform (Beutler & Thiem, 1960, S. 193). Scholz verweist bei der Figur der Maria auf einen deutlichen Ausbruch aus dem von Holbein bekannten Figurenkanon, findet aber auch Übereinstimmungen (Scholz, 2002, S. 136).[134]

Seitdem der Freiburger Restaurator Fritz Geiges im späten 19. Jahrhundert auf dem Gürtel der heiligen Margarete die kleine Signatur Holbeins entdeckt hatte, wird das *Weltgerichtsfenster* (▶Abb. 36) bzw. sein Entwurf Holbein zugeschrieben (Scholz, 2002, S. 136). Das große Fenster im vierten Fenster der Ostseite des Mortuariums liegt in nahezu komplettem Bestand vor, wobei in der Sockelzone Scheiben unterschiedlicher Herkunft miteinander kombiniert sind (Scholz, 2002, S. 132).

Das *Weltgericht* zeigt viele Übereinstimmungen mit den Bildschöpfungen Holbeins auf seinen Tafelbildern: Glaser sieht in der ganzen Anlage Übereinstimmungen mit dem *Waltherepitaph* von 1502, außerdem entsprechen die Gesichter den typischen Charakterstudien Holbeins (Glaser, 1908, S. 68), (Scholz, 2002, S. 136).

Thiem stellt außerdem Vergleiche mit mehreren Handzeichnungen Holbeins an, die nicht immer überzeugen können (Beutler & Thiem, 1960, S. 190 f), (Scholz, 2002, S. 136). Außerdem weist er auf die Nähe des Weltenrichters zum Weltgerichtsaltar des Rogier van der Weyden hin, die möglicherweise mit der Nachzeichnung des Entwurfes durch Schongauer und dessen Vermittlung an Holbein erklärt werden kann (Scholz, 2002, S. 136).[135]

Das Fenster der *Schutzmantelmadonna* (▶Abb. 37, nächste Seite), das sich heute über sieben Felder in drei Spalten und vier Zeilen vor farblosem Hintergrund erstreckt, muss sich der Betrachter wahrscheinlich mit einer architektonischen Rahmung vorstellen. Scholz zieht für diese Annahme neben der sehr silhouettierten Gestalt der Figur Holbeins einzigen überlieferten Holzschnitt heran, die *Kaisheimer Schutzmantelmadonna* von 1502 (Basel, Kupferstichkabinett) (Scholz, 2002, S. 127). Der Holzschnitt zeigt die Madonna unter einer Architekturbekrönung und ihr Mantel wird von zwei sie flankierenden Engeln gehalten. Diese Komposition ist bei dem Eichstätter Schutzmantelfenster durchaus nachvollziehbar.[136]

▲ **Abb. 36**
Weltengericht (Eichstätt, Mortuarium).

134 Hier wird eine mögliche Autorenschaft des jungen Leonhard Beck diskutiert, wobei der Entwurf vor 1503 entstanden sein muss. Zu diesem Zeitpunkt war Beck noch Mitarbeiter Holbeins (Scholz, 2002, S. 130).

135 Die Bezüge zu Holbeins Tafelbildern und seinen Handzeichnungen haben zu einer Datierung um 1505 geführt.

136 Zum Schutzmantelfenster gehörte eigentlich auch das Rechbergwappen, das sich heute unter dem *Weltengericht* befindet (Scholz, 2002, S. 132).

▲ **Abb. 38**
Signatur auf dem Ärmel einer Figur im Fenster der *Schutzmantelmadonna* (Eichstätt, Mortuarium).

▶ **Abb. 37**
Schutzmantelmadonna (Eichstätt, Mortuarium).

Nicht nur die Signatur *HOLBON* auf dem Mantelsaum eines Schutzflehenden (▶Abb. 38) verweist direkt auf den Künstler, sondern auch die für eine Glasmalerei einzigartige Versammlung an Charakterköpfen Holbeins, wobei sich Parallelen zum Kaisheimer Altar und zum Dominikaner Altar ziehen lassen, die bereits Glaser weitreichend dargelegt hat (Scholz, 2002, S. 135), (Glaser, 1908, S. 69).[137]

Durch die Charakterköpfe in den Eichstätter Fenstern und deren große Übereinstimmungen mit Holbeins Silberstiftstudien wird die Frage nach dessen Mitwirkung beim Bemalen der Scheiben auch in der neueren Forschung gestellt (Scholz, 2002, S. 77). Vielleicht sollen die Signaturen auf den Eichstätter Scheiben die tatsächliche Ausführung durch Holbein markieren, was hinsichtlich der Tatsache, dass sich auf keinen anderen Scheiben, nach seinen Entwürfen Signaturen finden lassen, nachvollziehbar scheint.

137 Die Zeichnungen lassen sich hauptsächlich auf das erste Basler Skizzenbuch zurückführen (Scholz, 2002, S. 135).

2.4.9.2 Gumpold Giltinger

Gumpold Giltinger ist der einzige Augsburger Künstler um 1500 von dem bekannt ist, dass er gleichzeitig als Tafel- und als Glasmaler tätig war (Beutler & Thiem, 1960, S. 169). Außerdem hat er in den Bereichen der Faß- und Wandmalerei gearbeitet und ist in Augsburg von 1480 bis 1522 nachweisbar (Scholz, 2002, S. 77).

Gerade in der Zeit um 1500 muss die Werkstatt Giltingers sehr produktiv gewesen sein, er bildete mehrere Lehrknaben gleichzeitig aus (Scholz, 2002, S. 77). Sein umfangreiches Schaffen lässt sich aus archivalischen Quellen über kirchliche Werke rekonstruieren, die auf eine hohe Wertschätzung schließen lassen (Falk, o.J.). Tilman Falk schreibt Giltinger eine Reihe von Altartafeln mit Heiligen in Augsburg (St. Ulrich und Afra) zu und zieht dabei eine Reihe von Zeichnungen aus der Holbein-Werkstatt für seine Argumentation heran. Giltinger soll nicht nur bei seinen Glasmalereien, sondern auch bei seinen Tafelwerken nach Vorlagen Holbeins gearbeitet haben (Falk, 1976, S. 7-11).

Bei der Frage nach der ausführenden Glasmalerwerkstatt der Eichstätter Scheiben hat Thiem durch seinen Vergleich der *Schutzmantelmadonna*, des *Weltgerichts* und der *Willibald*-Scheibe mit den Glasgemälden in der Abtskapelle von St. Ulrich und Afra in Augsburg eine Zuschreibung an Giltinger in Betracht gezogen, welche allgemein akzeptiert wird (Beutler & Thiem, 1960, S. 199). Sein Vergleich bezieht sich auf die ausgeschmückte Darstellung und die Mal-, Wisch- und Radiertechnik. Scholz unterstützt die These, dass Giltinger nach den Entwürfen Holbeins arbeitete, anhand eines Posaunenengels von einem überlieferten Glasgemälde Giltingers in Schwaz, der den Posaunenengeln auf dem Eichstätter *Weltgerichtsfenster geschwisterlich nahe* stünde (Scholz, 2002, S. 138).[138]

Die technischen Übereinstimmungen in den Radierungen auf den Fenstern bekräftigt Scholz und zieht in Betracht, dass auch das Kreuzigungsfenster aus der Giltingerschen Werkstatt stammt, weil es trotz der fehlenden radierten Lichter, die gleiche *trocken glatte Machart* der Halbtonmodellierung wie das *Weltgericht* erkennen lässt (Scholz, 2002, S. 140).

138 Die von Frenzel beobachtete Signatur Giltingers *GILTR* auf der Gürtelspange der Heiligen Margarete in Nachbarschaft zu Holbeins Signatur, konnte von Scholz nicht bestätigt werden (Scholz, 2002, S. 25), (Scholz, 2002, S. 149).

2.5 Resümee

Der Künstler Hans Holbein d. Ä. lebte von 1460/70 bis 1524. Die meiste Zeit seines Lebens verbrachte er in Augsburg. Mehere Aufenthalte in verschiedenen Orten im heutigen Deutschland und im Elsass sind anhand überlieferter Werke und Quellen belegt.

Durch die Betrachtung Holbeins anhand seiner künstlerischen Tätigkeit und seines Arbeitsumfeldes in Augsburg hat sich die enge Verzahnung der unterschiedlichen Techniken wie Malerei, Zeichnung und Glaskunst sowie der Einfluss der äußeren Begebenheiten auf sein Schaffen gezeigt.

Das erhaltene malerische Werk besteht aus ungefähr 50 Werken, viele davon mehrteilig. Holbein arbeitete hauptsächlich an religiösen Themen, erst um 1510 begann er, sich mit der Porträtmalerei einem weiteren Genre zu widmen. Dies ist in sofern erstaunlich, da er sich bereits um 1500 sehr intensiv mit der Bildniszeichnung beschäftigte.

Die Bedeutung der Zeichnung in Holbeins Werkstatt spiegelt sich nicht nur im Werkprozess der Tafelmalerei sondern auch mit über 200 erhaltenen Blättern im Umfang selbst und der hohen künstlerischen Qualität der Zeichnungen wider.

Die engen Beziehungen des Künstlers zu kirchlichen Institutionen zeigen sich durch die zahlreichen religiösen Aufträge in der Tafel- und Glasmalerei und sind anhand der zahlreichen Bildniszeichnungen von Geistlichen erkennbar. Der gute Standort als Handelszentrum und die Weltoffenheit Augsburgs haben die zahlreichen Augsburger Künstler mit Materialien und Inspirationen aus fremden Ländern versorgt und gleichzeitig zu einer fortschrittlichen Gesinnung in der Stadt und in den kirchlichen Institutionen geführt. Der Einfluß Italiens in Augsburg lässt sich auch an den aufkommenden *welschen* Formen in Holbeins Werk nachvollziehen.

Die Zunftbestimmungen in Augsburg waren, wie es scheint, nicht besonders streng, denn zu Holbeins Lebzeiten konnten alle Augsburger Künstler in verschiedenen Künsten tätig sein, wie es z. B. von Gumpold Giltinger auch wahrgenommen wurde.

Holbeins Werkstatt, die um 1500 einen sehr guten Ruf besaß, war ein kleines Unternehmen mit wahrscheinlich drei bis sechs arbeitenden Personen. Neben

seinem Bruder Sigmund war Leonhard Beck in Holbeins Werkstatt angestellt. Beide Söhne Hans Holbeins d. Ä. lernten bei ihrem Vater. Besonders Hans d. J. sollte sich später durch seine außerordentliche Begabung und sein künstlerisches Schaffen hervortun.

Der Umfang der Tätigkeit Holbeins auf dem Gebiet der Glasmalerei ist bis heute nicht eindeutig geklärt. Eine genaue materialanalytische Untersuchung der Eichstätter Scheiben, die möglicherweise Holbeins Signatur als Kennzeichnung seiner Tätigkeit – nicht nur als Entwerfer sondern als ausführender Maler – tragen, ist wünschenswert.

Holbeins künstlerisches Schaffen wurde ganz deutlich von den künstlerischen Augsburger Traditionen in Malerei und Zeichnung beeinflusst. Gleichzeitig hat er seine eigene, für ihn charakteristische Ausdrucksform finden können.

3. Die großen Altarwerke –

Standorte, Bildprogramm, Erhaltungszustand[139]

Zwei Wandelaltäre stehen im Zentrum der Dissertation: der Frankfurter Dominikaner Altar und der Kaisheimer Hochalter. Sie wurden kurz hintereinander in den Jahren 1500-1502 hergestellt, beide stammen aus der produktivsten Schaffensphase des Künstlers. Gleichzeitig sind sie mit 14 bzw. 16 Tafeln die größten noch erhaltenen Werkensembles aus Holbeins Werkstatt. Zur besseren Übersicht soll außerdem kurz auf die im Vorfeld der Dissertation untersuchte Graue Passion eingegangen werden.

3.1 Die Graue Passion

Die Graue Passion ist der erste mehrerer Passionszyklen von Holbein d.Ä. und wird um 1495 datiert.
Der Zyklus ist seit 2003 zentraler Bestandteil der Sammlung der Staatsgalerie Stuttgart. Die Passionsfolge wurde im Vorfeld der großen Landesausstellung *Hans Holbein d.Ä. – Die Graue Passion in ihrer Zeit* umfassend restauriert und als erstes Werk Holbeins eingehend mit optischen, bildgebenden und materialanalytischen Methoden untersucht.[140] Die Ergebnisse der Untersuchung und Restaurierung wurden hinlänglich publiziert (Autzen et al., 2010), (Dietz, et al., 2011 a), (Dietz et al., 2011 b), (Dietz et al., 2011 c).

3.1.1 Standorte

Der Ort der ersten Aufstellung und die Identität der Auftraggeber sind genauso unbekannt wie die Provenienz bis in das Jahr 1853. In diesem Jahr hat der Münchner Kunsthändler Montmorillion die Tafeln an den Freiherrn von Pfaffenhofen verkauft. Von diesem Zeitpunkt bis zum Erwerb durch die Staatsgalerie war der Zyklus Teil der Fürstenbergischen Sammlungen zu Donaueschingen (Dietz et al., 2011 a, S. 25).

139 Ein Katalogteil mit allen untersuchten Tafeln und den Methoden der Untersuchung befindet sich in Abschnitt 6, ab S. 268.

140 Vom 27. November 2010 bis zum 20. März 2011 in der Staatsgalerie Stuttgart.

3.1.2 Aufbau und Entstehung

Die zwölf Tafeln waren Teil eines Altars. Die Zuschreibung kann aufgrund der als Signatur fungierenden Initialen auf den Siegeln des Sarkophages der *Auferstehung Christi* als gesichert angesehen werden. Durch den Vergleich der Brettfugen und Jahrringverläufe ist nachweisbar, dass es sich ursprünglich um sechs beidseitig bemalte Tafeln handelte. (Dietz et al., 2011 b, S. 266)

Im geschlossenen Zustand des Altars waren die Szenen in drei Paaren von oben nach unten angeordnet: ganz oben *Christus am Ölberg* neben der *Gefangennahme Christi,* in der Mitte *Christus vor Hannas* neben der *Geißelung Christi* und darunter die *Dornenkrönung Christi* und *Ecce Homo* (Krause, 2002, S. 119 f) (▶Abb. 39).

Wenn der Altar geöffnet wurde, ist die Leserichtung beider Flügel von oben nach unten gewesen. Auf dem linken Flügel waren *Die Handwaschung des Pilatus, Kreuztragung Christi* und *Christus in der Rast* zu sehen, den rechten Flügel bildeten die *Kreuzabnahme Christi,* die *Grablegung Christi* sowie die *Auferstehung Christi* (Krause, 2002, S. 119 f) (▶Abb. 40). Diese sechs Tafeln werden von beigefarbenen Tönen dominiert.

▶ **Abb. 39**
Die Tafeln der Werktagsseite der Grauen Passion (Staatsgalerie Stuttgart).

Eine Besonderheit der Grauen Passion ist die Farbgebung Holbeins: Alle Gewänder und Rüstungen sind auf der Außenseite in grauen und innen in beigefarbenen Tönen gehalten. Die besondere, namensgebende Farbigkeit muss sicherlich im Kontext der Grisaille-Malerei der Zeit gesehen werden, wie sie auch von Dürer oder Grünewald für Altarflügel bekannt ist. Holbein weitet das reduzierte Konzept der in steinfarben gehaltenen Palette in verschiedene Richtungen wieder auf, indem er z. B. Inkarnate und Hintergründe in lebensechter Farbigkeit darstellt. Dadurch erhält der Zyklus eine große Lebendigkeit. (Dietz et al., 2011 b, S. 266)

Für die zwölf Szenen der Passion lassen sich verschiedene Vorbilder ausmachen. Holbein übernahm die Komposition der Szene der Gefangennahme von einem Kupferstich des Meisters AG und einem Gemälde von Dirk Bouts (ursprünglich in der Laurenzkirche, Köln, heute München, Alte Pinakothek). So verwendete er für den Mann mit dem Turban auf der rechten Bildhälfte eine Vorlage Schongauers, die aus dem Musterbuch von Holbeins Werkstatt überliefert ist. (Dietz et al., 2011 b, S. 267)

◀ **Abb. 40**
Die Tafeln der Festtagsseite der Grauen Passion (Staatsgalerie Stuttgart).

3.1.3 Das ästhetische Erscheinungsbild und der Erhaltungszustand[141]

Im Vorfeld der durchgeführten Maßnahmen an der Staatsgalerie erfolgte eine ausgiebige Untersuchung und Dokumentation der Erhaltungszustände und Restaurierungsgeschichte der Grauen Passion. Die Ergebnisse wurden ausführlich publiziert, daher soll hier nur ein grober Überblick gegeben werden.[142]

Jede der mit einem ungefähren Maß von 90 x 90 Zentimetern nahezu quadratischen beidseitig bemalten Bildtafeln wurde gespalten. Dass dies bereits vor 1853 geschah, geht aus der Rechnung über zwölf Tafeln im Fürstlich Fürstenbergischen Archiv hervor. Die aus der Spaltung resultierenden zwölf Bildträger wurden rückseitig geglättet und parkettiert. Die meisten Holztafeln sind heute auf Holzplatten aufgeleimt.[143] Aber auch die Bildschichten wurden durch zahlreiche Restaurierungskampagnen in Mitleidenschaft gezogen. Die vielen Bearbeitungen haben dazu geführt, dass die Tafeln gravierende Unterschiede in der erhaltenen Materialsubstanz zeigen. Die letzte Restaurierung von 2008 bis 2010 in der Staatsgalerie hatte zum Ziel, diese unterschiedlichen Erscheinungsbilder der Tafeln abzudämpfen und die Graue Passion wieder als Zyklus erfahrbar zu machen. Jedoch ließen sich nicht alle Unterschiede ausgleichen. Diese Abweichungen treten selbst nach der Restaurierung immer noch deutlich in den Hinter- und Vordergründen der Tafeln zu Tage. Die eigentlich dunkelblaue Farbigkeit der Hintergründe variiert von grün über verschiedene Blautöne bis hin zu fast schwarz.

Wegen der intensiven Verputzungen im Vordergrund ist die ursprünglich dunkelgrüne Farbigkeit der Grasflächen nur noch auf zwei Tafeln nachvollziehbar, die übrigen Vordergründe präsentieren sich durch die Freilegung der unteren Schichten in einem leuchtenden Hellgrün.

141 Eine detaillierte Schadenskartierung ist an der Staatsgalerie Stuttgart einsehbar.

142 Siehe dazu: (Dietz et al., 2011 c) und (Autzen et al., 2010)

143 Die Träger wurden in den Jahren 1897, 1914, 1918 bis 1921, 1923 und 1926 immer wieder bearbeitet. Querleisten, Holzplatten und Parkettierungen wurden mehrmals entfernt und aufgebracht (Dietz et al., 2011c, S. 25).

3.2 Der Frankfurter Dominikaner Altar

3.2.1 Standorte

Der Dominikaner Altar von 1500/01 war eine Auftragsarbeit Holbeins für die Dominikaner in Frankfurt. In ihrer Kirche (▶Abb. 40) war ab 1508 ebenfalls der sogenannte Heller Altar von Albrecht Dürer mit Flügelbildern von Matthias Grünewald zu sehen. Die Versammlung von Werken der angesehensten zeitgenössischen Künstler geht auf den damaligen Prior des Klosters, Johannes von Wilnau, zurück. Er stand dem Kloster vierzig Jahre bis 1516 vor (Weizsäcker, 1922, S. 17).

Der Dominikaner Altar befand sich bis 1683 im Chor der Predigerkirche. Er ist sehr wahrscheinlich bei der Errichtung eines barocken Hochaltars abgebrochen worden und die Bestandteile wurden weiterhin im Kloster aufbewahrt (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 406).

Als Folge der Säkularisierung in den Frankfurter Klöstern im Jahre 1803 ist das Konvolut der inzwischen gespaltenen Flügel und der in fünf Teile zersägten Predella in verschiedene Richtungen verkauft worden (Weizsäcker, 1922, S. 4). Ab 1804 befinden sich nur noch vier Tafeln der Flügel (die *Wurzel Jesse* und der *Dominikaner Stammbaum*) und die fünf Predellenbilder in Frankfurt wie das *Verzeichnis der zu besonderer Verwendung ausgewählten Bilder aus geistlichem Besitz* von Christian von Mecheln mitteilt.[144] Fürstprimas Karl von Dalberg hatte die Sammlung inzwischen erworben und die Stammbaumtafeln 1809 der neu gegründeten Museumsgesellschaft geschenkt. In dem 1820 verfassten Verzeichnis sind nur noch acht der Werke vorhanden (Weizsäcker, 1922, S. 4).[145]

1824 bis 1843 waren die Stammbaumtafeln als Leihgaben der Museumsgesellschaft im Städel ausgestellt. Danach wurden sie der Stadtbibliothek übergeben bis sie 1851 in den Besitz der Stadt übergingen (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 406).

Friedrich Gwinner gelang 1862 die Zuordnung von sieben Tafeln aus der Würzburger Sammlung Martinengo zu Hans Holbein und zu dem Bestand des Dominikanerklosters – es handelte sich um die sieben Passionstafeln der Flügel.[146] Nach dem Tod des Sammlers 1858 wurden die Tafeln 1861 auf der Auktion der Sammlung bei A. Manz in Würzburg für 1980 fl veranschlagt, haben aber keinen

▲ **Abb. 40**
Die Kirche des Dominikaner Klosters heute.

144 Stefan Kemperdick geht davon aus, dass es sich nicht, wie von Weizsäcker angenommen, um die Predellentafeln mit den Passionsszenen handelt, sondern um die Tafeln der Flügel (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 406). Weizsäcker bezieht sich ausdrücklich auf das Verzeichnis von Christian von Mecheln, der für die Tafeln die Nummern 27-30 und 31-35 angibt (Weizsäcker, 1922, S.4). Diese Nummern (31, 32, 34, 35) sind noch heute auf der Predellenrückseite erkennbar, wie auch Kemperdick festgestellt hat (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 388). Daher scheint Weizsäckers Argumentation naheliegend.

145 Die Abendmahlszene kam spätestens 1809 in die St. Leonhardskirche in Frankfurt (Weizsäcker, 1922, S. 4).

146 Allerdings war Gwinner die Zugehörigkeit zu den übrigen Tafeln noch nicht klar. Erst Woltmann gelang die Ordnung der Tafeln, jedoch ohne eine befriedigende Rekonstruktion des Altars anbieten zu können (Weizsäcker, 1922, S. 5).

Käufer gefunden.[147] 1863 erwarb sie der Fürstlich Hohenzollernsche Hofrat Dr. Georg Schäfer aus Darmstadt, der die Passionsszenen 1866 für 4000 fl an das Städel verkauft hat.

1878 wurden die Stammbaumtafeln im Historischen Museum aufgestellt. 1880 tauchte die *Darbringung Christi* des Marienlebens bei Bourgeois in Köln auf. Die Hamburger Kunsthalle erwarb sie 1912 aus der Hamburger Sammlung Weber (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 406). 1903 hat das Kunstmuseum Basel den *Tod Mariens* aus der Englischen Sammlung J. S. Richter gekauft (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 407).

1892 tauschte das Städel alle Teile des Dominikaner Altars gegen zwei niederländische Werke des 17. Jahrhunderts, bis die Tafeln des Altars 30 Jahre später als Dauerleihgabe in das Städel zurückkehren. 1964 wurden die Tafeln der Predella nach der Rückführung des *Abendmahls* aus St. Leonhard (ebenfalls als Dauerleihgabe) wieder zu einer Tafel vereinigt (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 407).

Heute befinden sich zwölf Tafeln in Frankfurt (*Wurzel Jesse*, *Dominikaner Wurzel,* Passion Christi, sowie die Predella, Städel Museum) (▶Abb. 41, 43 und Abb. 13 auf S. 19), jeweils eine Szene aus dem Marienleben in Hamburg (*Darbringung Jesu im Tempel,* Kunsthalle) und in Basel (*Tod Mariens,* Kunstmuseum) (▶Abb. 44 und 45). Von den übrigen Tafeln des Marienlebens sind nur zwei Fragmente erhalten und ein weiteres überliefert (*Verkündigung Mariae*: Basel, Kunstmuseum, und Toledo, Museum of Art, *Geburt Christi*: unbekannter Verbleib).

3.2.2 Aufbau

Holbeins Altar bestand ursprünglich aus vier Flügeln, die zweifach gewandelt werden konnten, einem Schrein und der Predella. Die noch heute gültige Rekonstruktion des Altars gelang Weizsäcker nach Vorarbeiten von Gwinner sowie Woltmann und unter der Mithilfe von Otto Cornill, dem ersten Museumsdirektor des Historischen Museums in Frankfurt ab 1878, der zahlreiche Werke anhand der Sägeschnitte, Brettfugen und Faserverläufe auf den Rückseiten wieder zusammenführte (Weizsäcker, 1922, S. 8).[148]

Jede Tafel – mit Ausnahme der Predella – misst ungefähr 166 x 150 cm. Daher hatte der Altar im aufgeklappten Zustand enorme Ausmaße: Unter Berücksichtigung der

147 Laut Gwinner hat der Maler Georg Christian Schütz II die Passionstafeln, die er restaurieren sollte, veruntreut und 1809 für fl 700 an den Regierungsrat Gotthard Martinengo verkauft (Gwinner, 1862, S. 33). Die achte, heute fehlende Tafel – die *Grablegung Christi* – soll der Sammler zerschnitten und nur den Christuskopf behalten haben, allerdings gilt das Fragment als verschollen (Gwinner, 1862, S. 33). Dass die Grablegung jedoch sicher in die Serie gehörte, schloss Gwinner aus den Nachzeichnungen der Frankfurter Passion, die sich noch heute in Basel (Kupferstichkabinett) befinden (Weizsäcker, 1922, S. 5).

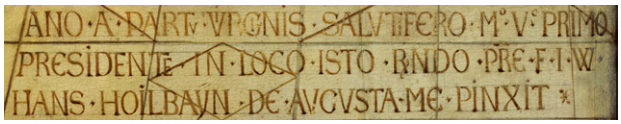
148 So auch die Vorder- und Rückseiten der Flügel des Heller Altars von Albrecht Dürer.

Rahmung belief sich die Breite auf ungefähr 6,50 m und die Höhe auf 4 m. Aufgrund dieser Maße geht Heinrich Weizsäcker davon aus, dass der Altar im Chor der Predigerkirche aufgestellt gewesen sein muss, da er nirgendwo anders Platz gehabt hätte (Weizsäcker, 1922, S. 9).[149] Die Annahme wird durch einen Augenzeugenbericht bestätigt. Als Student besuchte der Nürnberger Arzt Joachim Camerarius 1555 zusammen mit Caspar Peucer, dem späteren Schwiegersohn Melanchtons, die Kirche auf einer Reise nach Straßburg: *Conspeximus hic in templo zum (sic) Predigern picturam artificiosissimam in summa ara pictoris Holpani* (Weizsäcker, 1922, S. 10).

Die geschlossene Außenseite zeigte auf dem linken Flügel die *Wurzel Jesse* mit dem Stammbaum Christi und auf dem rechten den *Stammbaum der Dominikaner* mit herausragenden Ordensbrüdern (Weizsäcker, 1922, S. 2 f) (▶Abb. 41). Beide liegen sich symmetrisch gegenüber, in den beiden äußeren Bildecken sind die thronenden Stammväter, Jesse und der heilige Domenicus, zu sehen, aus denen die Wurzeln herauswachsen (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 394). Die Stammbäume sind in einer gemauerten Architekturnische eingefasst. Auffällig ist die durchgängige violette Farbigkeit des Hintergrundes.

◀ **Abb. 41**
Die *Wurzel Jesse* und der *Dominikaner Stammbaum* (Außenseite) im Städel Museum.

149 Der Chor hatte eine Breite von 8,6 m, während die Seitenschiffe knapp 3 und 4 m breit waren (Weizsäcker, 1922, S. 9).



▶ **Abb. 42**
Inschrift auf der unteren Tafel der *Wurzel Jesse.*

Wie aus einer Inschrift auf dem unteren Flügel der Wurzel Jesse hervorgeht wurde der Altar 1501 vollendet (▶Abb. 42).[150] Die Signatur Holbeins verweist mit den vorangestellten drei Buchstaben auf den Auftraggeber Johannes Wilnau *F · I · W·/ HANS · HOILBAŸN · DE AUGUSTA · ME PINXIT ·*

Fünf Szenen zur Vorgeschichte der Passion werden auf der Predella behandelt. Von links nach rechts zeigt die querformatige Tafel den *Einzug nach Jerusalem,* die *Austreibung der Wechsler,* in der Mitte das *Abendmahl,* daneben die *Fußwaschung* und das *Gebet am Ölberg.* Die Szenen werden durch goldene Säulen voneinander getrennt, die in sich überschneidenden Bogenornamenten münden. Die zentrale Verzierung über der Abendmahlszene ist mit zwei der für Holbein typischen Krabben versehen.

Auf den vier Flügeln der ersten Wandlung war die Passion Christi in acht Stationen zu sehen, heute sind nur noch sieben der Tafeln erhalten (▶Abb. 43). Die Leserichtung verläuft von links nach rechts in zwei Zeilen. In der oberen Zeile sind die *Gefangennahme, Christus vor*

150 Inschrift auf der unteren Tafel des Wurzel Jesse-Flügels:

AN(N)O · A · PARTV · VIRGINIS · SALUTIFERO · M° · V° · PRIMO / PRESIDENTE · IN · LOCO · ISTO · R(EVER-RE)NDO · PRE(DICATORVM) · F · I · W · / HANS · HOILBAŸN · DE AUGUSTA · ME PINXIT ·

(Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 395).

▼ **Abb. 43**
Die Passionstafeln (1. Wandlung) und die Predella des Dominikaner Altars im Städel Museum.

Pilatus, die *Geißelung* und die *Dornenkrönung* dargestellt. Die untere Zeile beginnt links mit *Ecce Homo,* daneben befindet sich die *Kreuztragung.* Die nun eigentlich folgende *Grablegung* ist verschollen, die letzte Darstellung der Folge ist die *Auferstehung.*

Die Festtagsseite hatte das Marienleben in vier Szenen zum Thema. Davon in ihrer Gänze erhalten sind nur noch die beiden unteren Tafeln der inneren Flügel: die *Darstellung Christi im Tempel* und der *Tod Mariens* (▶Abb. 44, 45).

Die Untersuchung der Tafeln im Rahmen der vorliegenden Arbeit hat zum ersten Mal überhaupt einen Hinweis darauf zu Tage bringen können, dass die Festtagsseite ursprünglich mit einer ornamentale Architekturverzierung versehen werden sollte, diese Idee jedoch nicht weiter verfolgt wurde (▶Abb. 46). In den helleren Bereichen beider Marientafeln lassen sich feine Linien eines roten, trockenen Zeichenmittels feststellen, das ungefähr die Form einer Verzierung festlegt. Ob für die Tafeln der Passion ebenfalls ornamentale Rahmungen vorgesehen und angelegt waren, lässt sich aufgrund der dunklen Farbflächen und des im Infrarotreflektogramm unsichtbaren rötlichen Zeichenmittels nicht feststellen.

Im Schrein des Dominikaner Altars wird sich eine Mariendarstellung befunden haben. Diese Annahme geht mit den Gepflogenheiten der Dominikaner einher, die Kirche und den Hochaltar der Jungfrau Maria zu weihen, was auch in Frankfurt der Fall war (Weizsäcker, 1922, S. 10). Ein Eintrag im Inventar des Klosters von 1640 gibt einen Hinweis darauf, dass es sich um eine geschnitzte Marienfigur gehandelt haben könnte, weil ein Rosenkranz aus Korallen als Weihgeschenk daran befestigt war und dies bei einer Tafel weniger möglich scheint (Weizsäcker, 1922, S. 11).[151, 152]

▲ **Abb. 44** und **45**
Die beiden Tafeln der Innenseite des Domikaner Altars (2. Wandlung).

▼ **Abb. 46**
Die Verlauf der Verzierung auf der Tafel *Darstellung Christi im Tempel.*

3.2.3 Entstehung

Bei der Entstehung des Frankfurter Dominikaner Altars werden zwei Gegebenheiten als sicher angenommen: 1. Der Altar ist in Frankfurt vor Ort entstanden, 2. Holbein hat die Ausführung nicht alleine bewerkstelligt, er hat mindestens zwei Mitarbeiter gehabt.

Die Annahme, dass der Altar in Frankfurt vor Ort ausgeführt wurde, wird neben der höheren Praktikabilität – die sehr großen, beidseitig bemalten Tafeln zu verschicken wäre kompliziert und wahrscheinlich auch recht teurer gewesen – durch überlieferte Quellen unterstützt.

Zunächst handelt es sich um eine Überlieferung, deren ursprüngliche Quelle nicht mehr erhalten ist, aber gerade in der älteren kunstgeschichtlichen Literatur über Holbein tradiert wurde. Goethe berichtet darüber, dass Holbein *commensalis* (Tischgenosse) bei den Klosterleuten in Frankfurt war, auch wenn er die Szenerie in das Karmeliterkloster verlegt. Weizsäcker stört sich daran nicht, sondern ordnet diese Verwechslung schlichtweg als Irrtum ein (Weizsäcker, 1922, S. 19). Gwinner bezieht sich nicht auf Goethe sondern auf das Klostertagebuch, während er die genaue Quellenangabe auslässt (Gwinner, 1862, S. 30). Weizsäcker greift dies offensichtlich auf und findet im Verzeichnis von Mecheln bei den Stammbaumtafeln unter Nr. 36 und 37 die Bemerkung: „*laut dem Kosterdiaro von dieser Zeit (1501) hat der gute alte Holbein ein paar Jahre in diesem Kloster zugebracht, allwo er Commensalis oder ihr Tischgenosse war […]*“ (Weizsäcker, 1922, S. 19).[153]

Bei der zweiten Quelle, die auch die zweite Annahme unterstützt, handelt es sich um eine Gerichtsakte, die am 4. Oktober 1501 in Frankfurt ausgestellt wurde und sich heute im Straßburger Bezirksarchiv befinden sollte. Darin werden die beiden Augsburger Maler Leonhard Beck und Sigismund Holbein als Zeugen genannt (Weizsäcker, 1922, S. 20).[154, 155] Das legt die Vermutung nahe, dass beide in den Jahren 1500 und 1501 zusammen mit Hans Holbein am Dominikaner Altar in Frankfurt arbeiteten. Dabei muss es zu dem Zwischenfall gekommen sein, der zu der Gerichtsverhandlung führte.

Die relativ kurze Entstehungszeit von zwei Jahren für ein derart umfangreiches Werk legt außerdem die Mitarbeit von Angestellten nahe: 1499 hatte Holbein mehrere Aufträge in Augsburg, war außerdem in dieser Zeit in Ulm tätig und bereits 1501 waren die

151 „*In dem hohen Althar ein Rosengrants am Mariae bilt von kleinen corrallen 16 gesetz und 17 vnderzeichen*“ (Weizsäcker, 1922, S. 11).

152 Weizsäcker beschreibt, dass Jacquin (Chronist des Klosters im 18. Jahrhundert), genauso wie Woltmann, von einer Kreuzigungsdarstellung im Schrein ausgeht. Jacquin bezieht sich darauf, dass der päpstliche Kardinallegat Raimundus, Bischof von Gurk in einer Ablassurkunde für den neuen Schmuck des Hochaltars am 16. Mai 1502 von einem *imago crucifixi* spricht. Durch eine bestimmte Anzahl von Gebeten vor diesem Bild konnte ein Ablaß von 20 bis 100 Tagen erzielt werden. Jacquin geht von einer gemalten Tafel aus, die nach dem Abbruch des Altars im Winterrefektorium hing. Von dieser Tafel gibt es bis heute keine weitere Spur. Aus der Tatsache, dass sie im Winterrefektorium hing, schließt Jacquin auf eine mindere Qualität, weil dort die weniger wertvollen Werke aufbewahrt wurden. Daher könne es sich um eine bemalte Rückseite des Schreins gehandelt haben. Außerdem sei in der Ablassurkunde nicht ausdrücklich von einem Tafelbild die Rede, es könne sich genauso um ein Altarkreuz auf der Mensa gehandelt haben (Weizsäcker, 1922, S. 12). Letzteres scheint sehr gut möglich.

153 Die Handschrift identifiziert Weizsäcker als die des Buchhalters der Fürstlich Primatischen unmittelbaren geistlichen Güter-Administration J. Mannberger (Weizsäcker, 1922, S. 19).

154 „*Acta fuerunt hec Franckfordie sub anno, indiccione, die, mense, et pontificatu ac aliquibus supra [d. i. anno millesimo quingentesimo primo indiccione quarta die vero lune quarta mensis octobris pontificatus sanctissimi in Christo patris et domini nostri domini Alexandri divina providencia pape sexti anno decimo …] presentibus ibidem honestis viris Leonhardo Becker et Sigismundo Holpaynn pictoribus testibus ad premissa vocatis specialiter atque rogatis*“ (Polaczek, 1903, S. 511).

155 Der heutige Standort des Dokumentes lässt sich leider nicht mehr ermitteln (Messling, 2006, S. 366).

Arbeiten am Dominikaner Altar abgeschlossen. Alleine hätte der Meister dies wohl kaum geschafft.

Einen weiteren Hinweis auf einen der Angestellten hat der ausführende Maler möglicherweise auf dem Kunstwerk selbst hinterlassen. Eine der Figuren auf der *Kreuztragung* sticht aus den vielen Figuren heraus und blickt unvermittelt aus dem Bild heraus, anstelle die Vorgänge direkt vor sich zu verfolgen (▶Abb. 47). Dieser Mann mit Pelzmütze bot immer wieder Raum für Spekulationen, dass es sich dabei um ein Porträt Sigmund Holbeins handele. Weizsäcker verweist auf die Ähnlichkeiten mit der Figur auf der *Kreuztragung* des Kaisheimer Hochaltars und einer Porträtzeichnung von Sigmund (*Bildnis des Sigmund Holbein*, Berlin, Kupferstichkabinett, Inv. Nr. 2508), die Hans mit dem Namen des Dargestellten, Sigmund, beschriftet hat (Weizsäcker, 1922, S. 28).[156] Solche Porträts sind in Holbeins Werkstatt nicht ungewöhnlich: Auf dem Sebastiansaltar hat sich der Maler auf dem Elisabeth-Flügel zusammen mit seinem jüngsten Sohn Hans, der wohl am Altar mitgearbeitet hat, porträtiert (Burmester & Schawe, 2011, S. 89).

▲ **Abb. 47**
Der herausblickende Mann mit Pelzmütze auf der *Kreuztragung* des Dominikaner Altars.

Die Annahme Krauses, dass der Meister hauptsächlich die oft sichtbare Werktagsseite mit den Stammbäumen, die immer sichtbare Predella und die Festtagsseite mit dem Marienleben bearbeitete, während die Mitarbeiter die Passionsszenen entwarfen und ausführten, scheint aufgrund der kompositionellen und malerischen Qualität nachvollziehbar (Krause, 2002, S. 168).

Für den Dominikaner Altar sind verschiedene Bildnisstudien erhalten, die besonders auf der Außenseite mit der *Wurzel Jesse* sowie der *Dominikaner Wurzel* und ihren zahlreichen porträthaften Köpfen Verwendung fanden (Dessau, Staatliche Kunstsammlungen; Bamberg, Staatliche Bibliothek; Wolfegg, Fürstlich Waldburg-Wolfeggsche Graphische Sammlung).

3.2.4 Das ästhetische Erscheinungsbild und der Erhaltungszustand[157]

Der Hochaltar wurde 1683 durch einen neuen Altar ersetzt. Der Chronist des Klosters S. Franziskus Jacquin berichtete, dass der Laienbruder Seitz die Tafeln dort 1752 mit einer Säge gespalten hat (Weizsäcker, 1922, S. 6).[158] Dass Seitz keineswegs, wie von Jacquin bezeichnet, ein

156 Lieb und Stange verweisen auf die Ähnlichkeit der Porträtzeichnung von Sigmund mit dem jüngeren Ulrich Schwarz auf dem *Votivbild der Familie Schwarz* (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche) von 1508, führen aber gleichzeitig die Bildnisse in den beiden *Kreuztragungen* des Dominikaner Altars und des Kaisheimer Hochaltars mit dem Verweis auf die Zeichnung an (Lieb & Stange, 1960, S. 101).

157 Eine detaillierte Kartierung der vorliegenden Schäden befindet sich im Katalogteil, Abschnitt 6.7, ab S. 301.

158 Jacquin berichtet über die Spaltung der Tafeln 1752 (JC III, 20): „*In diesem Sommer wurden die 1501 von dem Augsburger Holbein gemalten Bilder und andere von anderer Hand, die auf beiden Seiten bemalt waren, und die bisher, mit Staub überzogen, auf dem Söller und in sonstigen Winkeln im Schmutz verkommen waren, mit der Säge gespalten, wobei Fr. Dominicus Seitz, der Schreiner und Laienbruder, sich als Meister seiner Kunst im Spalten der Hölzer erwies*" (Weizsäcker, 1922, S. 6).

Meister seiner Kunst war, sondern *„sein Geschäft mit einer für heutige Begriffe beispiellosen Kaltblütigkeit zur Ausführung gebracht zu haben scheint"*, bemerkte bereits Weizsäcker. Er schildert, dass Seitz die Tafeln mit einer etwa 4 mm dicken Baumsäge gespalten hat und das Sägeblatt dabei immer wieder in die Bildschichten eingedrungen ist (Weizsäcker, 1922, S. 7).

Das beschriebene Vorgehen zeichnet sich besonders in der Bildoberfläche der *Dornenkrönung* ab: Große waagrechte und diagonal Deformationen bezeugen den schrägen Verlauf der Säge (▶Abb. 48). Nach der Spaltung wurden die Tafeln laut Weizsäcker auf eine Stärke von 2 bis 4 mm abgehobelt. Cornill hat nach dem Beginn seiner Amtszeit am historischen Museum im Jahr 1878 und der Ordnung der Sammlung, die *sorgfältige Reinigung* und die Parkettierungen geleitet (Weizsäcker, 1922, S. 7).[159]

Sicherlich haben die Tafeln die meisten ihrer heutigen Beschädigungen durch die oben beschriebenen Maßnahmen davon getragen. Neben teilweise relativ starken Deformationen der Bildträger durch das Dünnen und Parkettieren, sind hauptsächlich Veränderungen der Malschichten feststellbar, die aus Reinigungs- und Abnahmemaßnahmen resultieren. Teils liegen die Spuren dieser Maßnahmen heute unter großflächigen Retuschen bzw. Übermalungen. Das Material ist heute aber durchweg stabil.

Wie bei der Grauen Passion variiert auch in diesem Zyklus der Erhaltungszustand der einzelnen Tafeln. Dennoch lässt sich feststellen, dass das ursprüngliche Aussehen der Tafeln vielerorts noch sehr gut nachvollziehbar ist.

▶ Abb. 48
Die Beschädigungen von der Spaltung sind auf der Oberfläche der *Dornenkrönung Christi* deutlich sichtbar.

159 Aus Weizsäckers Beschreibungen geht nicht hervor, ob er das geschilderte Vorgehen einfach vermutet oder seine Ausführungen auf die Schilderungen von Cornill, der die Tafeln noch mit den Sägeschnitten gesehen hat, zurückgehen.

3.3 Der Kaisheimer Hochaltar

3.3.1 Standorte

Der Altar stand ursprünglich in der Zisterzienserklosterkirche Mariae Himmelfahrt in Kaisheim bei Donauwörth (▶Abb. 49 und 50) (Beutler and Thiem, 1960, S. 60). Holbeins Werkstatt lieferte für die Klosterkirche außer dem hier behandelten Hochaltar zwei Flügel für die Orgel, die heute nur noch in Zeichnungen (Basel, Kupferstichkabinett) überliefert sind, und einen dreiteiligen Kreuzaltar (Lieb & Stange, 1960, S. 19).

Der Hochaltar Holbeins ist 1673 abgebaut worden und die Tafeln sind im Presbyterium aufbewahrt. 1715 wurden die Flügel gespalten und in der Kirche präsentiert. Im Zuge der Säkularisierung 1803 gelangten die Flügelbilder in Staatsbesitz und befinden sich seit 1836 in der Alten Pinakothek in München. (Lieb & Stange, 1960, S. 63)

▲ **Abb. 49**
Die Klosterkirche in Kaisheim von außen.

◀ **Abb. 50**
Ein Blick in die Klosterkirche in Kaisheim mit ihrer heutigen Ausstattung.

3.3.2 Aufbau

Die Flügel des Kaisheimer Hochaltares schildern auf der Werktagsseite die Passion Christi, die mit steinfarbenen Architekturelementen verziert ist (▶Abb. 51). Auf der Festtagsseite ist das Marienleben dargestellt (▶Abb. 52), das durch vergoldete Baldachine vermutlich an die Gestaltung des Schreins angepasst war (Schawe, 2006, S. 164). Ursprünglich handelte es sich um acht beidseitig bemalte Tafeln. Vier davon weisen die Maße 142 x 85 cm auf, vier sind 179 x 82 cm groß.

Auf der Festtagsseite sind die großen Tafeln außen, auf der Werktagsseite innen. In dieser Anordnung, allerdings ohne den Zwischenraum des Schreins, werden die Tafeln heute in der Alten Pinakothek präsentiert. Aufgrund der Spaltung der Holztafeln liegen heute jeweils acht größere und acht kleinere vor. Der Altar muss bei einer Höhe von etwas 4 m und einer Breite von ungefähr 3,30 m eine beeindruckende Wirkung auf seinen Betrachter gehabt haben.

Im Schrein befanden sich Schnitzfiguren von Gregor Erhart. Eine vermutlich zum Altar zugehörige, über 2 m große Schutzmantelmadonna wurde im zweiten Weltkrieg im Deutschen Museum in Berlin zerstört (Schawe, 2006,

▶ Abb. 51
Die *Passion Christi* des Kaisheimer Hochaltars in der Alten Pinakothek, München.

◀ **Abb. 52**
Das *Marienleben* des Kaisheimer Hochaltars in der Alten Pinakothek, München.

S. 164). Unter dem Mantel der Maria waren schutzsuchende Zisterziensermönche dargestellt (Beutler & Thiem, 1960, S. 61).

Auf den Tafeln der Werktagsseite sind in zwei Zeilen von links nach rechts acht Stationen der Passion dargestellt. Die obere Reihe zeigt *Christus am Ölberg*, die *Gefangennahme, Christus vor Pilatus* und die *Geißelung*. Die untere Reihe beginnt mit der *Dornenkrönung, Ecce Homo* und die *Kreuztragung* bilden das Zentrum, während die *Auferstehung* den Zyklus abschließt.

Die Festtagsseite stellt das Marienleben ebenfalls in acht Szenen und zwei Zeilen dar, deren Leserichtung von links nach rechts über den Schrein hinweg ist. Die oberen Tafeln des linken Flügels sind der *Tempelgang Mariae* und die *Verkündigung*. Auf den beiden oberen Tafeln des rechten Flügels sind die *Heimsuchung* und *Christi Geburt* dargestellt. Die untere Zeile des linken Flügels zeigt die *Beschneidung Jesu* und die *Anbetung der Könige*. Auf dem rechten Flügel ist innen die *Darbringung Jesu im Tempel* und als letzte Szene außen der *Tod Mariens* dargestellt.

Der Kaisheimer Altar beschreibt eine neue künstlerische Stilstufe Holbeins hinsichtlich der Hell-Dunkel-Komposition, wie Thiem bemerkt (Beutler & Thiem, 1960, S. 154). Auffällig sind auch hier die immer wieder auftauchenden porträthaften Darstellungen, die jedoch

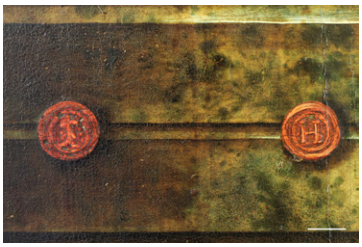
außer im Falle des Auftraggebers Kastners nicht unbedingt als gezielt eingefügte Persönlichkeiten aus Holbeins Zeit gesehen werden können (Schawe, 2006, S. 165).

3.3.3 Entstehung

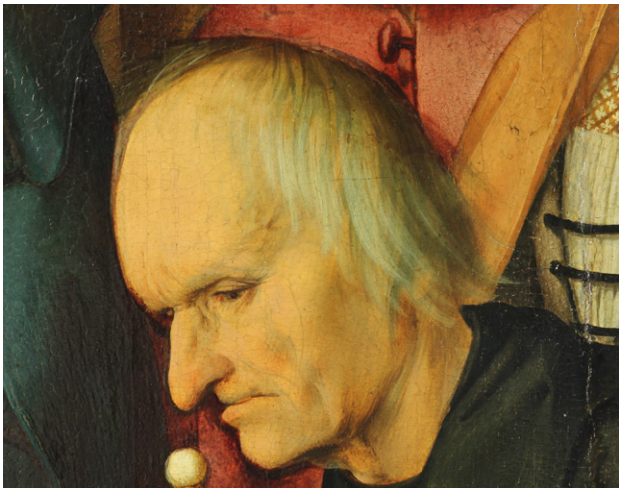
Der Hochaltar für die Zisterzienserkirche in Kaisheim wurde von Abt Georg Kastner II. in Auftrag gegeben und war eine Zusammenarbeit der *besten iij meister zu Augspurg* (Konrad, 2010, S. 22), (Krause, 2002, S. 116).[160] Das waren um 1500 neben dem Maler Holbein, der Bildhauer Gregor Erhart und der Kistler Alfred Daucher. Bildnis und Wappen des Stifters Kastner befinden sich auf der *Beschneidungs*-Tafel (Beutler & Thiem, 1960, S. 60).

Der Maler signierte mehrfach auf den Tafeln des Altars: auf dem Siegel des Sarkophages mit *H* auf der Auferstehung, auf der Lilienvase der Verkündigungstafel mit *HANS HOLBON* und in dem Torbogen der *Ecce Homo*-Tafel mit der Inschrift *DEPICTUM PER JOHANNEM HOLBAIN AUGUSTENSEM 1502* (▶Abb. 53 und 57, übernächste Seite). Diese Inschrift befindet sich auf einer Seite des *ersten Skizzenbuches* (U.XX.20r, Basel, Kupferstichkabinett, ▶Abb. 56, übernächste Seite) und bestätigt die Nähe des Skizzenbuches zum Kaisheimer Altar (Landolt, 1960, S. 35).

Viele der Figuren auf den Tafeln lassen sich als Skizzen im zeichnerischen Werk Holbeins wiederfinden, wie der Greis auf der *Beschneidung* (▶Abb. 54), der – wie die



▲ **Abb. 53** (1 cm)
Signatur auf dem Siegel des Sarkophages der *Auferstehung*.



▶ **Abb. 54**
Der Greis auf der *Beschneidung Christi* des Kaisheimer Altars liegt auch als Zeichnung im ersten Skizzenbuch (Inv. Nr. U.XX.1 v) vor (vgl. ▶ Abb. 26, S. 40).

160 Eintrag des Johann Knebel in der Kaisheimer Chronik: „*Dieweil aber dieser abt Görg ain sonder lust hett zu pauen und nemlich zu dem gottszier, hat er im obgemelten jar [1502] ain costlich chortafel lasen [machen], daran die besten iij meister zu Augsburg haben gemacht, alss sy zu der Zeit weit und prait mochten sain, der schreinermayster Adolf Kastner im Kaisheimerhof, pildhauer maister Gregori, der maler Hans Holpain. Diese Taffel gestond vil geldts*" (Beutler & Thiem, 1960, S. 60).

meisten der Skizzen – im ersten Skizzenbuch enthalten ist. Diese Figur verwendete Holbein zusätzlich auch im Eichstätter *Schutzmantelfenster* (vgl. ▶Abb. 38, auf S. 72). Den *Mann mit pelzbesetzter Kappe* (U.XX.14 v) kann der Betrachter auf der *Anbetung der Könige* wiederfinden. Die Fuß-Studien (U.XX.16 r, ▶Abb. 83 auf S. 118) entstanden im Zusammenhang mit dem *Marientod* des Kaisheimer Altars. Auf dieser Tafel diente auch der bärtige Greis mit Kappe (1662.186) als Vorlage, genauso wie der sinnende Mann mit langem Haar (U.XX.18 r) auf der *Anbetung der Könige* und der vornehme Mann mit Fuggerhaube (1662.183) auf der *Beschneidung* des Kaisheimer Altars als Vorlagen Verwendung fanden. (Landolt, 1960, S. 83 f)

Beim Kaisheimer Hochaltar ist wie beim Dominikaner Altar davon auszugehen, dass Holbein die Malereien dieses großen Werkes nicht alleine schuf. Aufgrund der zeitlichen Nähe zur Entstehung des Dominikaner Altares ist es durchaus möglich, dass beim Kaisheimer Altar ebenso Holbeins Bruder Sigmund und Leonhard Beck mitarbeiteten. Möglicherweise war die Beendigung des Auftrages in Kaisheim die letzte Arbeit Becks in der Werkstatt, da er 1503 die Meisterwürde erwirbt und eigene Wege gehen kann (Messling, 2006, S. 20). Auf der *Kreuztragung* befindet sich, ähnlich wie auf dem Dominikaner Altar, ein herausblickender Mann (▶Abb. 55) von dem angenommen wird, dass es sich auch hier um Sigmund handelt (Weizsäcker, 1922, S. 28), (Krause, 2002, S. 150).

Im Vergleich zum Dominikaner Altar, dessen Passion kompositionell gegenüber den übrigen Ansichten und der Predella abfällt, weist der Kaisheimer Hochaltar ein sehr einheitliches und geschlossenes Erscheinungsbild sowie eine sehr harmonische Komposition auf.

Einen weiteren Hinweis auf die außerordentliche Qualität des Werkes teilt uns Holbein selbst mit, nämlich dass er eine sehr hohe Summe für die Arbeit bekam, nämlich mindestens 473 Gulden und ein Scheffel Korn.[161, 162, 163] Dies kann aus seinen Notizen im ersten Skizzenbuch (U.XX.20 r) geschlossen werden.

Unter der bereits erwähnten Aufschrift befindet sich eine Auflistung von Beträgen (▶Abb. 56, nächste Seite). Aufgrund der Inschrift wird davon ausgegangen, dass es sich bei den aufgelisteten Beträgen, um Zahlungen für die Tafeln des Kaisheimer Hochaltars handelt (Landolt, 1960, S. 111, 114).[164]

▲ **Abb. 55**
Der herausblickende Mann auf der *Kreuztragung Christi* des Kaisheimer Altars.

161 Krause weist allerdings darauf hin, dass die Zahlungen die Orgelflügel und den Kaisheimer Kreuzaltar enthalten können, die Holbein und seine Werkstatt ungefähr zeitgleich für das Kloster ausgeführt haben (Krause, 2002, S. 347).

162 Die Notizen wurden erstmals von Stoedtner entziffert (Stoedtner, 1896, S. 64). Landolt hat aufgrund des Schriftcharakters keinen Zweifel an der Autorenschaft Holbeins (Landolt, 1960, S. 113).

163 *1 Schaff Korn* maß in Augsburg ca. 214,4 l (siehe http://www.stadtlexikon-augsburg.de/index.php?id=171, abgerufen am 1. April 2014).

Jhs
Depictem per magistrum Johannem
holpain augustensem 1502

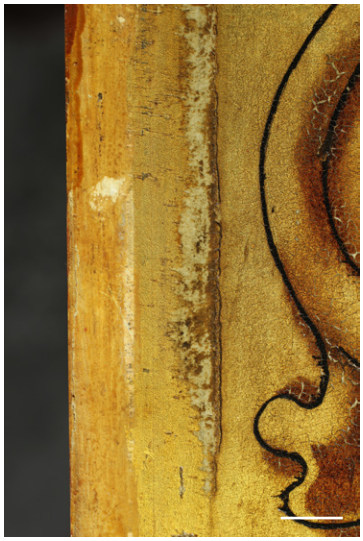
...erst 2c gl Jorgen 20 nerlingen 11 gl
petri pauly 20 gl dienen 17 gl
dienen l... abent / bartelme
20 gl burßner / michael von mei..
gnedigen Hern 25 gl Item mer 20 gl
vom burschner an St mertinß abent Item
mer 24 gl am wienachtabend
Item 36 ..alß m....
Item mer 50 gl alß ich gar weg
zoch Item mer 30 gl vnd 1
schaff korn vom burschner

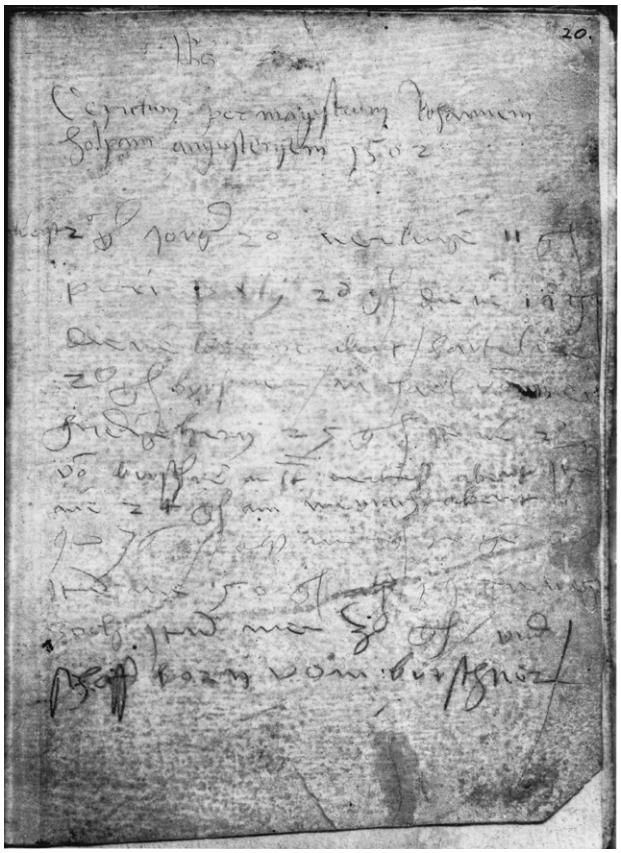
164 (Landolt, 1960, S. 112).

▶ **Abb. 56**
Seite aus dem Skizzenbuch Holbeins (Basel, Kupferstichkabinett, Inv. Nr. U.XX.20 r) © Basel, Kupferstichkabinett).

▶ ▼**Abb. 57**
Inschrift auf der Tafel *Ecce Homo* des Kaisheimer Altars.

▼**Abb. 58** (1 cm)
Aufgeschobenes Farbmaterial am Rand der Tafel *Tempelgang Mariens.*





Sicherlich schlägt sich in der hohen Summe, die Holbein für die Tafeln bekommt, der Anteil seiner eigenen Arbeit nieder. Daraus kann geschlossen werden, dass der Meister die gesamte Entstehung eng betreut und größere Werkteile selbst ausgeführt hat.

Ein Detail der Entstehung des Altars lässt sich an vielen der Tafelränder ablesen: Die Tafeln wurden vor dem vollständigen Trocknen im Rahmen montiert, was sich an einem Wulst von aufgeschobenem Material erkennen lässt (▶Abb. 58).

3.3.4 Das ästhetische Erscheinungsbild und der Erhaltungszustand[165]

Bei der Betrachtung des ästhetischen Erscheinungsbildes ist der Kaisheimer Hochaltar von den drei großen Altarwerken im besten Zustand. Keine der 16 Tafeln fällt durch größere Schäden auf, der Zyklus hinterlässt einen sehr einheitlichen Gesamteindruck.

Dabei haben die Tafeln des Kaisheimer Altars ähnlich gravierende Maßnahmen wie die der Grauen Passion und des Dominikaner Altars erlitten, nämlich durch die Spaltung. Wie es scheint sind diese Eingriffe jedoch etwas schonender – soweit dieser Begriff hier passend ist – durchgeführt worden. Zu umfangreichen Restaurierungskampagnen im 19. Jahrhundert sind im Archiv der Bayerischen Staatsgemäldesammlungen Protokolle erhalten, die im Zuge der vorliegenden Untersuchung ausgewertet wurden.[166]

Die dokumentierten Maßnahmen fanden in den Jahren 1876/77 und 1893 statt. In den 1870er Jahren wurden die Tafeln des Marienlebens und in den 1890er Jahren der Passionszyklus bearbeitet. Die meisten der Holztafeln waren stark deformiert und senkrecht, oft entlang der Fugen gerissen, einige der Tafeln wiesen rückseitig Querleisten oder Parkettierungen auf. Großflächig kam es zur Blasenbildung bzw. Trennung von Grundier- und Malschichten vom Träger. Außerdem erwähnen die Protokolle alte Übermalungen und Retuschen, die teilweise schon nachgedunkelt waren. Im Rahmen der durchgeführten Maßnahmen wurden die Tafeln parkettiert, wobei vorhandene rückseitige Bearbeitungen entfernt wurden, lockere Grundier- und Malschichten wurden befestigt, Fehlstellen ausgekittet, alte Retuschen und Übermalungen sind in den meisten Fällen entfernt und punktuell überarbeitet worden. Bereits damals müssen einige Bereiche verputzt gewesen sein. Dokumentationen zu Bearbeitungen neuerer Zeit liegen nicht vor.

165 Eine detaillierte Kartierung der vorliegenden Schäden befindet sich im Katalogteil, Abschnitt 6.10, S. 379.

166 Im Abschnitt 6.10 wird die Auswertung der Protokolle innerhalb des Katalogteils zu jeder einzelnen Tafel aufgeführt. Es liegen zu allen Tafeln, bis auf die *Geburt Christi*, Beschreibungen des Erhaltungszustandes und Erläuterungen durchgeführter Maßnahmen vor.

3.4 Resümee

Die hier vorgestellten großen Altäre von Hans Holbein sind seine größten und umfangreichsten erhaltenen Werke. Alle drei haben die Passion Christi zum Thema. Der Dominikaner Altar zeigt außerdem die Wurzel Jesse, den Stammbaum der Dominikaner und das Marienleben. Letzteres hat auch die Festtagsseite des Kaisheimer Hochaltars zum Thema.

Eine Entwicklung der Darstellung ist von der Grauen Passion bis zum Kaisheimer Hochalter deutlich erkennbar: Sowohl in der Komposition der Einzeltafeln als auch im Gesamteindruck zeigt sich der Altar aus Kaisheim harmonischer und ausgewogener als die früheren Werke. Gleichzeitig ist bekannt, dass Holbein den Altar zusammen mit dem Bildhauer Gregor Erhart und dem Kistler Alfred Daucher herstellte, während die Entstehung der Grauen Passion gänzlich im Dunklen liegt. Beim Frankfurter Dominikaner Altar kann davon ausgegangen werden, dass ihn Holbein zusammen mit seinem Bruder Sigmund und Leonhard Beck vor Ort in Frankfurt ausführte.

Keines der Werke liegt heute noch in seiner ursprünglichen Form mit doppelseitig bemalten Tafeln vor, d. h. alle wurden gespalten und im Laufe der Zeit parkettiert. Diese und weitere nachträgliche Veränderungen und Bearbeitungen haben die Werke in unterschiedlichem Maße beschädigt.

Die drei Altäre stellen anhand ihrer übereinstimmenden Darstellungen und ihres mehrteiligen Aufbaus sehr gute Untersuchungsobjekte dar, um Gepflogenheiten, aber auch Unterschiede und Weiterentwicklungen bei der Herstellung und Materialauswahl zu erkennen und nachzuvollziehen.

4. Holbeins Material und Technik

4.1 Methodik der Untersuchung

Die Untersuchung von Holbeins Material und Malerei hat sich der Techniken der historischen Kunsttechnologie bedient. Methodisch standen dabei die Auswertung historischer Quellen zur Maltechnik des 15. und 16. Jahrhunderts, die kunsttechnologische Untersuchung und materialanalytische Verfahren im Zentrum. Während der technologischen Studien ist eine intensive Auseinandersetzung mit der Restaurierungsgeschichte der Objekte und dem heutigen Erhaltungszustand erfolgt, um spätere Ergänzungen von den originalen Materialien unterscheiden und die heutigen Erscheinungsbilder in Bezug auf ihre Authentizität einschätzen zu können.

Grundlegende Informationen zum Werkprozess des Künstlers sind durch eine eingehende optische Untersuchung seiner Werke mit und ohne Auflichtmikroskop gesammelt worden. Für eine genauere Unterscheidung zwischen Original und späteren Materialzugaben wurden Streiflicht und ultraviolettes Licht hinzugezogen, ebenso die im Rahmen der Untersuchung der Unterzeichnung angefertigten Infrarotreflektogramme. Eine systematische, digitale Schadenskartierung der untersuchten Werke diente zur besseren Beurteilung des Erhaltungszustandes.

Die umfassende In-situ-Untersuchung der Unterzeichnungen von Holbeins Werken wurde in den meisten Fällen mit der hochauflösenden Infrarotkamera *OSIRIS-A1* der Firma *Opus Instruments* (Wellenlängenbereich 900-1700 nm) realisiert, die an der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste und vielen der in die Untersuchung einbezogenen Museen zur Verfügung steht.[167, 168] Als Lichtquelle dienten dabei Fotoleuchten der Firma Heidler. Alle Werke wurden durch die Autorin außerdem fotografisch dokumentiert.

Um einerseits die Wiedergabeleistung der für die Untersuchung verwendeten digitalen IR-Kamera *OSIRIS* einschätzen zu können und andererseits die Techniken Holbeins kennen zu lernen und zu wissen wie sich die Techniken und Materialien darstellen, wurden umfangreiche vorbereitende und begleitende Versuche durchgeführt. Probetafeln wurden angefertigt und mit unterschiedlichen Zeichenmaterialien auf verschiedenen Untergründen

167 Am Städel Museum, Frankfurt, am Doerner Institut, München und am Germanischen Nationalmuseum, Nürnberg, durfte die Verfasserin dankenswerterweise die hauseigenen OSIRIS-Kameras benutzen.

168 Die Infrarotreflektogramme der Tafeln des Afra Altars im Kunstmuseum Basel wurden von Amelie Jensen mit der hauseigenen OSIRIS-Kamera angefertigt. Bei der *Maria mit dem schlafenden Christuskind* in der Berliner Gemäldegalerie wurde das IR-Reflektogramm durch Christoph Schmidt mit dem Kamerasystem XEVA-FPA-1.7-640 der Firma LOT ORIEL erstellt.

und mit variierenden Malschichten bedeckt. Durch die Rekonstruktion von Holbeins Mal- bzw. Zeichentechnik, konnten Erkenntnisse zu den von Holbein verwendeten Materialien gesammelt werden.Um einen Vergleich der Unterzeichungen Holbeins und seiner Mitarbeiter durchführen zu können sind außerdem die Leonhard Beck und Sigmund Holbein zugeschriebenen Werke in Augsburg und Basel in die IR-Untersuchung einbezogen worden.[169]

Parallel zur Auswertung der infrarotreflektographischen Untersuchung fand eine Sichtung der Handzeichnungen in den Kupferstichkabinetten in Berlin und Basel statt, welche die größten Konvolute an Zeichnungen Holbeins und seines Umkreises beherbergen.

Die Malerei der Zeit um 1500, so auch die Holbeins, besteht meist aus einem mehrschichtigen Aufbau. Erste Erkenntnisse zur Schichtenabfolge konnten durch die Begutachtung mit dem Mikroskop gewonnen werden. Genauere Auskünfte über Material und den Aufbau von Malschichten gaben minimale Querschliffe von Malschichtproben. Im Rahmen der Dissertation wurden maßgeblich die Tafeln des Dominikaner Altars beprobt. An der Eichstätter Tafel *Krönung Mariens* des Afra Altars konnte eine Probe entnommen werden.[170] Die Proben wurden nach der Entnahme senkrecht stehend in *Technovit 2000 LC* eingebettet, angeschliffen und mit *Micro Mesh* (Körnung: 1500-12000) poliert. Es erfolgte eine erste Auswertung in sichtbarem und ultraviolettem Licht unter dem Mikroskop (*Leica DM RM* bei 500 facher Vergrößerung, im Hellfeld (VIS)/ Filterwürfel D, Anregungsfilter blau, Bandpass 355-425 (UV)) sowie eine fotografische Dokumentation.

Detaillierte Informationen zum Schichtenaufbau und zu anorganischen Füllstoffen und Farbmitteln ergaben die Untersuchung der Querschliffe mit Rasterelektronenmikroskopie gekoppelt mit energiedispersiver Röntgenfluoreszenz (REM/EDX) am *Zeiss VP-REM (Variable Pressure) EVO 60* ausgestattet mit einem Silizium-Detektor (SDD) der Firma *Röntec* (heute *Bruker*) am Institut für Technologie der Malerei. Die Elementbestimmung wurden mit dem Programm *Quantax* (mit standardloser ZAF-Quantifizierung) durchgeführt.[171] Die EDX-Messungen erfolgten im Hochvakuum an den mit Kohlenstoff beschichteten Querschliffen. Die Parameter bei den Pigmentanalysen waren 20 kV Strahlbeschleunigungsspannung bei 150-200 pA Strahlstromstärke und 100 Sekunden Messzeit. Der Arbeitsabstand zum Detektor betrug dabei 10,0 mm. An

169 Die IR-Reflektogramme der Sigmund Holbein zugeschriebenen Tafeln im Kunstmuseum Basel wurden von Amelie Jensen mit der hauseigenen OSIRIS-Kamera angefertigt.

170 Proben der Grauen Passion und der *Maria mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter* wurden im Rahmen der Dissertation unter neuen oder detaillierteren Fragestellungen betrachtet.

171 Die Ergebnisse der Messungen zu den einzelnen Farbmitteln werden in der vorliegenden Dissertation meist zusammengefasst vorgestellt. Einzelne Messungen und die dazugehörigen Spektren sind nach Rücksprache mit der Autorin einsehbar.

Tafeln des Kaisheimer Hochaltars *(Kreuztragung Christi, Dornenkrönung, Tempelgang Mariens* und *Tod Mariens)* konnten im Rahmen der Dissertation ergänzend zu den Analysen des Dominikaner Altars neun weitere Proben entnommen werden. Die REM/EDX-Analyse an Querschliffen dieser Malschichtproben sowie die Untersuchung der Tafeln *Gefangennahme Christi, Christi Geburt* und *Tod Mariens* mit Mikroröntgenfluoreszenz (RFA) wurden am Doerner Institut durchgeführt.[172]

An der Tafel *Maria mit schlafendem Christuskind* in der Berliner Gemäldegalerie wurde eine µRF-Analyse vom Rathgen Forschungslabor vorgenommen.[173]

Ein roter Farblack des Kaisheimer Hochaltars wurde an der National Gallery, London, mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC) untersucht.[174] Ein blauer Bestandteil der Farblacke wurde zusätzlich mit Ramanspektroskopie bei einer Anregungswellenlänge von 633 nm untersucht.[175]

Außerdem erfolgte im Rahmen der Untersuchung eines organischen, braunen Farbmittels mit FTIR (Fourier Transform Infrarot Spektroskopie)-Mikroskopie und Pyrolyse-GCMS (Gaschromatographie/Massenspektrometrie) die Analyse des Bindemittels am Doerner Institut.[176]

Die Querschliffe der originalen Malschichten wurden außerdem im Rahmen der Analyse hinsichtlich vorhandener Glas- und Quarzpartikel untersucht. Die Partikel wurden im Rückstreuelektronenbild im Vergleich mit dem Auflichtfoto anhand ihrer charakteristischen Form und transluzenten Beschaffenheit optisch bestimmt. Diese optische Bestimmung konnte mittels der EDX-Analyse der elementaren Bestandteile verifiziert werden. Ähnliche Partikel im Rückstreuelektronenbild wurden durch eine EDX-Spot- und Fenstermessung in ihrer Zusammensetzung analysiert.

Um eine ungefähre, quantitative Aussage zur Zusammensetzung der Gläser machen zu können, wurden die Glasstandards des Corning Museums of Glass (A, B und D) zur Festlegung der Untersuchungseinstellungen des Gerätes herangezogen.[177] Dadurch ergaben sich veränderte Parameter bei der REM/EDX-Analyse der Glaspartikel: anstelle der Strahlbeschleunigungsspannung von 150-200 pA wurde bei der Untersuchung der Glaspartikel eine Spannung von 60 pA angelegt. Auf diese Weise konnten die entsprechenden Zusammensetzungen der Glasstandards am ehesten detektiert werden, die relativen

172 Die REM/EDX-Analyse wurde von Andrea Obermeier durchgeführt (Untersuchungsberichte vom 13. und 14. 03. 2013). Die RF-Analyse mit der Messpistole Niton XL3t (mit He-Spülung) wurde von Heike Stege und Christoph Steuer durchgeführt (Messprotokolle vom 01. 10. 2012).

173 Die µRFA (ArtTAX Pro) führten Stefan Röhrs und Sabine Schwerdtfeger durch (Untersuchungsbericht vom 21. 05. 2014).

174 Die HPLC-Analyse stammt von David Pennie (Untersuchungsbericht vom 23.06.2014).

175 Die Untersuchung des blauen Farblackbestandteils wurde dankenswerterweise am 10.07.2014 von Dipl. Rest. Tilly Laaser am Institut für Technologie der Malerei (Stuttgart) durchgeführt.

176 Die FTIR-und GCMS-Analyse wurde von Ursula Baumer und Patrick Dietemann durchgeführt (Untersuchungsbericht vom 29. 05. 2013).

177 Die *Corning Museum of Glass Standards* wurden zum Einmessen freundlicherweise vom Doerner Institut zur Verfügung gestellt.

Abweichungen bei der Elementquantifizierung von Haupt- und Nebenbestandteilen betrugen dabei ± 5-10 At. %.

Nach der Analyse der einzelnen Partikel konnten diese entsprechend ihrer Bestandteile verschiedenen Gruppen zugeordnet werden. Aus dieser Zuordnung ist z. B. erkennbar, ob eine Mischung verschiedener Glassorten vorliegt. Außerdem sollte überprüft werden, ob es möglich ist, mithilfe der Zusammensetzung der Inhaltsstoffe Rückschlüsse auf die regionale Herkunft der Gläser zu ziehen.

Durch eine umfassende, erstmalig durchgeführte Untersuchungsreihe mit Aufstrichen konnte die optische Wirkung der Glasbeimischung im Vergleich zu Farbmaterial ohne transparente Zugabe genauer ermittelt werden.

Die Untersuchung der Maltechnik Holbeins wurde anhand einer intensiven Auseinandersetzung mit der Malerei um 1500 und ihren Materialien in den Kontext nordeuropäischer Malerei gesetzt. Neben zahlreichen Einzelbeiträgen zu dieser Thematik, konnte beim Vergleich mit den Arbeitsweisen anderer Künstler besonders auf die Studien zu Lucas Cranach d. Ä. (Heydenreich, 2007 b) und zu Albrecht Dürer (Goldberg et al., 1998) Bezug genommen werden.

Zudem wurde die kunsttechnologische Untersuchung durch ein intensives Studium maltechnischer Quellen des 15. und 16. Jahrhunderts aus dem deutschsprachigen Raum begleitet.[178] Dazu gehören das *Illuminierbuch* des Boltz von Ruffach (Boltz, 1549), das *Straßburger Manuskript* (Borradaile & Borradaile, 1976), das *Nürnberger Kunstbuch* (Ploss, 1973) und der *Liber illuministarum* aus dem Kloster Tegernsee (Bartl et al., 2005). Auch auf die Augsburger *Anleitung Allerhand Farben vnd mancherlay weyse Dünten zůbereyten* (Allerhand Farben, 1533) und das *Augsburger Kunstbüchlin* (Augsburger Kunstbüchlein, 1535) wird Bezug genommen. Ob die Augsburger Apothekentaxen von 1453, 1491 und 1564 (Gensthaler, 1973) Anhaltspunkte über Materialien, Preise und Bezugsquellen liefern können, sollte ebenfalls im Rahmen der Dissertation überprüft werden. Cennino Cenninis Traktat (Cennini, o.J.) lieferte hinsichtlich der Glasbeimengungen wertvolle Hinweise, genauso wie das *Bologneser Manuskript* und das *Paduaner Manuskript* (Merrifield, 1849 b).

Quellen zur Glasherstellung und Glasmalerei konnten Einblicke in diese Techniken liefern. Dabei standen die *Diversarium Artium Schedula* des Theophilus Presbyter

178 Aufgrund der bereits mehrmaligen Sichtung der originalen Quellen durch Alfred Woltmann (Woltmann, 1874), Robert Vischer (Vischer, 1886), Curt Glaser (Glaser, 1908), Christian Beutler und Gunther Thiem (Beutler & Thiem, 1960), Johannes Wilhelm (Wilhelm, 1983), Freya Strecker (Strecker, 1998) u.a. wurde von einer erneuten Bearbeitung im Rahmen dieser Untersuchung abgesehen.

(Brepohl, 2013), das *Nürnberger Kunstbuch* (Ploss, 1973) und die bei Sebastian Strobl angeführte *Laacher Handschrift* (Strobl, 1990) im Zentrum der Aufmerksamkeit.

In die Recherche wurde auch die *Datenbank mittelalterlicher und frühneuzeitlicher kunsttechnologischer Rezepte in handschriftlicher Überlieferung* von Dr. Doris Oltrogge am Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaften der Fachhochschule Köln einbezogen, die weitere Einzelnachweise von geriebenem Glas in kunsttechnologischen Rezepten liefern konnte.

4.1.1 Untersuchte Werke und Methoden (Tabelle 3)[179, 180]

Werk	Untersuchungsmethoden
Afra Altar	mikroskopische Untersuchung, IRR, REM/EDX
Heilige Afra am Marterbaum	IRR
Madonna mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter	IRR, REM/EDX
Graue Passion[181]	REM/EDX, Ramanspektroskopie
Maria mit dem Kind[182]	IRR
Epitaph der Schwestern Vetter	IRR
Basilika Santa Maria Maggiore	IRR
Dominikaner Altar	mikroskopische Untersuchung, IRR, REM/EDX, Radiographie, Faseranalyse
Kaisheimer Kreuzaltar	IRR
Epitaph der Schwestern Walther	IRR
Kaisheimer Hochaltar	mikroskopische Untersuchung, IRR, RFA, REM/EDX, HPLC, FTIR/GC-MS
Maria mit dem Kind[183]	IRR
Basilika San Paolo fuori le mura	IRR
Christus als Schmerzensmann	IRR
Christus im Elend und Maria auf Golghata	IRR
Votivbild des Ulrich Schwarz	IRR
Tafeln eines Katharinenaltares	IRR
Maria mit dem schlafenden Christuskind	mikroskopische Untersuchung, IRR, µRFA

179 Weitere Informationen zu den einzelnen Werken befinden sich im Katalogteil, ab S. 265.

180 Der Sebastiansaltar wurde nicht im Rahmen der vorliegenden Dissertation untersucht. IR-Reflektogramme wurden jedoch in der Vergangenheit angefertigt und konnten von der Autorin in die Untersuchung einbezogen werden. Teile der Aufnahmen sind im Rahmen der Ausstellung *Drunter und Drüber* an der Alten Pinakothek (2011) publiziert worden (Burmester & Schawe, 2011, S. 88-93).

Auch die *Geburt Christi* wurde nicht im Rahmen der vorliegenden Dissertation untersucht. Ergebnisse der Untersuchungen und ein IR-Reflektogramm von Claus Grimm und Bernd Konrad wurden im Katalog der Fürstenbergsammlungen in Donaueschingen publiziert (Grimm & Konrad, 1990, S. 164,165).

181 IRR, FTIR/GC-MS und zusätzliche REM/EDX-Untersuchungen wurden im Vorfeld der Dissertation im Rahmen der Untersuchung an der Staatsgalerie Stuttgart durchgeführt.

182 Eine Röntgenaufnahme der Tafel wurde in der Vergangenheit am Germanischen Nationalmuseum erstellt. Die Aufnahme wurde der Autorin dankenswerterweise zur Verfügung gestellt und ist auch unter GNM-DMS WEB 2.0 zu Inventarnr. Gm273 einsehbar.

183 Eine Röntgenaufnahme der Tafel wurde in der Vergangenheit am Germanischen Nationalmuseum erstellt. Die Aufnahme wurde der Autorin dankenswerterweise zur Verfügung gestellt und ist auch unter GNM-DMS WEB 2.0 zu Inventarnr. Gm279 einsehbar.

4.2 Bildträger, Grundierung und Vorbereitung des Malgrundes

4.2.1 Trägermaterialien

Grundsätzlich kann bei der Betrachtung der hölzernen Träger in Holbeins Œuvre eine einfache Systematik nachvollzogen werden: Große Werke wurden auf Nadelholz, kleine Tafeln auf Laubholz ausgeführt. Eine Ausnahme stellt dabei die Mitteltafel (153 x 107 cm) des Sebastiansaltars dar, die aus Lindenholz besteht (Schawe, 2006, S. 171).

Die Trägermaterialien der drei großen untersuchten Altarwerke sind im Rahmen früherer Untersuchungen holzanatomisch analysiert worden.[184] Das Holz der originalen Träger der Grauen Passion ist Fichte.[185] Diese Holzsorte ist bei Kunstwerken aus dem süddeutschen Raum und der gesamten Alpenregion weit verbreitet (Straub, 1997, S. 133). Lucas Cranach d. Ä. (ca. 1472-1553) verwendete Fichte während seines Aufenthalts in Österreich 1502/03 (Heydenreich, 2007 b, S. 47). Auch Albrecht Dürer (1471-1528) nutzte Fichtenholz als Bildträger, wie an zwei Gemälden in der Alten Pinakothek, München, nachgewiesen wurde (Heimberg, 1998, S. 33).

Auch beim Holz des Dominikaner Altars handelt es sich um Fichte (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 388).[186] Die Tafeln des Kaisheimer Hochaltars wurden hingegen aus Tannenholz gefertigt (Schawe, 2006, S. 164).[187]

4.2.2 Tabellarische Übersicht über die von Holbein verwendeten Bildträger (Tabelle 4)

Im Rahmen der Dissertation wurden keine holzanatomischen Untersuchungen durchgeführt. Die folgende Übersicht umfasst alle auffindbaren Informationen zu Holbeins Trägermaterialien.

Die Reihenfolge orientiert sich weitestgehend am Werkverzeichnis von Lieb und Stange, wobei erwähnt werden muss, dass ihre Materialangaben mittlerweile in manchen Fällen durch neuere holzanatomische Untersuchungen von Peter Klein korrigiert wurden.

184 Eine dendrochronologische Bestimmungen des frühest möglichen Fälldatums des Baumes wurde nicht durchgeführt, teilweise aufgrund der zu geringen Anzahl der Jahrringe.

185 Die Materialanalyse wurde 1988 von Peter Klein, Hamburg, durchgeführt (Grimm & Konrad, 1990, S. 167).

186 Holzartenbestimmung von Peter Klein, Angaben aus (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 388).

187 Holzartenbestimmung von Peter Klein, mündliche Mitteilung von Dipl. Rest. Jan Schmidt, Doerner Institut.

Werk	Entstehungsjahr	Maße (in cm)	Material
Heilige Anna Selbtritt[188]	o.J.	H 42 B 35	Holz
Tod Mariens[189]	o.J. (148.?)	H 147 B 227	Holz
Afra Altar[190]	1490		Tanne
Beisetzung der hl. Afra		H 149,5 B 145,0	
Tod Mariens		H 137,0 B 71,2	
Krönung Mariens		H 144,0 B 71,5	
Weingartner Altar[191]	1493		Fichte
Joachims Opfer		H 222 B 128,5	
Mariens Geburt		H 222 B 127	
Mariens Tempelgang		H 222 B 126,5	
Beschneidung Christi		H 222 B 127,5	
Christus Salvator Mundi[192]	o.J.	H 25 B 19	Holz
Muttergottes mit dem Christkind[193]	o.J. (1493?)	H 79,4 B 58,4	Holz
Heilige Afra am Marterbaum[194]	o.J	H 136,5 B 62,9	Tanne
Madonna mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter[195]	um 1493/1494	H 105,3 B 50,7	Eiche
Christkind mit dem Kreuz auf der Weltkugel[196]	149–	H 25 B 16	Holz
Schmerzhafte Maria[197]	1495	H 66 B 47	Linde
Christus als Schmerzensmann[198]	o.J.	H 67 B 55	Linde
Graue Passion[199]	um 1495		Fichte (picea abies)
Christus am Ölberg		H 89,0 B 87,5	
Gefangennahme Christi		H 89,5 B 88	
Christus vor Kaiphas		H 89,5 B 87,5	
Geißelung Christi		H 89,6 B 87,3	
Christi Dornenkrönung		H 89,5 B 87,5	
Ecce Homo		H 89,5 B 87,5	
Christus vor Pilatus		H 89,5 B 87,5	
Christi Kreuztragung		H 89,5 B 87,8	
Christus in der Ruhe		H 89,5 B 88,0	

188 Angaben aus (Lieb & Stange, 1960, S. 53).
189 Angaben aus (Lieb & Stange, 1960, S. 53).
190 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 53).
191 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 54).
192 Angaben aus (Lieb & Stange, 1960, S. 54).
193 Angaben aus (Lieb & Stange, 1960, S. 55).
194 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 67).
195 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Rettich, Klapproth, & Ewald, 1992, S. 168).
196 Angaben aus (Lieb & Stange, 1960, S. 56).
197 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 56).
198 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 56).
199 Holzartenbestimmung von Peter Klein, Angaben aus (Grimm & Konrad, 1990, S. 167).

Werk	Entstehungsjahr	Maße (in cm)	Material
Graue Passion (Fortsetzung)			
Kreuzabnahme		H 89,5 B 88,0	
Grablegung Christi		H 89,7 B 88,0	
Auferstehung Christi		H 89,0 B 88,0	
Muttergottes mit dem Christkind[200]	o.J.	H 24,5 B 16,5	Holz
Maria mit dem Kind[201]	1499	H 46,6 B 32,2	Linde (Tilia sp.)
Epitaph der Schwestern Vetter[202]	1499	H 179,7 B 271,8	Nadelholz
Basilika S. Maria Maggiore[203]	1499		Nadelholz
Mitteltafel		H 234,6 B 113,8	
Linke Tafel		H 203,8 B 110,8	
Rechte Tafel		H 205,3 B 112,2	
Christus Salvator Mundi[204]	o.J.	H 81 B 59	Linde
Dominikaner Altar[205]	1500/1501		Fichte (Picea sp.)
Wurzel Jesse (oben)		H 166,1 B 150,0	
Wurzel Jesse (unten)		H 166,2 B 150,2	
Dominikanerstammbaum (oben)		H 166,4 B 150,6	
Dominikanerstammbaum (unten)		H 166,5 B 150,2	
Gefangennahme		H 166,3 B 150,1	
Christus vor Pilatus		H 166,5 B 150,3	
Geißelung Christi		H 166,3 B 150,3	
Dornenkrönung		H 166,5 B 150,7	
Ecce Homo		H 166,5 B 150,1	
Kreutragung Christi		H 167,0 B 150,6	
Auferstehung Christi		H 166,3 B 150,5	
Darbringung Jesu im Tempel		H 166,7 B 149	
Tod Mariens		H 165 B 152	
Predella mit fünf Szenen aus der Vorgeschichte der Passion		H 64,5 B 267,1	

200 Angaben aus (Lieb & Stange, 1960, S. 57).
201 Holzartenbestimmung von Peter Klein, Angaben aus GNM-DMS WEB 2.0 zu Inventarnr. Gm273.
202 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 83).
203 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 83).
204 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 59).
205 Holzartenbestimmung von Peter Klein, Angaben aus (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 388).

Werk	Entstehungsjahr	Maße (in cm)	Material
Kreuztragung[206]	o.J.	H 80 B 58	Fichte
Kaisheimer Kreuzaltar[207]	um 1500		Nadelholz
Kreuzabnahme		H 107,6 B 58,4	
Kreuzigung		H 113,2 B 63,0	
Grablegung		H 107,9 B 58,7	
Epitaph der Schwestern Walther[208]	1502		Nadelholz
linke Tafel		H 177,5 B 89,1	
Mitteltafel		H 204,0 B 93,0	
rechte Tafel		H 176,7 B 90,6	
Kaisheimer Hochaltar[209]	1502		Tannenholz
Christus am Ölberg		H 141,9 B 84,5	
Gefangennahme Christi		H 179,1 B 81,2	
Christus vor Pilatus		H 179,4 B 81,9	
Geißelung Christi		H 141,9 B 84,5	
Christi Dornenkrönung		H 141,5 B 84,9	
Ecce Homo		H 179,7 B 81,8	
Christi Kreuztragung		H 179,1 B 81,7	
Auferstehung Christi		H 141,4 B 84,5	
Tempelgang Mariae		H 179,3 B 81,8	
Verkündigung		H 141,3 B 84,6	
Heimsuchung		H 141,6 B 84,8	
Christi Geburt		H 179,4,9 B 81,5	
Beschneidung Jesu		H 142 B 84,9	
Anbetung der Könige		H 141,2 B 84,6	
Darbringung Jesu im Tempel		H 179,4 B 81,3	
Tod Mariens		H 178,6 B 81,6	
Maria mit dem Kind[210]	1502 (?)	H 63,6 B 49,3	Linde (Tilia sp.)
Geburt Christi[211]	um 1494	H 33,4 B 23,4	Linde (Tilia sp.)

206 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 61).
207 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 84).
208 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 84).
209 Holzartenbestimmung von Peter Klein, mündliche Mitteilung von Dipl. Rest. Jan Schmidt, Doerner Institut.
210 Holzartenbestimmung von Peter Klein, Angaben aus GNM-DMS WEB 2.0 zu Inventarnr. Gm279.
211 Holzartenbestimmung von Peter Klein, Angaben aus (Grimm & Konrad, 1990, S. 164).

Werk	Entstehungsjahr	Maße (in cm)	Material
Basilika San Paolo fuori le mura[212]		H 187,8 B 90,7	Nadelholz
linke Tafel		H 217,2 B 125,5	
Mitteltafel		H 189,8 B 92,0	
rechte Tafel		H 38,6 B 23,0	
Fragment: Priorin Veronika Walser	um 1504		
Christus als Schmerzensmann[213]	1504	H 115 B 55	Fichte
Christus im Elend und Maria auf Golghata[214]	o.J.	H 41,5 B 32,8	Linde
Votivbild des Ulrich Schwarz[215]	1508	H 87,2 B 76,4	Nadelholz
Hohenburger Altar[216]	um 1508/09	je H 135 B 79	Holz
Die heiligen Thomas Augustinus			
Die heiligen Ambrosius und Margaretha			
Die heiligen Sebastian, Lucia und Katharina/ Tod Mariens			
Die heiligen Barabara, Apollonia und Rochus/ Wunder und Gebet der hl. Ottilia			
Bildnis eines Mannes mit Nelke[217]	1509	H 35,8 B 28,2	Linde
Tafeln eines Katharinenaltares[218]	1512	je H 106 B 78	Nadelholz
Martyrium der heiligen Katharina			
Die heiligen Ulrich und Konrad			
Martyrium des heiligen Petrus			
Heilige Anna Selbdritt			
Muttergottes mit einem Granatapfel[219]	o.J.	H 42,2 B 27	Linde
Bildnis der Frau des Jörg Fischer[220]	1512	H 35 B 26	Linde
Bildnis des Philipp Adler[221]	1513	H 41 B 30	Linde?
Bildnis einer Frau[222]	o.J.	H 31 B 21	Holz

212 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 84).
213 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 66) und (Wiemann, 2010, S. 270).
214 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 66).
215 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 84).
216 Angaben aus (Lieb & Stange, 1960, S. 68).
217 Angaben aus (Lieb & Stange, 1960, S. 68).
218 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 85).
219 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 69).
220 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, siehe http://sammlungonline.kunstmuseumbasel.ch, Eintrag zu Hans Holbein d. Ä., Bildnis der Gattin von Jörg Fischer, abgerufen am 18. Februar 2014.
221 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, siehe http://sammlungonline.kunstmuseumbasel.ch, Eintrag zu Hans Holbein d. Ä., Bildnis des Philipp Adler, abgerufen am 18. Februar 2014.
222 Angaben aus (Lieb & Stange, 1960, S. 71).

Werk	Entstehungsjahr	Maße (in cm)	Material
Bildnis des Jörg Saur[223]	o.J.	H 33,7 B 24,2	Linde
Bildnis eines Patriziers[224]	1515 oder 1517	H 47 B 37	k.A.
Sebastiansaltar[225]	1516		Linde
Heilige Barbara/ Verkündigungsengel		H 150 B 47	
Martyrium des heiligen Sebastians		H 153 B 107	
Heilige Elisabeth von Thüringen/ Maria der Verkündigung		H 150 B 47	
Bildnis eines Mannes[226]	o.J.	H 23,7 B 17,2	Rotbuche
Bildnis einer jungen Frau[227]	o.J.	H 23,6 B 17	Rotbuche
Lebensbrunnen[228]	1519	H 178 B 138	Tanne
Maria mit dem schlafenden Christuskind[229]	um 1520	H 73,9 B 55,6	Linde
Bildnis des Martin Weiss[230]	1522	H 41,7 B 35,2	Linde (Tilia sp.)
Bildnis der Barbara Vetter[231]	o.J.	H 41 B 35	Holz

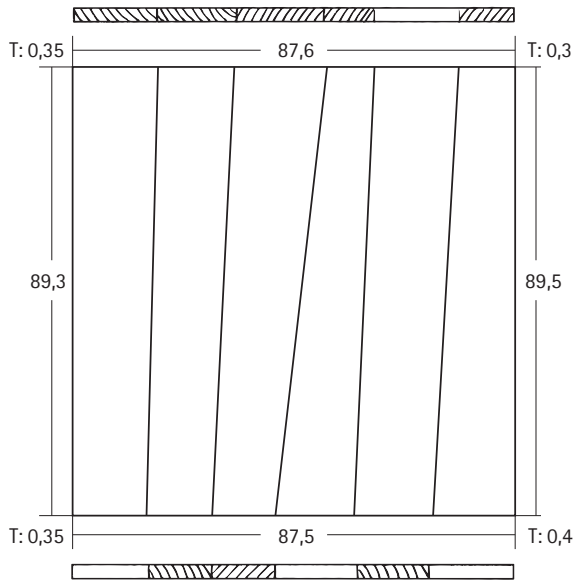
223 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 71).
224 Angaben aus (Krause, 2002, S. 261).
225 Holzartenbestimmung von Peter Klein, Angaben aus (Schawe, 2006, S. 171).
226 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 72).
227 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 72).
228 Angaben aus (Bushart, 1977, S. 47).
229 Die optische Untersuchung durch die Autorin ergab Laubholz, vgl. Angaben aus (Lieb & Stange, 1960, S. 70).
230 Holzartenbestimmung von Peter Klein, Angaben aus (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 375).
231 Angaben aus (Lieb & Stange, 1960, S. 74). Bei Lieb/ Stange Bildnis einer Frau Weiss (Kat. Nr. 49), vgl. hierzu (Krause, 2002, S. 267).

4.2.3 Konstruktion

Es ist davon auszugehen, dass Holbein die hölzernen Tafeln nicht eigenhändig in seiner Werkstatt anfertigte, sondern bei einem Schreiner bestellte. Von dieser gängigen Praxis der Maler um 1500 berichtet zum Beispiel Albrecht Dürer in einem Brief an seinen Auftraggeber Jakob Heller: „*[…] hab ich sie [die Tafel] doch vom Schreiner gelöst vnd das geldt geben*“ (Rupprich, 1956, S. 64).

Die ca. 90 x 90 cm großen Tafeln der Grauen Passion bestehen aus jeweils sechs oder sieben Brettern mit einer durchschnittlichen Länge von 89 cm (▶Abb. 59). Die meisten der Bretter wurden schief geschnitten: die obere Hirnholzkante eines Brettes von der *Dornenkrönung* misst 6,4 cm, während die Unterkante desselben 12,2 cm breit ist. Die Holzfasern der Bretter verlaufen in vertikaler Richtung, meist parallel zu einer der Schnittkanten. Die Bretter wurden an stumpfen Fugen miteinander verleimt, wie man es häufig an mittelalterlichen Maltafeln beobachten kann (Straub, 1997, S. 139) Die Stärke des originalen Holzmaterials variiert heute nur noch zwischen 0,1 und 0,5 cm. (Dietz et al., 2011 a, S. 230)

Stehende Jahrringe weisen die wenigsten der Bretter auf (▶Abb. 59). Zudem sind oft sehr viele Astansätze erkennbar. Bei der Tafel *Christus am Ölberg* der können beispielsweise 17 Stück gezählt werden (Dietz et al., 2011 a, S. 230).

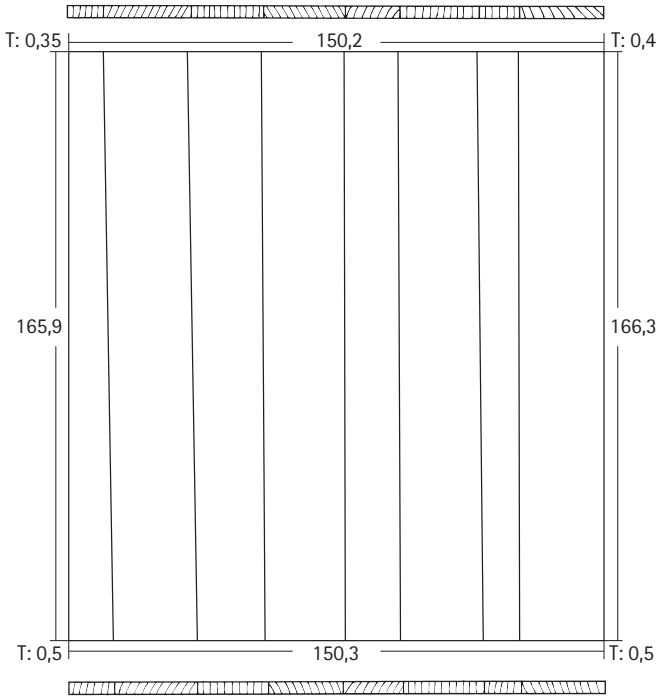


▶ **Abb. 59**
Brettkonstruktion und Jahrringverlauf der Tafel *Kreuzabnahme Christi* der Grauen Passion (alle Angaben in cm). Der Jahrringverauf ist nicht immer erkennbar.

Bruno Heimberg führt den schiefen Schnitt der Bretter an Bildtafeln Dürers darauf zurück, dass viel Wert auf das Entfernen des weichen Splintholzes und auf die Zusammenstellung der Bretter gelegt wurde (Heimberg, 1998, S. 33). Dieses Vorgehen kann aufgrund der insgesamt eher geringen Holzqualität bei Holbeins Tafeln mit liegenden Jahrringen und vielen Astansätzen ausgeschlossen werden. Dies legt den Schluss nahe, dass die Zunftvorschriften der Tafelmacher in Augsburg nicht sehr streng waren.

Die Tafeln der Flügel des Dominikaner Altars messen 166 x 150 cm (Tiefe von 0 bis 0,7 cm), die Predella ist ein extremes Querformat mit den Maßen 65,5 x 267 cm (Tiefe von 1 bis 1,6 cm). Die Flügelbilder bestehen aus fünf, sechs, sieben und acht Brettern (▶Abb. 60).[232] Die Tafeln wurden an Ober-und Unterkante entgratet. Die Flügeltafeln zeigen selten stehende Jahrringe, teilweise liegen diese sogar (▶Abb. 61). Auf den meisten Tafeln sind trotz der weiteren Vorbereitung des Trägers mehrere Astansätze erkennbar (▶Abb. 61). Bei der Predella sind die Jahrringe nicht einsehbar, denn es handelt sich um sechs waagrechte Bretter, die rechts und links mit zwei senkrechten Brettern (7 und 7,7 cm breit) verblendet worden sind.[233]

▲ **Abb. 60** (1cm)
Astansätze der Tafel *Gefangennahme Christi* des Dominikaner Altars.



◀ **Abb. 61**
Brettkonstruktion und Jahrringverlauf der Tafel *Dornenkrönung Christi* des Dominikaner Altars (alle Angaben in cm).

232 Fünf Bretter: *Gefangennahme/Wurzel Jesse* (obere Tafel); sechs Bretter: *Auferstehung/Dominikaner Stammbaum* (untere Tafel), *Christus vor Pilatus*; sieben Bretter: *Ecce Homo/Wurzel Jesse* (untere Tafel), Geißelung, Kreuztragung; acht Bretter: *Dornenkrönung/Dominikaner Stammbaum* (obere Tafel).

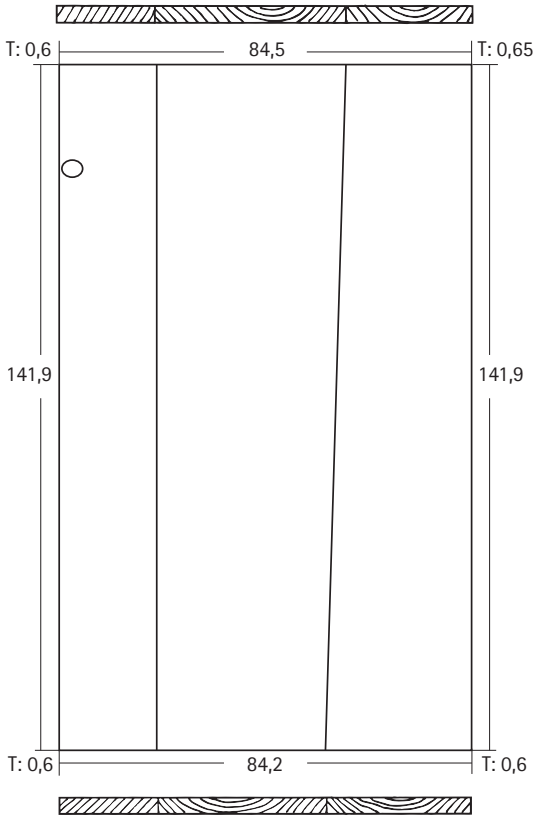
233 Bei der Betrachtung der oberen und unteren Tafelkante ist die Verbindung der waagrechten Bretter mit den senkrechten mittels mit einer Stufe erkennbar.

▲ **Abb. 62** (1cm)
Dübel auf der Rückseite der unteren Tafel der *Dominikaner Wurzel.*

▲ **Abb. 63**
Originale Ergänzungen des Trägers auf der Rückseite der *Dominikaner Wurzel.*

Allein zwei Tafeln des Dominikaner Altars lassen auf der Rückseite jeweils einen Dübel zur Stabilisierung der Fuge erkennen (▶Abb. 62).[234] Sicherlich sind die meisten der Dübel durch die Spaltung und die Glättung der Rückseite für die Parkettierungen zerstört worden. Manche besonders ausgeprägte Verwachsungen im Holz der Tafeln wurden herausgeschnitten und Ergänzungen entsprechend des Faserverlaufs eingesetzt (▶Abb. 63).[235]

Die Flügelbilder des Kaisheimer Hochaltars messen 179 x 81 cm und 142 x 85 cm (Tiefe von 0,4 bis 0,7 cm). 14 Tafeln des Kaisheimer Hochaltars bestehen aus vier Brettern, zwei aus drei und zwei aus fünf Brettern. [236] Die Bretter zeigen selten stehende, teilweise sogar liegende Jahrringe (▶Abb. 64). Die Bretter sind relativ gerade und dem Faserverlauf folgend geschnitten (▶Abb. 64). Die maximale Anzahl von Astansätzen ist vier, viele der Tafeln weisen gar keine auf. Im Vergleich zur Grauen Passion ist Qualität des Holzes beim Kaisheimer Hochaltar also besser. Die Bretter sind stumpf verleimt.



▶ **Abb. 64**
Brettkonstruktion, Astansätze und Jahrringverlauf der Tafel *Christus am Ölberg* des Kaisheimer Altars.

234 Die Dübel sind auf den Rückseiten der *Auferstehung* und der *Dominikaner Wurzel* (untere Tafel) erkennbar.

235 Ergänzungen im Bildträger bei *Auferstehung/Dominikaner Stammbaum* (untere Tafel) und *Ecce Homo/Wurzel Jesse* (untere Tafel).

236 Die beiden Tafeln aus drei Brettern sind die *Verkündigung* und *Christus am Ölberg*, die *Heimsuchung* und die *Geißelung Christi* bestehen aus fünf Brettern.

4.2.4 Vorbereitung

Generell lässt sich beobachten, dass die Graue Passion und der Kaisheimer Altar in Bezug auf die Verarbeitung ihrer Träger zahlreiche Gemeinsamkeiten aufweisen, während die Tafeln des Dominikaner Altars Spuren einer anderen Vorbereitung zeigen.[237]

Auf den Tafeln der Grauen Passion sind horizontale Spuren eines Schrupphobels von der Glättung der aneinander geleimten Bretter im Streiflicht sichtbar, genauso wie beim Kaisheimer Altar.[238] Während die Hobelspuren bei der Grauen Passion meist waagrecht und parallel vorliegen, verlaufen sie beim Kaisheimer Altar schräg und ungeordnet (▶Abb. 65). Beim Dominikaner Altar sind durch die weitere Bearbeitung vorderseitig nur wenige Spuren der Holzbearbeitung erkennbar, die von einem Schrupphobel herrühren (▶Abb. 70, nächste Seite). Diesen in ihrer Form entsprechend, befinden sich auf der Rückseite der Predella sehr grobe schräge Schrupphobelspuren (▶Abb. 66). Solche Hobelspuren liegen auch auf der Rückseite von Dürers *Schmerzensmutter* vor (München, Alte Pinakothek) (Heimberg, 2007, S. 111). Die Kanten der Tafeln aller untersuchten Werke sind abschließend abgefast worden, was heute nur noch an wenigen Stellen feststellbar ist.[239]

Bei der Grauen Passion und dem Kaisheimer Altar sind weite Teile der Fugen und fast alle Astansätze sind mit Werg aus pflanzlichem Fasermaterial bedeckt (▶Abb. 67).[240]

▲ **Abb. 65** und **Abb. 66**
Schrupphobelspuren auf der *Kreuztragung* des Kaisheimer Altars und der Rückseite der Predella des Dominikaner Altars.

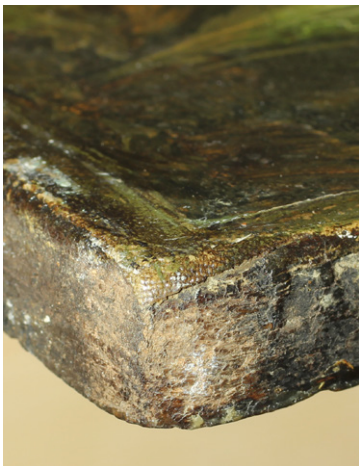
◀ **Abb. 67** (1cm)
Wergbeklebung auf der *Heimsuchung Mariae* des Kaisheimer Altars.

237 Eine Vorleimung ist bei keinem der Werke nachweisbar, was ihre Existenz aber nicht widerlegt.

238 Bei der Grauen Passion z. B. bei *Christus vor Kaiphas*, beim Kaisheimer Altar z. B. der *Kreuztragung*.

239 Am holzsichtigen Rand der *Maria mit dem schlafenden Christuskind* (Berlin, Gemäldegalerie) sind außerdem gleichmäßige, kantige Rillen erkennbar (▶Abb. 513, S. 483), die entweder von einer Ziehklinge oder einem Hobel herrühren.

240 Eine genaue Identifizierung der Pflanze, aus der das Werg auf der Grauen Passion besteht, konnte aufgrund der geringen Menge an Elementarfasern nicht vorgenommen werden.



▲ **Abb. 68**
Umgeschlagene Leinwandbeklebung in der rechten unteren Ecke der Predella des Dominikaner Altars.

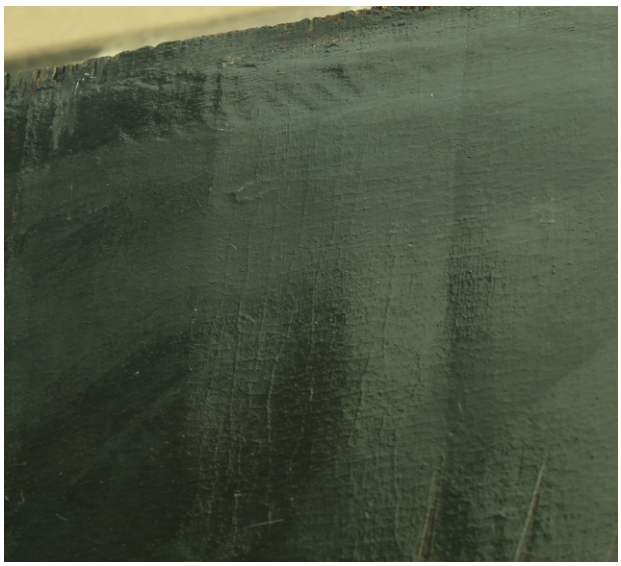
▲ **Abb. 69** (1 cm)
Die Leinwandbeklebung auf der Predella des Dominikaner Altars.

▶ **Abb. 70**
Die Leinwandbeklebung auf der Pilatustafel des Dominikaneraltars. Im oberen Bereich endet das Textil und es sind schräge Hobelspuren von der Glättung des hölzernen Trägers sichtbar.

Da die Fugen nicht in ihrer gesamten Länge beklebt wurden, ist neben der Stabilisierung der Fugen und dem Verhindern von Lockerungen im Bereich der Astansätze zudem ein intendierter Ausgleich von Unregelmäßigkeiten im Holz denkbar. Die Verwendung von Werg wird bei Gemälden ab 1500 vermehrt nachgewiesen (Skaug, 2006, S. 191).

Die Tafeln des Dominikaner Altars sind vor dem Grundieren großflächig mit einem Gewebe beklebt worden.[241] Die Faseranalyse am Polarisationsmikroskop ergab, dass es sich um Flachsfasern, also ein Leinengewebe handelt.[242] Die Predella ist ganzflächig mit dem Gewebe beklebt, es ist teilweise über den Rand umgeschlagen (▶Abb. 68 und 69). Bei den großen Tafeln reicht es meistens nicht ganz bis an den Rand. Es endet dort im Abstand von bis zu fünf Zentimetern vor den Tafelrändern, was sich besonders oben und unten in einer flachen Stufe in der Oberfläche zeigt (▶Abb. 70).

Der unterschiedliche Befund bei der Vorbereitung der Tafeln lässt sich sicherlich auf verschiedene Tafelmacher zurückführen und unterstützt die These, dass Holbein vor Ort in Frankfurt am Dominikaner Altar arbeitete. Es ist wahrscheinlich, dass die Holbein-Werkstatt oder Vertreter des Klosters die Tafeln bei einem Frankfurter Tafelmacher bestellt haben und in das Kloster liefern ließen. Vielleicht gab es aber auch einen Schreiner bei den Dominikanern, der die Tafeln hergestellt hat.

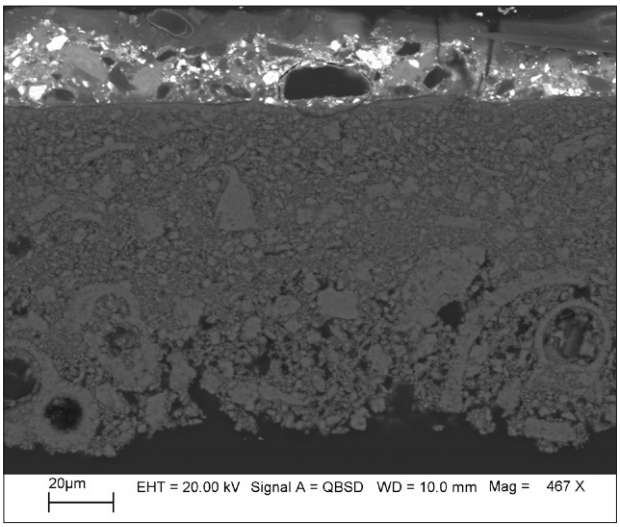


241 Die Tafeln des Afra Altars sind ebenfalls mit einem Gewebe beklebt, das allerdings eine höhere Dichte sehr feiner Fäden aufweist.

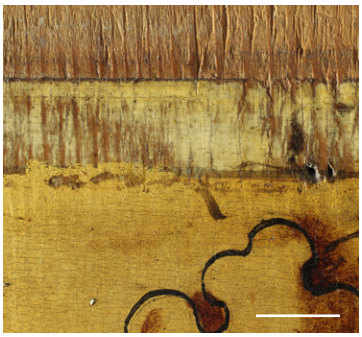
242 Die polarisationsmikroskopische Faseranalyse wurde am *Zeiss Axiolab A* am Institut für Technologie der Malerei von der Autorin durchgeführt.

4.2.5 Grundierung

Nach dem Bekleben mit Werg oder Leinwand erfolgte das Grundieren der Tafeln. Das Material aller untersuchten Grundierungen ist Kreide marinen Ursprungs, was durch den rasterelektronenmikroskopischen Nachweis von Coccolithen belegt werden konnte (▶Abb. 71). Als Bindemittel wurden anhand einer Probe der Tafel *Ecce Homo* der Grauen Passion tierischer Leim nachgewiesen.[243]



◀ **Abb. 71** (QBSD)
Coccolithen in der Grundierung der Predella des Dominikaner Altars.



▲ **Abb. 72** (1cm)
Geschliffener Grundiergrat und holzsichtiger Rand der Tafel *Heimsuchung Christi* des Kaisheimer Altars.

Die mittelalterliche Malerei hatte keinerlei Interesse daran, Struktureffekte des Bildträgers auf der Oberfläche sichtbar werden zu lassen (Straub, 1997, S. 147). Nachdem die Tafeln aus den einzelnen Brettern zusammengesetzt worden waren, musste daher ihre Oberfläche in verschiedenen Schritten, etwa durch mehrmaliges Grundieren und Schleifen, bearbeitet und verfeinert werden.

Ob Holbein seine Maltafeln außer Haus von einem Zubereiter grundieren ließ, wie es Dürer in seinen Briefen zum Heller Altar beschreibt, ist nicht überliefert, aber wahrscheinlich.[244] In Querschliffen der Grauen Passion ist erkennbar, dass dort mindestens zwei Schichten des Grundierungsmaterials aufgetragen und dann geschliffen wurden. Beim Dominikaner Altar und beim Kaisheimer Altar sind zwei Schichten nicht eindeutig differenzierbar. Von der temporären Fassung der Tafeln mit einem genuteten Rahmen beim Grundieren zeugt ein teilweise erhaltener Grundiergrat, der jedoch meist glatt geschliffen ist (▶Abb. 72).

243 Laut der Analyse von Patrick Dietemann und Ursula Baumer am Doerner Institut ist der Leim zwar stark abgebaut, aber anhand des Gehaltes an Hydroxyprolin und Prolin zu identifizieren (Dietz et al., 2011 a, S. 231).

244 *„Vnd hab sie* [die Tafeln] *zu ainem zubereiter gethan, der hat sie geweist, geferbet, vnd wirdt sie die ander Wochen vergulten"* (Rupprich, 1956, S. 64).

▲ **Abb. 73** (1 cm)
Holzsichtiger Rand der *Gefangennahme Christi* des Dominikaner Altars.

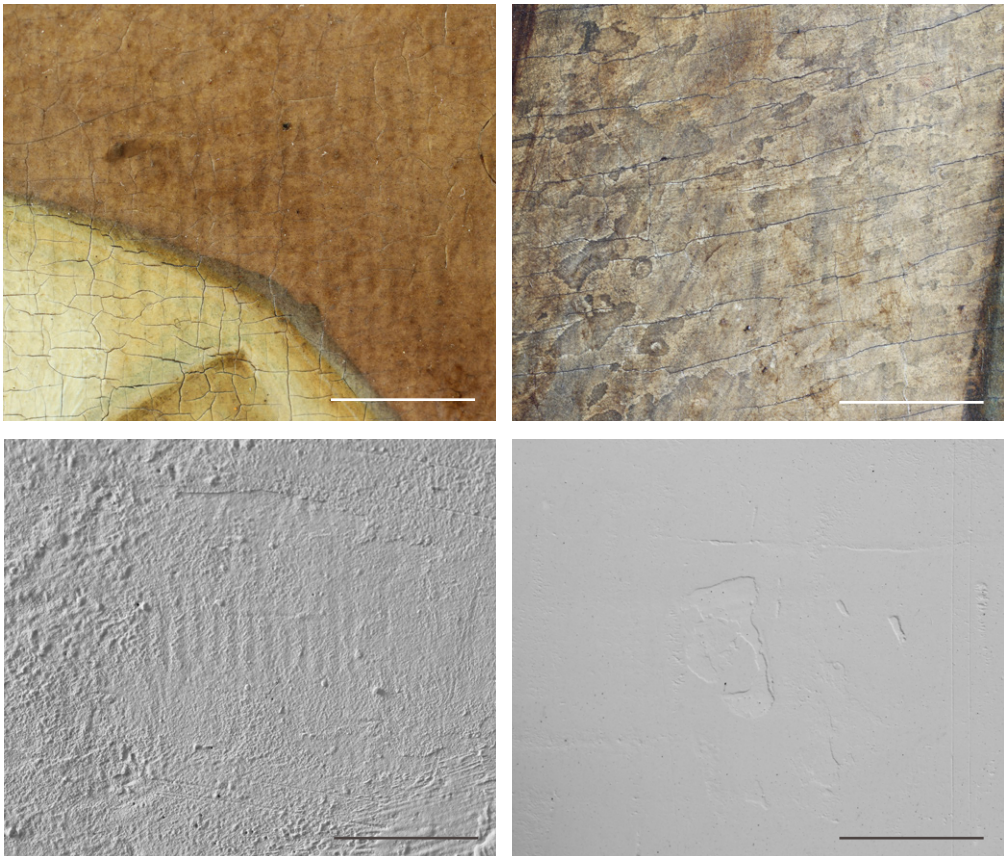
Ein solcher temporärer Rahmen während des Grundierens wird ebenfalls für die Fertigung von Maltafeln bei Cranach d. Ä. und bei Dürer angenommen (Heydenreich, 2007 b, S. 86), (Heimberg, 1998, S. 33). Die Tafeln des Kaisheimer Altars weisen oben (0,3 bis 1,6 cm breit) und unten (0 bis 0,7 cm breit) einen holzsichtigen Rand auf, der teilweise vollständig übermalt wurde. Rechts und links ist die Grundierung manchmal ganzflächig sichtbar, manchmal be- bzw. übermalt. Die Flügeltafeln wurden beim Grundieren offensichtlich nur oben und unten in einem Nutrahmen fixiert, was bei dem extremen Hochformat durchaus praktikabel scheint. Die Tafeln des Dominikaner Altars zeigen an der oberen und unteren Kante einen holzsichtigen Rand, der mit 0 bis 0,6 cm breite sehr schmal bemessen ist (▶Abb. 73). Die großen Tafeln müssen sich beim beidseitigen Grundieren in einem recht knappen Rahmensystem befunden haben. An der nur einseitig bemalten Predella sind keinerlei holzsichtige Bereiche vom Grundieren nachweisbar.

Insgesamt muss festgestellt werden, dass die Oberflächen aller untersuchten Tafeln nicht besonders sorgfältig bearbeitet wurden. Die Tafeln des Dominikaner Altars zeigen zwar eine glatte, aber dennoch unebene Oberfläche.[245] Zu den Rändern hin fällt die Oberfläche in einer konvexen Krümmung ab, besonders dort, wo die Leinwandbeklebung endet.

Bei der Grauen Passion und dem Kaisheimer Altar sind grobe Bearbeitungsspuren in Form von Kratzern erkennbar, die im Zuge der Glättung entstanden sind. Mancherorts können feinere Bearbeitungsspuren festgestellt werden, die möglicherweise von einer Ziehklinge stammen.[246] Außerdem sind oft gleichmäßige, ca. 1 mm breite Rillen in den Grundierungsoberflächen zu beobachten (▶Abb. 74 und 75). Rillen der gleichen Beschaffenheit konnten auch an Dürers Tafeln des Heller Altars (Frankfurt, Historisches Museum) und beim *Bildnis eines jungen Mannes* (München, Alte Pinakothek) festgestellt werden. Genauso wie an Holbeins Tafeln des Afra Altars und der *Maria mit dem schlafenden Christuskind*. Zunächst wurde angenommen, dass diese Rillen von Werkzeugen zur Glättung der Oberfläche stammen. Ihr Ursprung ist jedoch kein Werkzeug, vielmehr sind sie Spuren der Verarbeitung. Praktische Versuche zeigten, dass solche sehr regelmäßige Rillen beim Verspachteln der Grundiermasse entstehen können, ebenso wie unregelmäßige, kraterförmige Bereiche (▶Abb. 76 und 77).

245 Möglicherweise wurde die Unebenheit durch die Deformation der Träger hervorgerufen oder verstärkt und ist nicht auf die unregelmäßige Dicke der Grundierungsschicht zurückzuführen.

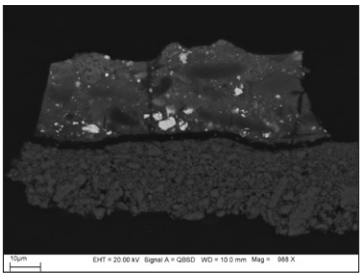
246 Zum Beispiel bei der *Geißelung Christi* (in der Schattierung des schwarzen Schuhs neben dem Fuß Christi) und bei der *Kreuztragung* im oberen Bereich des Kreuzes.

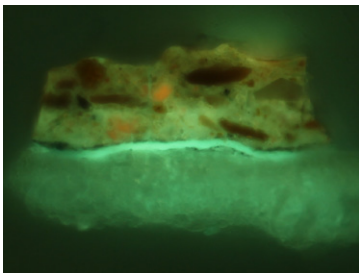


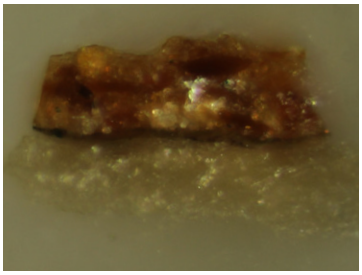
▲ **Abb. 74, 75** und **Abb. 76, 77 (1cm)** Verarbeitungsspuren auf der *Heimsuchung Mariae* (links oben) und der *Darstellung Jesu im Tempel* (rechts oben) des Kaisheimer Altars und nachgestellt (unten).

Da diese kraterförmigen Bereiche beim Kaisheimer Altar und der *Darstellung Jesu im Tempel* des Dominikaner Altars nachgewiesen wurden, obwohl die Tafeln offenbar von unterschiedlichen Tafelmachern stammen, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um eine gängige Praxis handelt, die bisher noch nicht in dieser Form bekannt zu sein scheint.

Das abschließende Schleifen hat die Bearbeitungsspuren bei den Tafeln Holbeins nicht vollständig beseitigt. Da die gleichmäßigen Rillen auch bei der kleinformatigen *Maria mit dem schlafenden Christuskind* (73,9 x 56,1 cm) in der Gemäldegalerie Berlin festgestellt werden konnten, kann die Vernachlässigung einer sorgfältigen Glättung aufgrund der Fernwirkung der großen Altarbilder ausgeschlossen werden. Vielmehr ist die Akzeptanz der Werkprozessspuren auf die generell untergeordnete Rolle einer perfekten Oberfläche des Malgrundes in Holbeins Werkstatt zurückzuführen.







▲ **Abb. 78–80** (100 µm)
Die unpigmentierte Isolierschicht einer Probe der *Gefangennahme* des Dominikaner Altars als QBSD-Bild, unter UV-Anregung und im sichtbaren Licht.

4.2.6 Unpigmentierte und pigmentierte Zwischenschichten

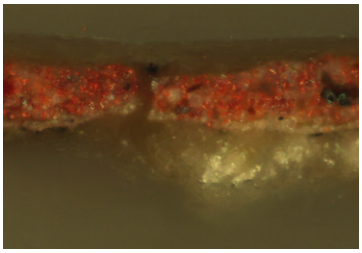
Querschliffe von Mal-und Grundierschichten der untersuchten Altarwerke Holbeins zeigen im Auflicht, anhand der UV-Fluoreszenz und im Rückstreuelektronenbild einen Tränkungsrand im Grundiermaterial sowie eine dünne unpigmentierte Schicht (▶Abb. 78-80).[247]

Daraus kann gefolgert werden, dass die Grundierung nach der Glättung mit einem trocknenden Öl getränkt wurde. Die Analysen des Grundiermaterials, die im Rahmen der Untersuchung und Restaurierung der Grauen Passion durchgeführt wurden, weisen darauf hin, dass es sich bei dem trocknenden Öl wohl um Leinöl handelt (Dietz et al., 2011 b, S. 231). Es ist davon auszugehen, dass diese Imprägnierung die Saugfähigkeit der Grundierung verringern und vereinheitlichen sollte. Die später aufgebrachte Malschicht wird dadurch davor bewahrt, blass und matt zu werden. Eine ähnliche unpigmentierte Isolierschicht wurde beispielsweise bei dem Gemälde *Dame mit Eichhörnchen* (1527) von Holbein d. J. in der National Gallery, London, nachgewiesen (Billinge et al., 1997, S. 23). Im Vergleich zu den Holbein'schen Ölimprägnierungen benutzte Albrecht Dürer in der Regel eine Leimlösche aus Kaninchenhautleim (Heimberg, 1998, S. 35). Cranach d.Ä. tat es Holbein gleich und isolierte mit Öl bzw. einer Öl-Harz-Mischung (Heydenreich, 2007 b, S. 98). Einige der Querschliffe von Holbeins Werken lassen außerdem deutlich erkennen, dass zuerst die Grundierung isoliert wurde und erst dann die Unterzeichnung erfolgte.

Holbein nutzte auch pigmentierte Zwischenschichten, die meist partiell vorliegen und im Folgenden *Imprimitur* genannt werden. Bei der Grauen Passion lassen sich in den Bereichen der beigefarbenen Gewänder auf den Tafeln der Innenseite bräunlich-weiße Zwischenschichten feststellen, die zur Abschwächung der dunklen Unterzeichnung dienen. Das Vorgehen, die dunkle Unterzeichnung mit einer hellen Imprimitur etwas zurückzudrängen, wurde auch bei den *14 Nothelfern* von Lucas Cranach d. Ä. festgestellt, wodurch eine *grisaille*artige Untermalung entsteht, die indessen für Cranach nur an diesem einen Gemälde belegt ist (Heydenreich, 2007 b, S. 107 f). Diese Wirkung ist auch auf den beigefarbenen Tafeln der Grauen Passion vielerorts feststellbar: die mit der Imprimitur bedeckte Unterzeichnung scheint für den Betrachter in der Aufsicht wie eine graue Schicht. (Dietz et al., 2011a, S. 234)

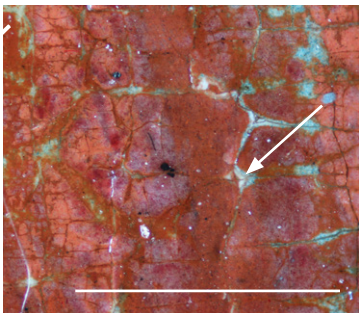
247 Die unpigmentierte Zwischenschicht ist in manchen Querschliffen sehr deutlich, in anderen überhaupt nicht sichtbar – auch nicht im Rückstreuelektronenbild. Daraus ergibt sich, dass der negative Befund anhand eines einzelnen Querschliffes in diesem Zusammenhang nicht unbedingt die tatsächliche Abwesenheit einer unpigmentierten Zwischenschicht bedeutet.

Auch bei der *Ecce Homo*-Tafel des Dominikaner Altars ist im unteren Drittel, im Bereich eines Schuhes der Figuren eine mit einem Bleiweiß/Kreide-Gemisch pigmentierte Imprimitur im Querschliff erkennbar (▶Abb. 81). Die Untersuchung der Tafeln des Dominikaner Altars hat gezeigt, dass die pigmentierten Zwischenschichten dort immer nur partiell und bei keiner der Tafeln ganzflächig aufgetragen wurden. Die Pigmentierung besteht meistens aus Bleiweiß/$CaCO_3$ und Bleizinngelb I. Manchmal sind anstelle von Bleizinngelb entweder Ocker (orange) oder Fluorit, in einem Fall auch Glaspulver beigemischt.



▲ **Abb. 81** (100 µm)
Imprimitur im Bereich des Schuhs auf der *Ecce Homo*-Tafel im Querschliff.

Bei der *Maria mit dem schlafenden Christuskind* in der Gemäldegalerie Berlin, liegt unter den Malschichten eine leuchtend weiße Schicht, die zur Steigerung der Reflektionsfähigkeit des Untergrundes diente (▶Abb. 82).



▲ **Abb. 82** (1cm)
Die Imprimitur der Tafel *Maria mit dem schlafenden Christuskind* ist in der Aufsicht an aufstehenden Craquelérändern und in Fehlstellen erkennbar.

Helle oder auch buntfarbige Imprimituren können in der altdeutschen Malerei immer wieder angetroffen werden, wie z. B. im Werk Cranachs d. Ä. oder auch an Tafeln Dürers (Heydenreich, 2007 b, S. 99-103), (Heimberg, 1998, S. 35). Auch Holbeins Sohn Hans d. J. arbeitete oft mit Imprimituren beim Aufbau seiner Gemälde.[248]

4.2.7 Malrahmen

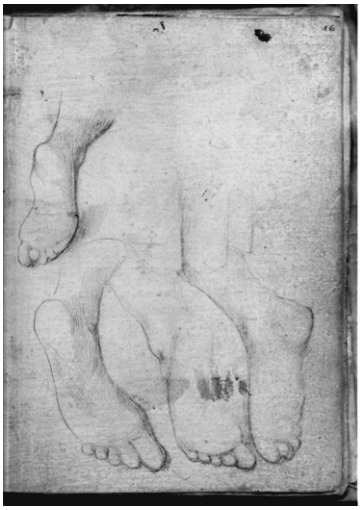
Dass die Werkstatt Holbeins eine Hilfskonstruktion hatte, um die Tafeln besser beim Malen handhaben und beidseitig bemalen zu können ist an den Tafelrändern der untersuchten Tafeln erkennbar: Der holzsichtige Rand des Grundiervorganges ist jeweils nur noch am oberen und unteren Rand sichtbar, rechts und links ist er oft mit originalem Farbmaterial bedeckt. Da sich der holzsichtige Rand an Ober-und Unterkanten aller großen Altarwerke und der untersuchten Einzeltafeln vorhanden ist, kann von einer üblichen Arbeitsweise der Werkstatt ausgegangen werden.

Gunnar Heydenreich erklärt dieses Phänomen bei Cranach d. Ä. anhand Rembrandts Gemälde *Künstlerbildnis im Atelier* (Boston, Museum of Fine Arts) aus dem Jahr 1629. Gezeigt wird eine Staffelei und darauf stehend eine Holztafel, deren oberer und unterer Rand von jeweils einer genuteten Rahmenleiste umschlossen wird (Heydenreich, 2007 b, S. 88). Eine ähnliche Hilfskonstruktion aus zwei Leisten ist bei den Tafeln Holbeins auch vorstellbar.

248 Dieser Befund wurde auf dem Poster *Holbein's blue backgrounds: meaning, materials and degradation* von Petra Noble und Annelies van Loon vorgestellt (auf der Tagung *The National Gallery Technical Bulletin 30th Anniversary Conference – Studying Old Master Paintings*, 16.-18. September 2009, London).

4.3 Die Unterzeichnung

Bei den allermeisten der untersuchten Werke lässt sich eine umfangreiche Unterzeichnung sichtbar machen, deren detaillierte Analyse eine Fülle von Informationen zu Material und Arbeitsweisen preisgibt. Zusammen mit den Versuchen zu Zeichenmaterialien und -techniken sowie den Erkenntnissen aus der Einbeziehung der Handzeichnungen konnte ein umfassender und tiefer Kenntnisstand über Holbeins Unterzeichnungen erarbeitet werden.



▲ **Abb. 83**
Fußstudien Holbeins (Basel, Kupferstichkabinett, Inv. Nr. U.XX.16r) (© Foto: Basel, Kupferstichkabinett).

▲ **Abb. 84** (5 cm)
Füße auf dem *Marientod* des Kaisheimer Altars.

4.3.1 Planung der Komposition außerhalb der Tafel

Dass die Arbeit an den Tafeln durch zahlreiche Skizzen und Vorzeichnungen vorbereitet wurde, kann anhand erhaltener Handzeichnungen nachvollzogen werden.

Zum einen hat sich eine ganze Reihe von Studien zu Details erhalten, welche einen frühen Teil der Vorbereitung der Komposition außerhalb der Tafel zeigen. So z. B. die Fußstudien für den Kaisheimer Altar aus dem Basler Skizzenbuch (Inv. Nr. U.XX.16r, ▸Abb. 83 und 84), die verschiedenen Studien zum Sebastiansaltar in Kopenhagen (Blatt mit zwei Händen, Heiliger Sebastian, Zwei Pfeilköcher, Kopf eines Armbrustschützen, Blatt mit fünf Händen) oder die Zeichnung der *Frau auf einem Stuhl sitzend* (Studie zur heiligen Thekla auf der *Basilica San Paolo fuori le mura,* Augsburg, Staatsgalerie von 1504 aus dem sogenannten *Kleinen Klebeband*, Berlin, Kupferstichkabinett).

Inwieweit die Silberstiftbildnisse konkrete Vorbereitungen für Tafelgemälde waren oder in erster Linie aus Holbeins persönlichem Interesse an der menschlichen Physiognomie resultierten und danach verwendet wurden, ist bereits diskutiert worden und kann nicht eindeutig geklärt werden.[249] Nach Meinung der Autorin ist beides durchaus vorstellbar.

Die Bildnisse auf den Tafelgemälden waren sicherlich schon zu Holbeins Lebzeiten ein Alleinstellungsmerkmal seiner Werkstatt. Sie verhelfen – auch wenn sie in keinem Zusammenhang mit dem Werk oder den Auftraggebern stehen – der Komposition und dem Gemälde zu einer größeren Realitätsnähe als maskenhafte Figuren ohne Bezug zur Natur.

Der den Studien nachfolgende Schritt war die Festlegung der gesamten Komposition in der Vorzeichnung,

249 Siehe dazu der Abschnitt *Funktionen der Zeichnung in der Werkgenese* (S. 36).

dabei konnte es sich gleichzeitig um eine Visierung handeln. Einige davon sind aus Holbeins Werkstatt erhalten und können in manchen Fällen existierenden Werken zugeordnet werden.

Die früheste Zeichnung diesbezüglich ist die *Krönung der Maria,* ein Entwurf für den Afra Altar von 1490 (Basel, Kupferstichkabinett, ▸Abb. 85). Weitere Zeichnungen, die in einem Zusammenhang mit einem erhaltenen Werk stehen, sind unter anderem die *Krönung der Maria durch die Trinität in drei Personen, in einem Feld von gotischen Maßwerkbogen* und die *Enthauptung der heiligen Dorothea und Stifterin* (Basel, Kupferstichkabinett, Inv. Nr. 1662.214 und U.VII.1, ▸Abb. 23, S. 38). Beide sind Vorzeichnungen für die *Basilika Santa Maggiore* (Augsburg, Staatsgalerie).

◂ **Abb. 85**
Reinzeichnung der *Marienkrönung* des Afra Altars (Basel, Kupferstichkabinett, Inv. Nr. 1662.216) (© Foto: Basel, Kupferstichkabinett).

4.3.2 Materialien der Unterzeichnung

4.3.2.1 Trockene Zeichenmaterialien

Silberstift

Metallstifte, besonders Silber- und Bleigriffel, waren die üblichen Zeichengeräte der Künstler um 1500. Sie wurden vom Graphitstift und ab dem 18. Jahrhundert vom Bleistift verdrängt (Sandner, 1989 b, S. 56). Holbein benutzte den Silberstift für all seine Bildniszeichnungen. Auch Albrecht Dürer – bekannt ist sein Selbstbildnis als 13jähriger Knabe – zeichnete viel mit Metallstiften und verwendete im Laufe seiner Schaffenszeit verschiedene Arten davon (Sandner, 1989 b, S. 57).

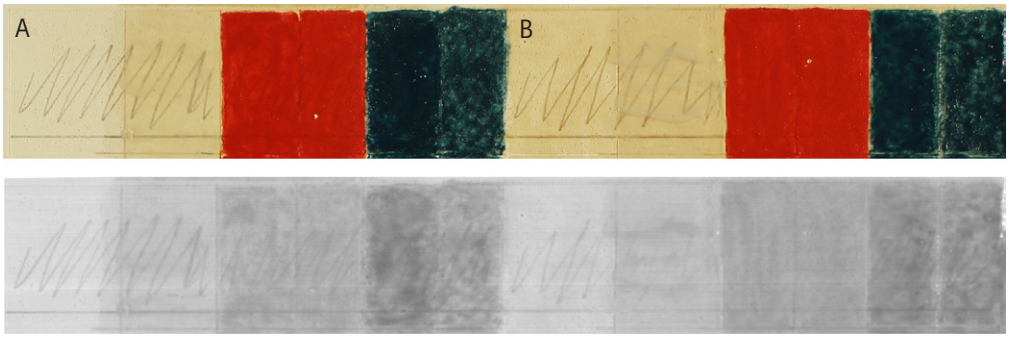
Wie bei Dürer wurden in Holbeins Werkstatt in den ersten zwei Jahrzehnten des 16. Jahrhunderts mindestens zwei verschiedene Silberstifte benutzt. Die beiden Stifte unterscheiden sich in den Kupferanteilen: 10±5 Gew. % Kupfer und 4±2 Gew. % Kupfer (Reiche & Roth, 2008, S. 89).[250] Interessant ist hierbei, dass Holbeins Porträts seiner beiden Söhne nicht mit dem gleichen Stift ausgeführt wurden, obwohl sie sich auf einem Blatt befinden (Inv. Nr. 2507, ▸Abb. 23, S. 35). Analysen des auf 1515 datierten Selbstbildnisses Holbeins (Chantilly, Musée Condé) lassen auf eine Verwendung des Silberstiftes mit hohem Kupfergehalt schließen (Reiche & Roth, 2008, S. 89).

Bei den Unterzeichnungen Cranachs d. Ä. wird vermutet, dass er mit Metallstiften gezeichnet hat, allerdings konnte dies bisher nicht durch einen analytischen Nachweis bestätigt werden (Heydenreich, 2007 b, S. 105). Neuere Untersuchungen zur Mal-und Zeichentechnik von Jan van Eyck weisen auf die Verwendung eines Metallstiftes in der Unterzeichnung hin: Auf der Tafel der Heiligen Barbara konnten neben den Linien, deren flüssiges Material mit Pinsel aufgetragen wurde, außerdem feine Linien festgestellt werden, die eher an Ritzungen erinnern.[251] Entsprechend der umfangreichen Verwendung bei seinen Handzeichnungen benutzte Holbein den Silberstift auch bei seinen Unterzeichnungen. Eine besondere Aufbereitung brauchten Kreide-oder Gipsgrundierungen nicht, ihre Härte und abrasive Eigenschaft ist in der Regel für die Verwendung eines Metallstiftes ausreichend (Kirby et al., 2002, S. 36). Praktische Versuche

250 Zeichnungen, die mit dem Silberstift mit hohem Cu-Gehalt (10±5 Gew. % Cu) ausgeführt wurden: Inv. Nr. 2507 *(Porträt von Hans)*, 2526 *(Konrad Merlin (r), Zwei Hände (v))*, 2545 *(Schneider Grün, nach links (r), stehende Figuren (m/w) in antikisierender Rüstung, Renaissanceornamente (v))*, 2546 *(Schneider Grün, halb nach links)*, 2549 *(Gumprecht Rauner)*, 2566 *(Bartloser Männerkopf, im Profil nach rechts)* und eine Zeichnung (Inv. Nr. 298), die Ambrosius Holbein zugeschrieben wird.

Zeichnungen, die mit dem Silberstift mit niedrigem Cu-Gehalt (4±2 Gew. % Cu) ausgeführt wurden: Inv. Nr. 2507 *(Porträt von Ambrosius)*, 2550 *(Laienbruder Hans, nach rechts)*, 2551 *(Kungspergs Niclas, im Profil nach rechts)*, 2561 *(Niederblickendes Mädchen)* und 2574 *(Ältlicher, bartloser Mann, dreiviertel nach rechts)*. Die Zeichnung Inv. Nr. 2508 *(Sigmund Holbein)* kann bisher nicht zugeordnet werden. (Reiche & Roth, 2008, S. 89)

251 *New observations on the genesis of Van Eycks`s 'Saint Barbara' in light of the results from the current research carried out on the Ghent Altarpiec*e, Vortrag von Marie Postec und Jana Sanyova auf der Tagung *Painting Techniques – history, materials and studio practic*e, im September 2013 am Rijksmuseum Amsterdam.

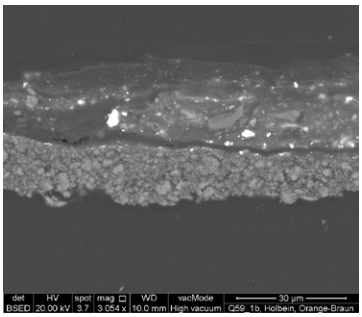


▲ **Abb. 86 und 87** (IRR)
Silberstift auf Kreidegrund mit Hautleim-isolierung (A) und mit Leinölisolierung (B).

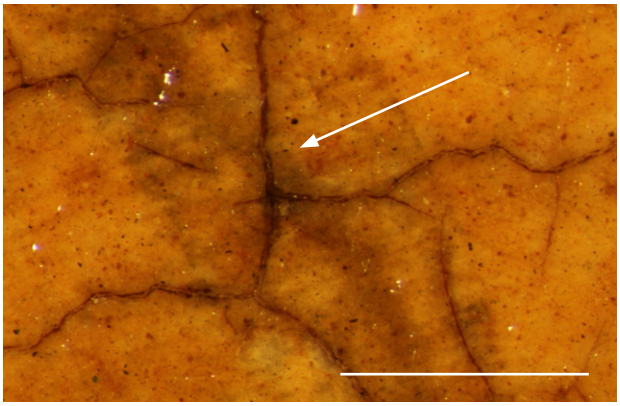
haben gezeigt, dass besonders das Zeichnen mit Silberstift auf einer mit Leinöl isolierten Kreidegrundierung, wie sie Holbein verwendet hat, sehr gut funktioniert (▶Abb. 86 und 87).

Die Analyse einer Probe der *Gefangennahme* der Grauen Passion durch REM/EDX wies in der Unterzeichnungsschicht einen deutlichen Gehalt an Silber nach, der auf die Verwendung eines Silberstiftes schließen lässt. Die Auswertung der IRRs der Grauen Passion deuten auf den gleichen Sachverhalt hin (Dietz et al., 2011 b, S. 232).

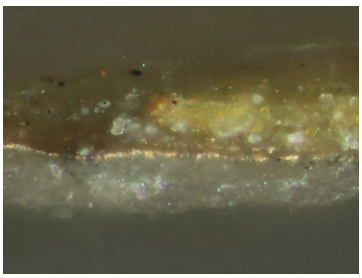
Eindeutig ist der Nachweis in einer Probe der Kreuztragung des Kaisheimer Altars. Dort sind in der Holzmaserung des Kreuzes einzelne feinen Linien des Stifts nicht mit flüssigem Materialien überarbeitet worden, sondern liegen offen, nur von einer dünnen hellbraunen Lasur bedeckt und mit bloßem Auge sichtbar (▶Abb. 88). Im Querschliff sind deutlich die einzelnen Metallpartikel des Abriebs zu erkennen (▶Abb. 89 und 90).



▲ **Abb. 89** (QBSD) (100 µm)
Die Silberstift-Linie auf der *Kreuztragung* des Kaisheimer Altars im Querschliff (© Foto: Doerner Institut, Andrea Obermeier)



▲ **Abb. 88** (1 mm)
Die Silberstift-Linie auf der *Kreuztragung* des Kaisheimer Altars in der Aufsicht.



▲ **90** (100 µm)
Der Querschliff der Silberstift-Linie im sichtbaren Licht.

Anders als bei Holbeins Handzeichnungen hat der Silberstift in der Unterzeichnung nur eine Funktion beim Entwurf, nicht aber bei der Ausarbeitung der Komposition mit Schraffuren und Schattierungen. Sicherlich hat dies damit zu tun, dass er kaum noch sichtbar ist, wenn er mit Farbmaterial bedeckt ist, was Holbein bei der letzten Stufe seiner Unterzeichnung meistens nicht beabsichtigte.

Auch wenn sich die Verwendung unterscheidet, zeigt der Nachweis des Metallstiftes, dass grundsätzlich jedes Zeichenmittel auch in der Unterzeichnung auf der Tafel eingesetzt werden kann und eingesetzt wurde.

Holzkohle

Bei Holbeins Unterzeichnungen lassen sich in den IR-Reflektogrammen immer wieder Bereiche feststellen, die mit einem trockenen, breitzeichnenden Medium ausgearbeitet wurden. Dass es sich dabei um Holzkohle handelt, konnte zum einen anhand des Aussehens der Striche und zum anderen aus der mikroskopischen Untersuchung und REM/EDX-Analyse einer Materialprobe geschlossen werden. Neben einem sehr hohen Kohlenstoffgehalt weisen die schwarzen, einzelnen Partikel die für Holzkohle typische, grob splittrige und teils längliche Form auf (▶Abb. 126, S.148). Außerdem variieren die Partikel deutlich in ihrer Größe, was ein weiteres Charakteristikum von Holzkohle ist, die als trockenes Zeichenmaterial gebraucht wurde (Kirby et al., 2002, S. 33).

Als Material für Handzeichnungen auf Papier verbreitete sich Kohle von Italien aus, wo sie in Venedig von Tizian und Tintoretto verwendet wurde. In Deutschland war Albrecht Dürer wiederum derjenige, der diese Zeichentechnik etablierte und perfektionierte, wie er mit dem weltbekannten Porträt seiner Mutter von 1514 bewiesen hat. (Siejek, 2004, S. 58)

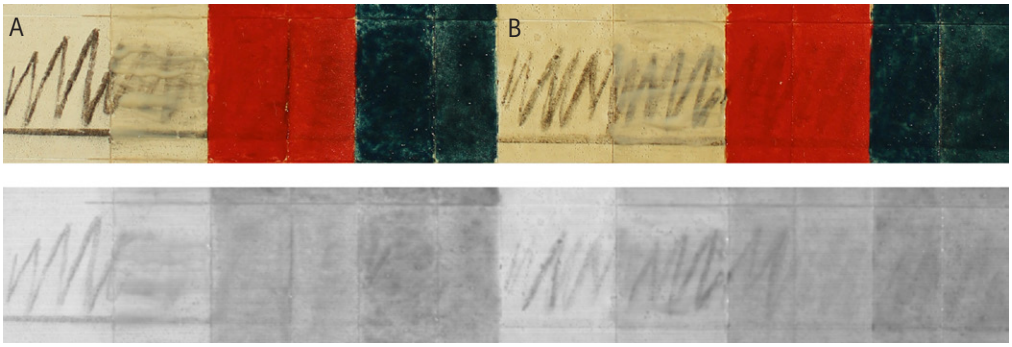
Bei Unterzeichnungen wurde Holzkohle bei großformatigen Werken wie Veroneses *Familie des Darius* (London, National Gallery) festgestellt (Kirby et al., 2002, S. 33). Die relativ seltenen Nachweise werden darauf zurückgeführt, dass die Linien des Kohleentwurfes entweder abgewischt oder mit flüssigem Medium und Pinsel nachgezogen und dadurch die Kohlepartikel entfernt wurden, da sonst das Risiko der Verunreinigung des Farbmaterials bestanden hätte (Siejek, 2004, S. 59).

Es ist davon auszugehen, dass Holbein eine Stängelkohle benutzt hat z. B. einen unter Luftabschluss verkohlten Weidenzweig oder den einer Weinrebe, die üblicherweise als Künstlermaterial verwendet wurden (Kirby et al., 2002, S. 32). Cennini empfiehlt in seinem Traktat für die Herstellung von guter Zeichenkohle gebündelte Weidenstäbe. Diese sollen über Nacht in einem mit Ton abgedichteten Topf in einem Bäckerofen oder alternativ in einer Kuchenpfanne auf einem mit Asche bedecktem Feuer verkohlt werden (Cennini, o.J, S. 22, 23).

Interessanterweise nutzte Holbein die Holzkohle bei den untersuchten Werken nicht durchgehend, sondern eher als ergänzendes Zeichenmittel. Meistens handelt es sich um Korrekturen oder Hinzufügungen wie die Büsche der *Heimsuchung Mariae* des Kaisheimer Altars (▶Abb. 91, unten) oder der Pfeil, der den Rippenbogen des Christus auf der *Kreuzabnahme* der Grauen Passion kennzeichnet (▶Abb. 125, S.148). Allein bei der *Basilika Santa Maria Maggiore* scheint er verwischte Kohle in den Schattierungen der Gesichter als Stilmittel eingesetzt zu haben (▶Abb. 92).

▲ **Abb. 92** (IRR)
Kohle-Schattierungen auf der *Basilika Santa Maria Maggiore*.

◀ **Abb. 91** (IRR)
Die mit Kohle gezeichneten Büsche auf der *Heimsuchung* des Kaisheimer Altars.



▲ **Abb. 93 und 94** (IRR)
Kohlestriche auf Hautleimisolierung (A) und Leinölisolierung (B).

Erstaunlich ist, wie gut die Kohlepartikel gerade in der Unterzeichnung haften geblieben sind. Dies kann auf einen öligen Untergrund bzw. eine ölige Isolierungsschicht auf der Grundierung zurückgeführt werden. Die bereits erwähnten Rekonstruktionen haben gezeigt, dass Kohlestriche, die auf einer Leinölisolierung gezogen wurden – ganz im Gegensatz zu Strichen auf einer Isolierung aus Hautleim – auch beim Bestreichen mit Malmaterial nicht oder nur sehr wenig verwischen (▶Abb. 93 und 94). Dies zeigt sich bei Holbeins Werken insofern, dass die wenigen Korrekturen und Ergänzungen mit Kohle heute noch erhalten sind.[252]

Für Holbeins detailverliebte, genaue und oft in einer sehr linearen Art ausgeführte Unterzeichnung scheint Holzkohle nicht das geeignete Zeichenmittel gewesen zu sein. Holzkohle bot sich eher für schnelle und partiell begrenzte Korrekturen an, da sie leicht verwischt und dadurch oft diffuse Bereiche erzeugt.

Schwarze Kreide[253]

Einige Linien von Zeichenmitteln, die Holbein und seine Mitarbeiter in der Unterzeichnung verwendeten, sind wesentlich schmaler, gleichmäßiger und feinkörniger in der Partikelgröße des schwarzen Abriebs als Kohle, jedoch schwärzer und breiter als Linien eines Metallstiftes. Diese Linien könnten mit schwarzer Kreide ausgeführt worden sein. Dabei kann es sich prinzipiell um eine künstlich hergestellte Kreide oder um die natürliche Schieferkreide handeln.

Bei Schieferkreide, die auch *Schieferschwarz* oder *Zeichenschiefer* und in Italien *Terra nigra* oder *Pietra nera* genannt wird, handelt es sich um eine

252 Das gleiche gilt für Pauspunkte von Brokatmustern auf den Tafeln des Dominikaner Altars und des Kaisheimer Altars, die trotz mehrerer Firnisabnahmen und anderer Behandlungen immer noch auf der Malschicht haften, weil sie im noch klebrigen Zustand des Malmaterials durch die Schablonen aufgestäubt wurden.

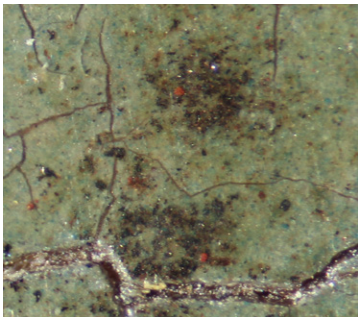
253 Auch wenn mit der Bezeichnung *Kreide* eigentlich weißes Material gemeint ist, wird der Begriff immer wieder – so auch hier – für schwarze Zeichenmaterialien verwendet.

Tonschiefermasse, deren färbender Bestandteil Kohlenstoff bzw. Graphit ist (Siejek, 2004, S. 60), (Kirby et al., 2002, S. 34). Der Anteil an silikatischen Bestandteilen bestimmt den Härtegrad beim Zeichnen (Siejek, 2004, S. 61).[254] Bei der Materialanalyse können mineralische Beistoffe wie Eisenoxidpartikel, im Zeichenmaterial nachweisbar sein (Kirby et al., 2002, S. 34).

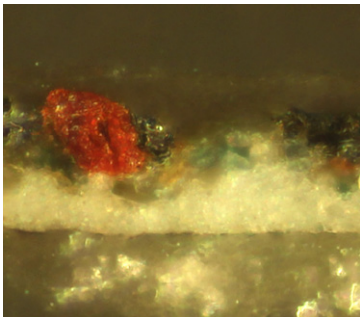
Bereits Cennini erwähnt einen *schwarzen Stein,* der mit einem Messer angespitzt werden kann, *sehr schwarz* ist und aus dem Piemont kommt (Cennini, o.J, S. 23). Weitere Abbaugebiete waren Rom und Venedig. Vasari nennt Frankreich, es waren jedoch auch Fundstätten in Andalusien, Portugal, Holland sowie Thüringen und Oberfranken bekannt (Kirby et al., 2002, S. 34). Johan le Bègue erwähnt den *lapis niger* als Zeichenmittel der Maler und Zimmerleute (Merrifield, 1849 a, S. 31).

Holbeins Schaffenszeit kennzeichnet den Beginn der Verwendung der Kunstkreiden in Nordeuropa, die laut Lomazzo Leonardo da Vinci erfunden und Lucas Cranach d. Ä. bereits 1513 eingesetzt hat (Siejek, 2004, S. 65). Andreas Siejek verweist darauf, dass auch Holbein d. Ä. *Buntstifte* in seinem Spätwerk verwendet haben soll (Siejek, 2004, S. 67). Allerdings stammt die Zeichnung (*Porträt eines Aussätzigen,* 1523, Cambridge (Massachusetts), Fogg Art Museum, Department of Prints and Drawings) auf die er sich beruft, nicht von Hans d. Ä., sondern von seinem Sohn.

Holbein d. Ä. war mehr den traditionellen als den modernen Zeichenmaterialien zugewandt. Zudem war die natürliche Kreide im 15. und 16. Jahrhundert ein Standardmaterial für Zeichnungen (Kirby et al., 2002, S. 34). An anderer Stelle gibt es außerdem einen starken Hinweis darauf, dass Holbein in seiner Werkstatt natürliche Kreide verwendet hat, nämlich bei den Pauspunkten auf der *Wurzel Jesse*-Tafel des Dominikaner Altars. Bereits die optische Begutachtung der schwarzen, auf der Malschicht aufliegenden Punkte im Auflicht zeigte orangefarbene Begleitstoffe im Material (▶Abb. 95 und 96), die sich mittels der REM/EDX-Analyse als Eisenoxidpartikel identifizieren ließen. Solche mineralischen Beistoffe sind typisch für Schieferkreide. Aus den genannten Gründen ist bei Holbeins Werken eher von der Verwendung der natürlichen Schieferkreide auszugehen als von künstlich hergestellten Kreiden.



▲ **Abb. 95** (0,5 cm)
Schwarze Pauspunkte mit vereinzelten orangen Partikeln auf der Tafel *Wurzel Jesse.*



▲ **Abb. 96** (100 µm)
Schwarze und orange Partikel der Pauspunkte auf der Tafel *Wurzel Jesse* im Querschliff.

254 Je höher die silikatischen Bestandteile sind, desto weicher ist das Material.

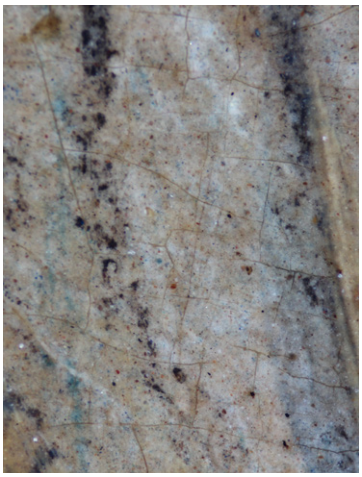
Weite Verbreitung fand die schwarze Kreide als Zeichenmittel in Italien, ab der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts auch in den Niederlanden. Leonardo da Vinci, Botticelli, Signorelli und besonders Michelangelo benutzten den schwarzen Stein. In den Niederlanden fand Steinkreide seinen Weg in den Materialfundus von Lucas van Leyden, Pieter Breughel und Esaias van de Velde. In Deutschland ist es Albrecht Dürer, der die *schwarze Kreude* oder auch *Steinkreiden* in den Aufzeichnungen seiner Niederlandreise erwähnt und als Zeichenmittel etabliert. Matthias Grünewald sowie Hans Baldung verwendeten die schwarze Kreide für Zeichnungen, genauso wie Holbeins Sohn Hans d.J. (Siejek, 2004, S. 62)

In der Unterzeichnung lässt sich die schwarze Kreide besonders bei holländischen Werken des Jan van Scorel oder Maarten van Heemskerck feststellen (Siejek, 2004, S. 62 f). Dürer verwendete die schwarze Kreide wohl bei den Unterzeichnungen seiner Kaiserbildnisse von Karl dem Großen und Sigismund (um 1514, Schweizer Privatbesitz) (Siejek, 2004, S. 65). Auch bei einigen Werken von Lucas Cranach d. Ä. wird die Verwendung von schwarzer Kreide vermutet (Heydenreich, 2007 b, S. 105).

In der Unterzeichnung der Werke Holbeins sind die schwarzen Kreidelinien bei der zweiten Version des Mannes mit Pelzmütze auf der *Kreuztragung* des Dominikaner Altars (▶Abb. 99, gegenüberliegende Seite), den senkrechten und waagrechten Mittellinien und bei der Begrenzung und Einteilung der Malfläche bei den Tafeln des Kaisheimer Altars erkennbar (siehe ▶Abb. 116, S. 144). Bei der *Maria mit schlafendem Christuskind* befinden sich dünne Striche des Materials unter und auf der Malschicht zur Strukturierung des Pelzsaumes am Mantel der Maria (▶Abb. 97 und 98).[255]

255 Bei den Handzeichnungen Holbeins lässt sich nur einmal ein vergleichbares Material bei einer überarbeiteten Zeichnung feststellen (*Laienbruder Hans,* nach rechts, Berlin Kupferstichkabinett, Inv. Nr. 2550, Silberstift, rot grundiertes Papier, mit Pinsel, Rötel und schwarzem Stift überarbeitet, weiße Höhungen).

▼ **Abb. 97** (1cm) und ▼▶ **Abb. 98** (IRR) Kreidelinien auf der Malschicht und in der Unterzeichnung der Tafel *Maria mit schlafendem Christuskind* (© IRR: Staatliche Museen zu Berlin, Gemäldegalerie, Christoph Schmidt).



▲ **Abb. 99** (IRR)
Die zweifache Unterzeichnung beim Mann mit Pelzmütze auf der *Kreuztragung* des Dominikaner Altars.

Holbein verwendete die schwarze Kreide ergänzend zu den flüssigen Materialien. Der Einsatz des Materials ist bei Korrekturen und der Planung der Unterzeichnung auf der Tafel durchwegs konsequent und einleuchtend, da sie zwar deutlicher zu sehen ist als Silberstift, aber schmaler als breite Kohlelinien. Daher konnte sie unter den teils dünnen Malschichten dem Betrachter oft verborgen bleiben.

Rote Kreide/ Rötel

Natürlicher Rötel oder rote Kreide ist wie das schwarze Pendant ein Tonerdeschiefer, der anstelle des schwarz färbenden Kohlenstoffs kristallines rotes Eisenoxid (Hämatit) oder auch Anteile von Mangandioxid enthält (Kirby et al., 2002, S. 34), (Siejek, 2004, S. 68).

Wie Kohle ist rote Erde ein sehr altes Farbmittel, deren verschiedene Sorten von Plinius d. Ä. in der *Naturalis Historiae* (Kap. 35, 31) *Sinopia* genannt werden (Siejek, 2004, S. 68). Ergiebige Abbaugebiete des roten Ockers waren in Europa weit verbreitet: Fundstätten lagen in der französischen Provence, im italienischen Siena und dem Westen Englands, jedoch stammte laut Vasari der beste *Manita rossa* (roter Farbstift) aus Deutschland (Kirby et al., 2002, S. 34).[256] Dort wurde die rote Kreide in Sachsen, Schlesien und Bayern abgebaut (Siejek, 2004, S. 68).

Die Verwendung von roter Kreide war zunächst im handwerklichen Kontext weit verbreitet. Alberti erwähnt die Verwendung von Rötel in der Bildhauerei, wo das Material zur Markierung von Hilfslinien verwendet wurde (Siejek, 2004, S. 69). Erst Leonardo da Vinci nutzte den roten Stein, den Giovanni Paolo Lomazzo *apisso* nennt, nicht mehr nur für Entwürfe sondern für Detailstudien (Siejek, 2004, S. 69 f), (Kirby et al., 2002, S. 35). Seitdem nutzten ihn die meisten italienischen Künstler wie Raffael, Giorgione sowie Corregio und 1599 wurde der Rötel, das *grafio rosso*, zum beliebtesten Zeichenmittel Italiens erklärt (Siejek, 2004, S. 69).

In Deutschland setzte sich die rote Kreide erst im Laufe der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts langsam durch. Hans Baldung ist einer der wenigen Künstler, die den Rötel als eigenständiges Gestaltungsmittel vor 1550 verwendeten, zuvor findet er lediglich als Hilfsmittel bei der Planung oder der Kolorierung von Zeichnungen Verwendung. (Siejek, 2004, S. 69)

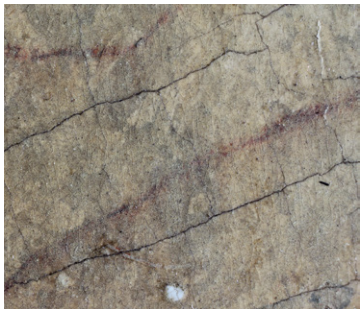
In der Unterzeichnung wurde Rötel wahrscheinlich sehr viel häufiger verwendet als bisher nachgewiesen, was sicherlich damit zu tun hat, dass sehr heller Rötel im IR-Bereich nicht absorbiert und daher auf einem IR-Reflektogramm nicht sichtbar ist (Walcher, 2013, S. 59).[257] Dennoch gibt es mittlerweile einige optische Nachweise bei Werken von Lucas Cranach d. Ä. in der National Gallery, London (Kirby et al., 2002, S. 35). Auch Matthias Grünewald hat mit roter Kreide unterzeichnet. Bei der

256 Das italienische Wort *matita* für Bleistift, das Borghini noch im Sinne eines roten oder schwarzen Kreidestiftes verwendet, leitet sich von *ematita* (Hämatit) ab (Kirby et al., 2002, S. 34).

257 Dunkler Rötel zeichnet sich durchaus im IR-Reflektogramm ab (Walcher, 2013, S. 59).

Stuppacher Madonna gelang an einem Querschliff zum ersten Mal der analytische Nachweis von Rötel als Unterzeichnungsmaterial Grünewalds (Kollmann et al., 2014, S. 187).

Bei seinen Handzeichnungen setzte Holbein d. Ä. die rote Kreide als koloristische Variation bei Höhungen als Ergänzung zu Tinte und Silberstift ein. Auf seinen Tafeln verwendete Holbein die rote Kreide beim Entwerfen der Unterzeichnung auf der Grundierung. Auf den Tafeln des Kaisheimer Altars hat Holbein die erste Markierung der Malfläche in Rötel vorgenommen (▶Abb. 111, S. 143). Im oberen Drittel der beiden Marienleben-Tafeln des Dominikaner Altars ist eine ungefähre Anlage eines Architekturbaldachins erkennbar (▶Abb. 100 und 101), genauso wie eine Beschriftung mit der darzustellenden Szene. Holbeins Verwendung der roten Kreide ist also auch die eines Hilfsmittels, das in seiner Farbigkeit im beigefarbenen Hintergrund der Marientafeln eher zurücktritt als ein schwarzes Zeichenmittel. Daher ist auch hier der Einsatz sehr gut nachvollziehbar.



▲ **Abb. 100** (0,5 cm)
Detail der Rötel-Zeichnung auf der *Darstellung im Tempel* des Dominikaner Altars.

◀ **Abb. 101**
Die Rötel-Zeichnung auf der *Darstellung im Tempel* des Dominikaner Altars.

4.3.2.2 Flüssige Zeichenmaterialien: Tinten und Tuschen

Bei den flüssigen Zeichenmedien lassen sich einerseits verschiedene Tuschen, andererseits Eisengallustinte feststellen. Oft ist von einer Mischung beider auszugehen. Tinte und Tusche können nicht immer eindeutig voneinander abgegrenzt werden. Im Allgemeinen, so auch hier, ist mit *Tinte* eine Farbstofflösung und mit *Tusche* eine Pigmentdispersion mit Bindemittelanteilen gemeint, die als Film auftrocknet.[258]

Eisengallustinte

Eisengallustinte wurde seit dem dritten Jahrhundert vor Christus verwendet und war zu Holbeins Zeiten – wie im gesamten Mittelalter und der Neuzeit – das wichtigste Schreibmittel gewesen (Kirby et al., 2002, S. 30).

Der schwarze Farbstoff der Tinte entsteht aus einem Eisensalz und einer Gerbstoffe enthaltenden Substanz. Diese Zutaten sind neben einer Flüssigkeit und einem Bindemittel allen Rezepturen gemeinsam (Krekel, 1999, S.26).

Die namensgebende Zutat zur Tinte, der Gallapfel, ist eine Wucherung, die nach der Eiablage der Gallwespe aber auch von anderen parasitären Insekten in den Blattknospen z. B. der Galleiche entsteht. Eisengallustinte kann aber auch mit anderen Gerbsäure enthaltenden Substanzen wie Erlen- oder Eichenrinde, Sumach, Granatäpfelschalen oder Kastanien hergestellt werden (Bartl et al., 2005, S. 632), (Kirby et al., 2002, S. 30). Ihre weite und über Jahrhunderte lange Verbreitung beruht auf der guten Anwendbarkeit, der Materialstabilität und der einfachen Herstellung der Eisengallustinte. Diese verlangt ein lösliches Eisensalz, die z. B. in Galläpfel enthaltenen Gerbstoffe und eine Flüssigkeit, meist saurer Wein oder fauliges Wasser.[259] Bei dem Eisensalz handelt es sich oft um das grüne Vitriol ($FeSO_4$, *Vitriolum*), es wurde jedoch auch *Vitriolum Goslarensis*, eine Mischung aus Eisen-und Zinkvitriolen verwendet.[260] Die gelösten Gerbstoffe, (*Tannine*), reagieren mit dem Eisensalz unter der Bildung von Schwefelsäure zu einem zunächst ungefärbten und noch wasserlöslichen Fe(II)-Gallussäurekomplex, der sich durch die Oxidation des Eisens mit dem Luftsauerstoff in einen wasserunlöslichen, schwarzen Eisengallatkomplex umwandelt. (Bartl et al., 2005, S. 631 f)

258 Zum besseren Verständnis sind im Folgenden die Definitionen von Fuchs wiedergegeben (Fuchs, 1999, S. 37):

„Wenn Schreibflüssigkeiten aus einer Aufschlämmung von schwarzen oder farbigen Plgmenten in einem Bindemittel bestehen, spricht man von einer Tusche. Das Pigment ist makroskopisch, das heißt mit einer Korngröße von als 0,001 Millimeter (> 10^{-3}mm) gelöst beziehungsweise dispergiert. Diese Korngröße kann mit dem bloßen Auge oder einem Lichtmikroskop erfaßt werden. Tinten sind jedoch mikroskopisch gelöste Farbstoffe, wobei die Grüße des Farbstoffmoleküls (< 10^{-6}mm, kleiner 0,000 001 mm) gerade nicht mehr mit dem Elektronenmikroskop erfaßt werden kann. Tinten sind somit durchscheinend, transluzide, das heißt nicht deckend, während Tuschen immer decken."

259 Die Flüssigkeit konnte zwar auch Wasser sein, allerdings ist der Säuregehalt in der Lage, das vorzeitige Absetzen des schwarzen Farbmittels zu verlangsamen. Faulige Flüssigkeiten können durch die Bildung von Schimmelpilzen die Tannine der Galläpfel effektiver in Gallussäure und Glucose spalten und auf diese Weise die Bildung an schwarzem Eisengallatpigment deutlich erhöhen. (Bartl et al., 2005, S. 631-633).

260 Mehr zur genauen Zusammensetzung der verschiedenen Vitriole bei (Hickel, 1963, S. 122-136).

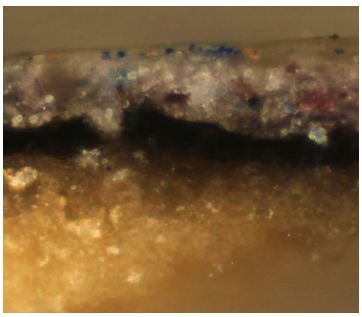
Ein weiterer Bindemittelzusatz, z. B. von Gummi Arabicum oder auch *Dinten gummi* genannt, ist zum Gebrauch eigentlich nicht notwendig, wird aber in den meisten mittelalterlichen Rezepten empfohlen. Dieser hilft bei der Dispergierung eines bei der Produktion gebildeten Bodensatzes und verhindert ein Ausbluten der Tinte auf dem Träger. (Bartl et al., 2005, S. 632)

Die Apotheken machten sich die einfache Herstellung der Eisengallustinte zu nutze und verkauften die Tinte in flüssiger und getrockneter Form (Bartl et al., 2005, S. 633). Durch die außerordentliche Verbreitung der Eisengallustinte in Europa als Schreibmaterial war es naheliegend sie auch zum Zeichnen zu verwenden. Meder geht davon aus, dass sie in den Niederlanden, Deutschland und Italien die bis ins 18. Jahrhundert am meisten genutzte Zeichenflüssigkeit war (Siejek, 2004, S. 101).

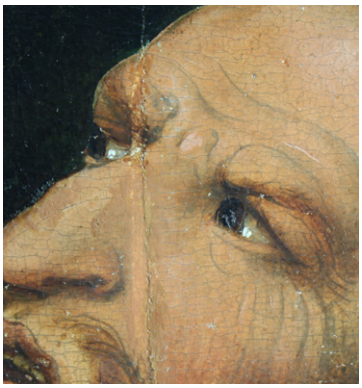
In Unterzeichnungen von Tafelgemälden wurde die Eisengallustinte bisher eher selten nachgewiesen. Es liegen einige Befunde an der National Gallery an Werken italienischer Künstlern wie Fra Angelico, Piero di Cosimo und Giovanni Batista Cima vor (Kirby et al., 2002, S. 31). Wahrscheinlich hat dies viel mit der nur eingeschränkten Sichtbarkeit auf den Infrarotreflektogrammen zu tun. Zudem hält sich in der Fachliteratur die Meinung, dass die Tinte für das Unterzeichnen von Gemälden nicht geeignet war, weil sie die darüber liegenden Malschichten hätte beschädigen können (Sandner, 1989 b, S. 59), (Straub, 1997, S. 101).

Möglicherweise ist eine Materialschädigung abhängig von der Rezeptur und Modifikation der Tinte, denn die Befunde an den Tafeln Holbeins und die im Rahmen der Dissertation durchgeführten Versuche zeigen, dass es nicht zwangsläufig zu Schäden am Malmaterial kommen muss. Für Holbein und seine Werkstatt scheint die Eisengallustinte ein gängiges und wichtiges Zeichenmaterial gewesen zu sein. Sowohl die Infrarotreflektographie als auch die untersuchten Querschliffe geben Hinweise auf eine extensive Verwendung auf der Grundierung, wie auch auf Papier.

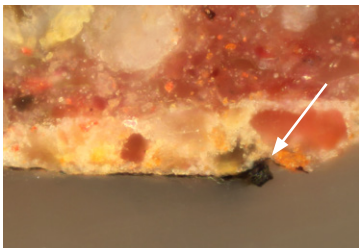
Die Tinte zeigt sich im Querschliff als gleichmäßige, homogene Schicht dunkelbrauner Färbung ohne Partikel (▶Abb. 102). In den EDX-Messungen dieser Bereiche konnten neben Eisen, Aluminium, Kalium, Silizium, Natrium und Magnesium auch Zinkgehalte festgestellt werden, die auf die Verwendung von *Vitriolum Goslarensis* bei



▲ **Abb. 102** (100 µm)
Eisengallustinte im Querschliff einer Probe aus einem Gewand der *Kreuztragung Christi* des Dominikaner Altars.



▲ **Abb. 103** (IRR) und **104**
Detail der *Dornenkrönung* des Dominikaner Altars. Die dünne Linienzeichnung der Falten ist nur im Auflicht erkennbar.



▲ **Abb. 105** (100 µm)
Grobkörniges Pflanzenschwarz als Pigment der Tusche.

der Herstellung der Tinte hinweisen (Hickel, 1963, S. 130). Der Umfang von Nachweisen der Eisengallustinte als Unterzeichnungsmedium am Dominikaner Altar und am Kaisheimer Altar ist eine Besonderheit: die Tinte konnte an zehn der dreizehn beprobten Tafeln nachgewiesen werden.

Dass die Tinte dermaßen gut nachweisbar ist, hängt mit der sehr oft ausgeprägten Dicke der Unterzeichnungsschichten zusammen. Dies lässt auf einen Bindemittelzusatz in Form von Gummi oder Hautleim zur wässrigen Lösung schließen. Allerdings gibt es auch Stellen, die zwar im Auflicht, nicht aber im Reflektogramm sichtbar sind (▶Abb. 103 und 104).

Wie bei seinen Handzeichnungen, von denen Holbein die allermeisten Federzeichnungen mit Eisengallustinte ausgeführt hat, verwendete er auch bei seinen Unterzeichnungen die Tinte umfänglich und ohne Abstriche in der Qualität der Zeichnung oder Beschädigungen der Malschichten. Dies mag ein Hinweis darauf sein, dass die geringe Anzahl der bisherigen Nachweise von Eisengallustinte in der kunsttechnologischen Forschung nicht unbedingt dem tatsächlichen Umfang der Verwendung entsprechen muss, sondern bei der Beurteilung von Unterzeichnungen und ihren Materialien ernsthaft in Betracht werden sollte.

Tuschen

Holbein benutzte nicht nur die Eisengallustinte als flüssiges Medium für seine Unterzeichnungen, sondern auch unterschiedlich pigmentierte Tuschen ohne den Zusatz der Tinte.

Als Farbmittel für die Tuschen verwendeten der Künstler und seine Werkstatt zwei verschiedene schwarze Pigmente: Rußschwarz und Pflanzenschwarz. Pflanzenschwarz besteht aus verkohlten pflanzlichen Bestandteilen wie es auch die Holzkohle als Zeichenmaterial ist. Wird diese zerstoßen kann sie als schwarzes Pigment verwendet werden. Für das Malerpigment wurden Pfirsichsteine, Mandelschalen oder Weintrester verkohlt (Kirby et al., 2002, S. 30). Aus welchem pflanzlichen Material die teilweise recht großen, splittrigen Partikel in Holbeins Pflanzenschwarz genau hergestellt wurden konnte nicht festgestellt werden. Er verwendete es nachweislich bei den Unterzeichnungen der Grauen Passion und des Dominikaner Altars (▶Abb. 105).[261]

261 Die Unterzeichnung des Kaisheimer Altars wurde nur an zwei Stellen beprobt. Dort wurde Silberstift und Eisengallustinte nachgewiesen.

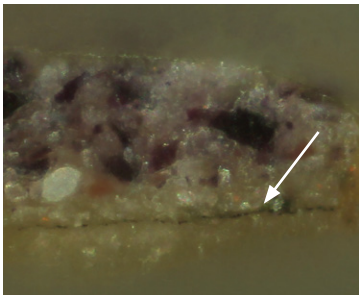
Analysen an der National Gallery in London zeigten, dass Pflanzenschwarz trotz seiner in ihrer Größe variierenden und insgesamt größeren Partikel und der damit einhergehen schlechteren Fließeigenschaften der Tusche häufig in der Unterzeichnung verwendet wurde (Kirby et al., 2002, S. 30). Dies mag damit zu tun haben, dass die Tusche beim Unterzeichnen meistens mit dem Pinsel aufgetragen wurde und nicht mit der Feder, die bei größeren Partikel kratzt.[262]

Rußschwarz ist in seiner Partikelgröße weitaus feinteiliger. Es kann durch die Verbrennung von Ölen, Harzen oder Fetten hergestellt werden (Kirby et al., 2002, S. 30). Der *Liber illuministarum* schlägt gar eine Mischung aus Pflanzenölen und Weihrauch für die Rußherstellung vor (Bartl et al., 2005, S. 637). Der bei der Verbrennung entstehende Ruß schlägt sich an kalten Flächen nieder und kann als Pigment verwendet werden. Die Beschaffenheit des feinteiligen Schwarzpigmentes in Holbeins Unterzeichnung (▶Abb. 106) deutet gemeinsam mit den REM/EDX-Analysen, die neben hohen Kohlenstoffgehalten ein Begleitelementemuster mit Natrium, Magnesium, Silizium, Schwefel, Kalium, Eisen, Calcium und Phosphor zeigen, auf Kienruß hin (siehe dazu mehr im Abschnitt *4.4.1.7 Schwarze Pigmente,* auf S. 200).

Der flüssige Bestandteil der Tuschen zur Pigmentdispergierung war meistens Wasser mit einem darin gelösten Bindemittel wie Gummi Arabicum, Hautleim oder Ei (Eigelb oder Eiklar) bzw. Mischungen davon. Das Pigment konnte aber auch in ölhaltigen Bindemitteln dispergiert sein. Solche ölbasierenden Tuschen könnten im späten 15. und im 16. Jahrhundert üblich gewesen sein (Kirby et al., 2002, S. 29).

Die Verwendung einer ölgebundenen Unterzeichnungstusche scheint wegen der von Holbein eingesetzten Leinölimprägnierung auf der Grundierung zunächst sinnvoller als ein wässriges Material im Sinne einer klassischen Tusche, wie es für Zeichnungen auf Papier üblich war. Allerdings muss dies nicht zwangsläufig der Fall sein.[263]

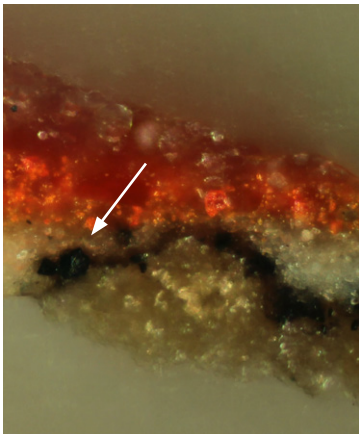
Wässrige Tuschen, die auf gelösten Gummiarten als Bindemitteln basieren, trocknen innerhalb weniger Stunden. Die Beigabe von Eigelb konnte Problemen bei der Benetzung entgegenwirken, wenn dies nicht bereits bei der Zubereitung der Tusche ein Bestandteil war. So empfiehlt ein Rezept im *Liber illuministarum* bei der



▲ **Abb. 106** (100 µm)
Feinteiliges Rußschwarz in der Unterzeichnung.

262 Allerdings kann durch sorgfältiges Reiben auch Pflanzenschwarz in sehr feine Partikel zerkleinert werden.

263 Ein Nachteil eines ölhaltigen Bindemittels ist die relativ lange Trockenzeit. Auch mit sikkativierenden Zusätzen dauert es ein bis zwei Tage bis die Unterzeichnung trocken ist. Freilich fällt dies bei den mehrteiligen Altarwerken Holbeins eher weniger ins Gewicht, da bereits die Unterzeichnung so lange gedauert haben muss, dass die erste Tafel mehrere Tage trocknen konnte bis die letzte fertig unterzeichnet war.



▲ **Abb. 107** (100 µm)
Eisengallustinte mit Schwarzpigmenten in der Unterzeichnung des Dominikaner Altars.

Zubereitung einer Rußtusche die Beigabe von Gummi arabicum und Eigelb, nachdem der Ruß in Essig angeteigt wurde. Das im Eidotter enthaltene Lecithin sorgt für eine bessere Emulsion des öl- und harzhaltigen Rußes mit dem wässrigen Bindemittelsystem (Bartl et al., 2005, S. 637). Außerdem kann es, wie bereits erwähnt, ein Abperlen des Zeichenmittels von einer mit Leinöl imprägnierten Grundierung verhindern.

Eine weitere Möglichkeit, eine Tusche herzustellen war die Zugabe von Schwarzpigmenten zu Eisengallustinte. In den Proben der Unterzeichnung aus Eisengallustinte des Dominikaner Altars sind manchmal schwarze Pigmente feststellbar (▶Abb. 107). Dabei handelt es sich wahrscheinlich um die damals bekannte Modifizierung, die Farbigkeit der Tinte mit einem Schwarzpigment zu verstärken. In einem Rezept aus dem *Liber illuministarum* soll z. B. in Eiklar angeriebenes verkohltes Leder mit Eisengallustinte übergossen werden (Bartl et al., 2005, S. 637). Die analytischen Befunde und die optische Auswertung der Querschliffe weisen darauf hin, dass Holbein und seine Mitarbeiter feinkörnigen Kienruß in die Eisengallustinte gaben. In diesem Fall handelt es sich also um eine Mischung aus Tinte und Tusche. Dieses Vorgehen könnte – neben der variierenden Schichtdicke – auch die unterschiedliche Sichtbarkeit der Unterzeichnungen des Dominikaner Altars und des Kaisheimer Altars auf den Infrarotreflektogrammen erklären. Das Pigment konnte ohne ein vorheriges Anteigen in die Tinte gegeben werden. Der Eidotter wurde je nach Bedarf der Tinte zugesetzt. Dieses Vorgehen hat sich bei praktischen Versuchen mit wässrigen Unterzeichnungsmedien auf mit Öl isolierten Grundierungen bewährt.

Für seine komplexen Unterzeichnungen kombinierte Holbein also möglicherweise wässrige und ölhaltige Tuschen auf den Tafeln. Dies könnte zumindest auf die mehrstufige Unterzeichnung der Grauen Passion gut zutreffen. Dort wurde keine Eisengallustinte nachgewiesen, sondern unterschiedlich pigmentierte Tuschen. Die REM/EDX-Analyse der flächigen Unterzeichnung der *Kreuzabnahme* zeigte signifikante Gehalte an Kupfer, die von einer Beimischung eines Vitriols oder Grünspans als Sikkativ für ein ölhaltiges Bindemittel stammen könnten. Die Befunde legen also nahe, dass die lineare Zeichnung mithilfe einer Tusche mit wässrigem Bindemittelsystem ausgeführt wurde, während für die flächigen Lavierungen eine ölbasierende Tusche verwendet wurde.

4.3.2.3 Übersicht der Unterzeichnungsmaterialien (Tabelle 5)

	Material	Nachweis/Werk	Nachweis/Methode
TROCKENE ZEICHENMITTEL	Silberstift	Graue Passion, Kaisheimer Hochaltar	REM/EDX, optisch
	Kohle	Graue Passion, Dominikaner Altar, Kaisheimer Hochaltar	REM/EDX, optisch
	Schwarze Kreide	Dominikaner Altar, Kaisheimer Hochaltar, *Maria mit schlafendem Christuskind*	optisch
	Rotes Zeichenmittel (Rötel)	Dominikaner Altar, Kaisheimer Hochaltar	optisch
FLÜSSIGE ZEICHENMITTEL	Tusche: Pflanzenschwarz als Pigment	Graue Passion, Dominikaner Altar	REM/EDX, optisch
	Tusche: Ruß als Pigment	Graue Passion, Dominikaner Altar	REM/EDX, optisch
	Eisengallustinte mit Kienruß	Dominikaner Altar	REM/EDX, optisch, Vergleich IRR/VIS
	Eisengallustinte	Dominikaner Altar, Kaisheimer Hochaltar	REM/EDX, optisch, Vergleich IRR/VIS

4.3.2.4 Zeichengeräte

Pinsel

Die meisten der Unterzeichnungen Holbeins sind mit dem Pinsel angefertigt.

Auch wenn es um 1500 bereits Bürstenmacher gab, die gröbere Pinsel produziert und verkauft haben, stellten zu Holbeins Zeiten die Maler ihre Pinsel auch selbst in ihrer Werkstatt her (Sandner, 1989 b, S. 55). Boltz von Ruffach sah die künstlerischen Fähigkeiten in Abhängigkeit zur Pinselqualität: *„gute bensel machen lustige moler, böse bensel machen manchen sudler"* (Boltz, 1549, S. 118).

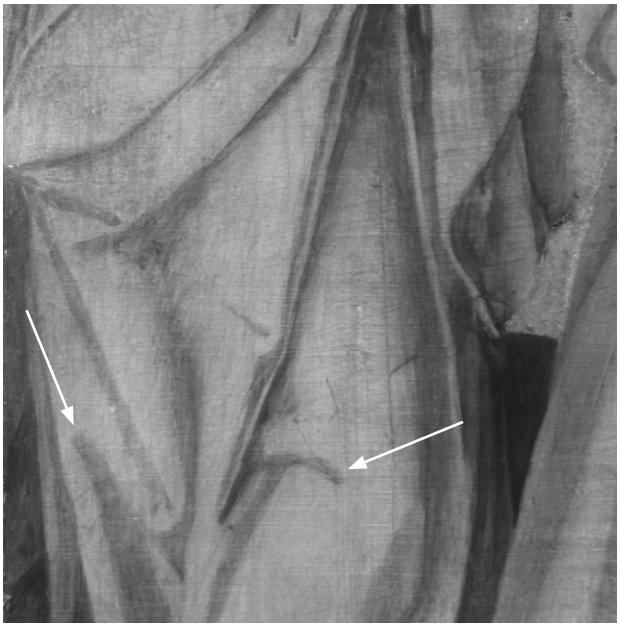
Lucas Cranach d. Ä. hat *fegschwentz* (Feh bzw. Eichhörnchen), *fuchsschwentz* (Fuchs) und *borsten* gekauft um *pensel darauß zu machen*, 1545 bezahlte er 3 Gulden *vor porspensel und harbensel*, die er fertig hergestellt erworben hat (Heydenreich, 2007 b, S. 174). Holbeins Sohn Hans d. J. kaufte 1527 *A grete fox taile* (Heydenreich, 2007 b, S. 349). Sicherlich hat er die Pinselherstellung in der väterlichen Werkstatt gelernt.

Aus den Eichhörnchen-und Fuchsschwänzen wurden in der Regel weiche Pinsel für die Feinmalerei, also Spitzpinsel, oder breite Anschießer für das Vergolden gefertigt. Schweinsborsten dienten zur Herstellung von breiteren Pinseln für gröbere Untermalungen, größere Flächen oder einfach einen breiteren Strich. In den Maleranweisungen finden sich zahlreiche Anleitungen, wie feine Haar- oder gröbere Borstenpinsel hergestellt werden sollen.[264]

Pinsel sind die am häufigsten zum Unterzeichnen verwendeten Werkzeuge. Es wurden feine Rundpinsel für Linienzeichnungen und Schraffuren genauso wie flache breite Haar-und Borstenpinsel für Lavierungen und flächige Ausarbeitungen von Schattenpartien benutzt. Auch in Holbeins Unterzeichnungen lässt sich die Verwendung verschiedener Pinsel nachvollziehen. Neben feinen Linien, deren Enden sehr spitz zu laufen und von unterschiedlich feinen Rundpinseln stammen, sind die malerischen Lavierungen auf den Flügelinnenseiten der Grauen Passion mit breiten Pinseln ausgearbeitet (▶Abb. 108).

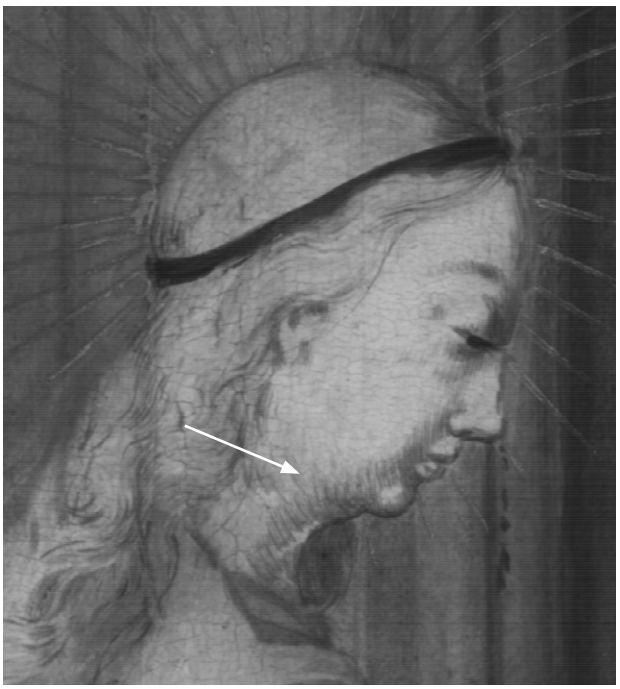
Auf dem Dominikaner Altar und dem Kaisheimer Altar sind ca. 0,5 bis 1 cm breite Linien mit geraden Kanten an Anfang und Ende erkennbar, die von einem flachen Pinsel stammen. Ihr unregelmäßiger Farbauftrag könnte eine Hinweis auf festere Borsten

264 Siehe dazu Kapitel 63-65 bei Cennino Cennini: *Wie man Pinsel anfertigen muss/ Auf welche Art man Pinsel vom Eichhörnchenhaar macht/ Auf welche Art man Pinsel aus Schweinsborsten machen muss* (Cennini, o.J, S. 40-42) oder bei Boltz von Ruffach: *Von Bensel – Bensel ze machen* (Boltz, 1549, S. 118).



◀ **Abb. 108** (IRR)
Die flächigen Lavierungen der *Kreuzabnahme Christi* der Grauen Passion.

sein (▶Abb. 109). Aus der Auswertung der IR-Reflektogramme resultiert, dass Holbein das für Maler seiner Zeit übliche Repertoire an Pinseln verwendet hat.



◀ **Abb. 109** (IRR)
Die kurzen Pinselstriche im Gesicht auf dem *Tempelgang Mariens* des Kaisheimer Altars.

Feder

Neben den verschiedenen Pinseln konnte an einigen Stellen eindeutig die Verwendung einer Zeichenfeder festgestellt werden. Ob es sich dabei um eine Rohrfeder oder um eine Kielfeder handelte ist nicht immer erkennbar.

Die Rohrfeder ist eines der frühesten Schreibgeräte überhaupt (Sandner, 1989 b, S. 51). Die Kielfeder verdrängte das Schreibgerät aus Schilfrohr allerdings im Mittelalter (Sandner, 1989 b, S. 54). Je nachdem wie schräg und spitz zulaufend das Rohr abgeschnitten wurde, bestimmt die Breite der Spitze und ein senkrechter Einschnitt zusammen mit dem ausgeübten Druck die Strichbreite. Allerdings ist letzteres bei der Rohrfeder weniger entscheidend als bei der Kielfeder, deren Material sehr viel elastischer ist als Schilfrohr. Kielfedern werden auf die gleiche Art und Weise wie die Rohrfeder aus Federkielen (meist von Gänsefedern) geschnitten. Während die Strichenden von Rohrfedern meist stumpf sind, können mit Kielfedern gezogene Linien scharfe Kanten an ihren Enden und Anfängen aufweisen. Federkiele sind zur Herstellung sehr feiner Zeichenfedern besser geeignet, da ihre Wandung weniger dick ist als Schilfrohr.

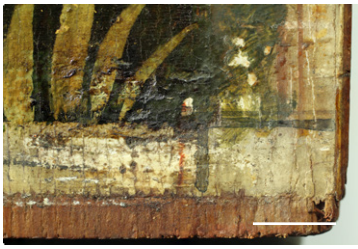
Die Feder war bei Künstlern in ganz Europa ein sehr beliebtes Zeichengerät. In Italien verwendete sie Leonardo für präzise Wissenschaftszeichnungen, Raffael für freie Skizzen und Michelangelo arbeitete die Kreuzschraffuren seiner Körpermodellierungen mit der Feder aus (Koschatzky, 1991, S. 124). In Deutschland war es auf dem Gebiet der Federzeichnung wieder Albrecht Dürer, der den Wandel von der rein graphischen zur frei modellierenden Linienführung vollzog (Siejek, 2004, S. 80). Die Möglichkeiten der Zeichenfeder, wollten die niederländischen Künstler wie Henrik Goltzius und Willem van de Velde d. Ä. um 1600 mit ihren *Federkunststücken* zeigen, die Seeschlachten in präziser Detailverliebtheit auf großen Formaten zeichneten.

Auch in der Unterzeichnung verwendeten die Künstler gelegentlich die Feder. Besonders im fränkisch-schwäbischen Raum arbeiteten Künstler wie Konrad Witz oder Hans Hesse mit der Rohrfeder (Sandner, 1989 b, S. 54). Cranach d. Ä. soll zwei seiner Werke, Dürer bei seinem *Salvator Mundi* (New York, Metropolitan Museum) und Holbein d. J. seine *Solothurner Madonna* mit einer Feder unterzeichnet haben (Siejek, 2004, S. 82).

Holbein und seine Mitarbeiter benutzten beide Federarten in der Werkstatt, wie die zahlreichen unterschiedlichen Linienbreiten und -enden auf seinen Handzeichnungen vermuten lassen. In seinen Unterzeichnungen sind einerseits gleichmäßige Linien einer Feder in Bereichen mit Doppellinien erkennbar, wo die Federlinien mit breiteren Pinsellinien verstärkt bzw. nachgezogen wurden wie z. B. bei der *Gefangennahme* und der *Darstellung Jesu im Tempel* des Dominikaner Altars. Andererseits verwendete er die Feder zur vollständigen Ausarbeitung kleinerer Darstellungen wie bei der *Maria mit Kind* von 1499 (Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum) und der Predella des Dominikaner Altars. An einer Stelle der Unterzeichnung der Predella ist deutlich eine scharfe Kante am Anfang einer Linie vom Ansetzen der Feder erkennbar (▶Abb. 110). Daraus lässt sich auf die Verwendung einer Kielfeder schließen.

Die zahlreichen mit Feder ausgeführten Handzeichnungen zeigen die Wichtigkeit des Zeichengerätes in Holbeins Werk und Werkstatt, daher scheint die regelmäßige Verwendung in der Unterzeichnung folgerichtig.

◀ **Abb. 110** (1 cm)
Die scharfe Kante vom Ansetzen der Feder auf dem *Abendmahl* auf der Predella des Dominikaner Altars.



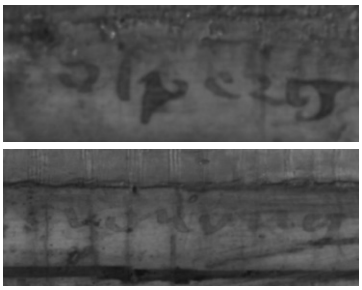
▲ **Abb. 111** (1 cm)
Rötel- und Tuschelinien zur Markierung des Bildbereichs auf der *Heimsuchung Mariae* des Kaisheimer Altars.

4.3.3 Vorbereitung der Unterzeichnungen auf der Tafel

Die Ausführung von Altarwerken mit ihrer immensen Größe und ihren zahlreichen, doppelseitig bemalten Tafeln bedurfte einer guten Vorbereitung. Die Spuren dieser Vorarbeiten lassen sich an den untersuchten Werken in unterschiedlichem Ausmaß nachweisen. Sicherlich entspricht dies nicht immer dem tatsächlichen Umfang der Vorbereitung, denn zum Teil resultiert die Nachweisbarkeit aus der Materialzusammensetzung.

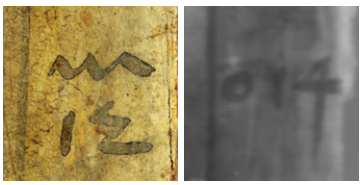
Die Untersuchungsergebnisse legen eine Entwicklung in der Planung und Vorbereitung der Altarwerke von der Grauen Passion bis zum Kaisheimer Hochaltar nahe. Während bei der Grauen Passion keine Markierungen der Mittelachsen oder der Malfläche festgestellt werden konnten, lassen sich beim Kaisheimer Hochaltar eine ganze Reihe verschiedener Hilfsmarkierungen entdecken.

Der Dominikaner Altar bildet dabei eine Zwischenstufe. Dort sind zwar keine Mittelachsen oder sonstige Hilfslinien erkennbar. Hier kann dies jedoch am verwendeten Material liegen, denn es lassen sich an den beiden Tafeln der Innenseite sowohl eine erste Anlage der Unterzeichnung als auch eine Beschriftung des Titels der darzustellenden Szene mit einem rotbraunen, trockenen Farbmittel feststellen, das nicht auf den IR-Reflektogrammen sichtbar ist (▶Abb. 100 und 101, S. 129). Dieser Befund lässt es naheliegend scheinen, dass weitere vorbereitende Hilfslinien und Markierungen wie Mittelachsen mit ebendiesem rotbraunen Zeichenmittel ausgeführt worden sind.



▲ **Abb. 112** (IRR) und **113** (IRR)
Beschriftungen auf *Christus am Ölberg* und der *Dornenkrönung* des Kaisheimer Altars.

Am Kaisheimer Hochaltar lassen sich die Vorbereitungen auf der Grundierung vor dem Ausführen der Unterzeichnung genau nachvollziehen. Zunächst wurde mit rotem Zeichenmaterial ein Rahmen gezeichnet, der den Malbereich eingrenzt (▶Abb. 111). Dieser wurde dann mit flüssigem Material und Pinsel mit Hilfe eines Lineals oder einer Leiste nachgezogen (▶Abb. 111). Gleichzeitig wurde die Tafel bezeichnet, welche Szene darauf abgebildet werden soll. Bei den Passionsszenen auf der Außenseite der Flügel wurde der Titel der Szene oben mittig notiert (z. B. *olperg*, *vangung*, *cronung* ▶Abb. 112 und 113), bei den Darstellungen aus dem Marienleben befindet sich am unteren rechten Tafelrand eine Kombination aus Buchstaben und Nummern (z. B. *m I 2, n 13, o 14,* ▶Abb. 114 und 115). Möglicherweise wurden zuerst die Tafeln durchnummeriert und ihnen dann die Szenen der Passion auf der Rückseite zugeordnet.



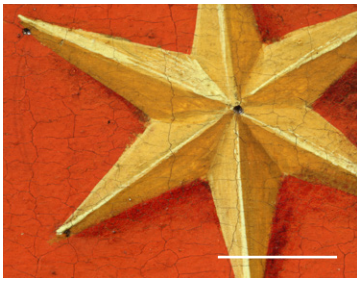
▲ **Abb. 114** und **115** (IRR)
Markierungen auf der *Geburt Christi* und der *Anbetung der Könige* des Kaisheimer Altars.

▲ **Abb. 116** (IRR)
Linien auf der *Gefangennahme Christi* des Kaisheimer Altars: zur Markierung des Bildbereichs auf der Tafel (a), der Innenkante des Rahmenfalzes (b), der waagrechten Mittelachse (c), der Kapitelle der gemalten Architekturrahmung (d) und der senkrechten Mittelachse (e).

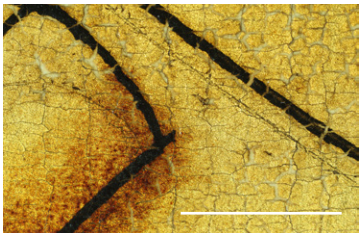
Neben der Begrenzung des Bildbereichs (▶Abb. 116, a) ist auch der Bereich der Tafel markiert worden, der vom Rahmen bzw. der Rahmenfalz abgedeckt wird und in den Bildbereich hineinreicht (▶Abb. 116, b). Bei der Planung wurde also darauf geachtet, dass die Tafeln auf jeden Fall bis unter den Rahmen bemalt sind. Die Begrenzung der Rahmenfalz wurde mit einem hartzeichnenden trockenen Medium gezeichnet, das im IRR sichtbar ist. Diese Linien verlaufen so gerade, dass sie mit einem Lineal gezogen worden sein müssen.

Ähnlich wie die Linien zur Markierung des Rahmens werden verschiedene Konstruktionslinien wie waagrechte und senkrechte Mittelachsen (▶Abb. 116, c und e) und Linien, welche die Höhe der Kapitelle der Architekturornamente festlegen (▶Abb. 116, d), im IRR abgebildet. An diesen Linien konnte sich der Maler beim Übertragen der Vorzeichnungen auf die Grundierung orientieren.

Bisher gibt es keinerlei Hinweise auf die Verwendung von Pausverfahren bei der Ausführung der Unterzeichnung, obwohl die Brokatmuster auf manchen Gewändern mit einer Lochpause übertragen wurden. Die großen zeichnerischen Fähigkeiten Holbeins und die ausgesprochen wichtige Bedeutung der Zeichnung in Holbeins Werk und Werkstatt trugen dazu bei, dass Pausverfahren bei der Ausführung der Unterzeichnung keine Rolle spielten bzw. spielen mussten und nur für sich wiederholende Muster im Malprozess Verwendung fanden.



▲ **Abb. 117** (1cm)
Detail der *Beschneidung Christi* des Kaisheimer Altars: Die Zacken des Sterns wurden mit einem Zirkel festgelegt.



▲ **Abb. 118** (1cm)
Detail der Ritzung auf der *Anbetung der Könige* des Kaisheimer Altars.

▼ **Abb. 119**
Heimsuchung Mariae des Kaisheimer Altars: Die Bögen des vergoldeten Ornaments wurden mit dem Zirkel in die Grundierung eingeritzt (Angaben in cm).

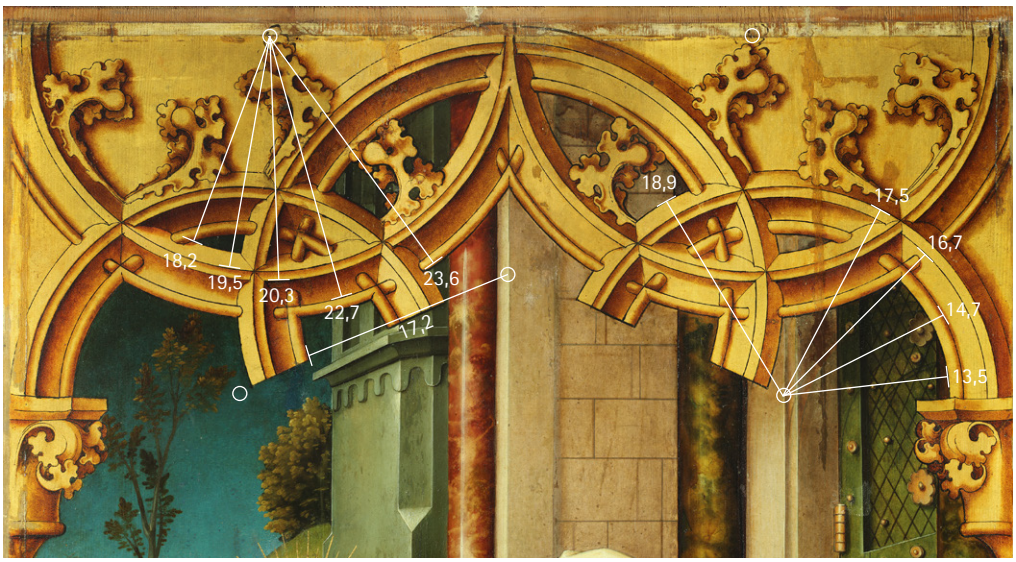
4.3.4 Geritzte Linien und gestochene Punkte

An manchen Stellen, wo Architektur im Hintergrund geplant, die Platzierung von Aufschriften, Nimben oder die gleichmäßige Anordnung von Formen oder Mustern bewerkstelligt werden musste, sind geritzte Linien oder auch mit dem Zirkel geschlagene Kreise oder Punkte in der Grundierung erkennbar.

Mit dem Zirkel gezogene Ritzungen sind meistens in Verbindung mit Vergoldungen nachweisbar, wie bei den Nimben auf dem *Abendmahl* der Predella des Dominikaner Altars oder dem *Tod Mariens* des Afra Altars. Auf den Tafeln des Kaisheimer Altars sind die vergoldeten Architekturornamente mit dem Zirkel entworfen bzw. auf dem Malgrund festgelegt worden (▶Abb. 118 und 119, unten). Die drei Kreisformen haben jeweils einen Innenradius von 18 cm (nach oben geöffnete Kreise), 17 cm (mittig, nach unten geöffnet) bzw. 13,5 cm (links und rechts, nach unten geöffnet).

Weiterhin sind bei dem Wappen auf der *Beschneidung Christi* das Ausmaß der Sterne durch geritzte Kreise und die Lage der Zacken durch gestochene Punkte festgelegt worden (▶Abb. 117, oben).

Holbein setzte diese Technik während des Malprozesses fort, daher sind geritzte Linien und gestochene Punkte vermehrt in den Malschichten erkennbar (siehe dazu Abschnitt *4.8.2 Hilfslinien und Ritzungen in den Malschichten,* S. 238).



4.3.5 Aufbau und Funktion der Unterzeichnungen

Vergleicht man die Unterzeichnungen Holbeins in Stil, Technik und Ausführung mit anderen großen Malern seiner Zeit, so fällt durchgehend vor allem die große Sorgfalt und Detailgenauigkeit auf.

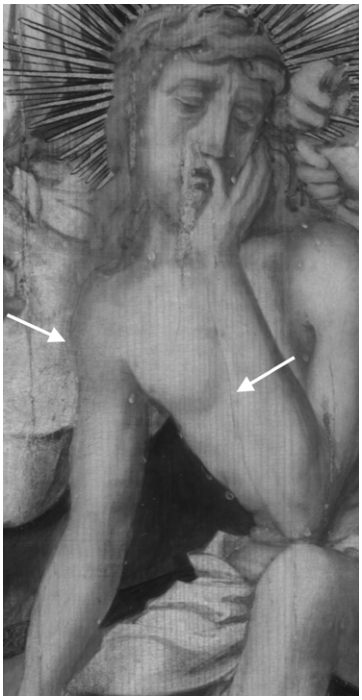
Eine freie Zeichnung wie bei Lucas Cranach d. Ä. ist bei Holbein nie erkennbar. Die Expressivität stand bei Cranach über einer ausgearbeiteten Binnenzeichnung und allgemeiner Detailgenauigkeit und die Präzisierung der Darstellung fand oft erst im Malprozess statt (Heydenreich, 2007 a, S. 155), (Sandner, 1989 a, S. 278). Die Unterzeichnung Holbeins hingegen ist ein präzise geplantes Arbeitsinstrument, das sehr gut vorbereitet wurde. Der Künstler hat dabei nichts dem Zufall überlassen.

In seinem Verständnis der Unterzeichnung steht Holbein Albrecht Dürer näher, obwohl dieser die Form der Darstellung zwar wie Holbein bereits auf der Grundierung festlegte, die Unterzeichnung aber nicht in die Wirkung der Malerei integrierte. Plastizität markierte Dürer mit Schraffuren, setzte sie aber erst in der Malerei durch die für ihn charakteristische Maltechnik um (Heimberg, 1998, S. 37).

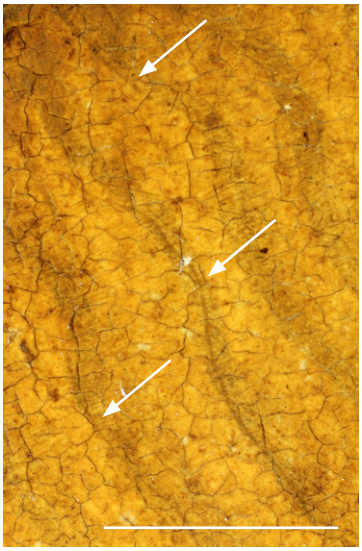
Auf den Tafeln Holbeins ist ein mehrstufiger Arbeitsablauf bei der Entstehung der Unterzeichnung rekonstruierbar und in dieser Ausführlichkeit sonst kaum belegt. Sehr gut ist die Genese der Unterzeichnung bei der Grauen Passion nachvollziehbar. Auf dem imprägnierten Malgrund wurde die Darstellung zunächst mit einem hartzeichnenden Stift anhand einzelner Linien ungefähr skizziert. Außergewöhnlich deutlich sind die hellgrauen Linien dieses hartzeichnenden Stiftes im IR-Reflektogramm der Tafel *Christus in der Rast* an Unterarm und Schulter Christi zu sehen, der seinen Kopf abstützt (▶Abb. 120). (Dietz et al., 2011 b, S. 231-235)

Der optische und analytische Nachweis des Silberstiftes an der *Kreuztragung* des Kaisheimer Altars lässt ein gleiches Vorgehen dort vermuten (▶Abb. 121). Beim Dominikaner Altar scheint der Zeichner anstelle des Silberstiftes einen Rötelstift für die erste Anlage verwendet zu haben. Ein ähnliches Vorgehen ist bei vielen Tafeln Lucas Cranachs d. Ä. anhand schwarzer Kreide- und Rötellinien feststellbar (Sandner, 2007, S. 119).

Nach dem ersten Skizzieren wurde die Komposition mit dem Pinsel oder der Feder und flüssigem



▲ **Abb. 120** (IRR)
Feine gleichmäßige Linien auf der Tafel *Christus in der Ruhe* der Grauen Passion.



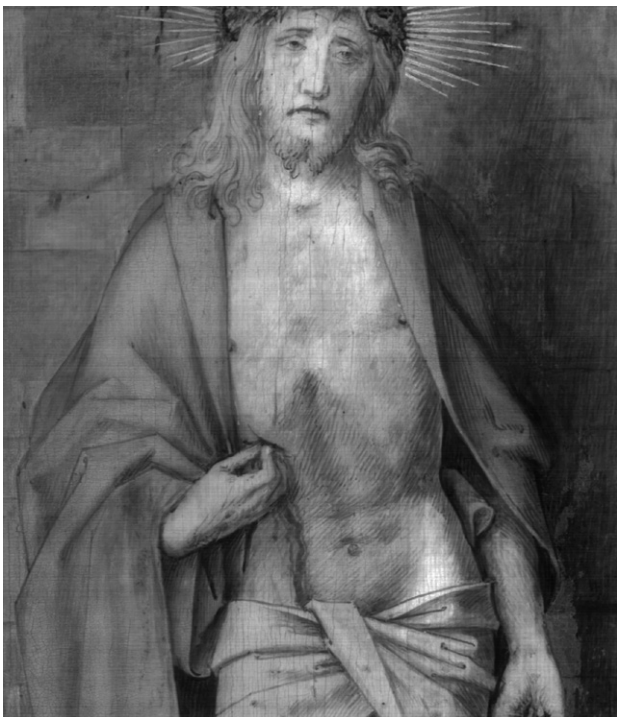
▲ **Abb. 121** (1cm)
Silberstiftlinien auf der *Kreuztragung Christi* des Kaisheimer Altars.

Medium ausgearbeitet. Dabei hat der Zeichner erst einmal die meisten trockenen Zeichenlinien nachgezogen, weswegen viele davon heute mit schwarzem flüssigem Farbmaterial bedeckt sind und nicht sichtbar gemacht werden können. Die in flüssigem Medium ausgeführten langen Linien der Unterzeichnung in den Gewändern zeigen ein typisches Charakteristikum für Zeichnungen aus Holbeins Werkstatt, nämlich kleine Häkchen als Abschluss von Gewandfalten (▶Abb. 122). Diese Häkchen setzte Holbein ebenfalls bei den meisten seiner Federzeichnungen ein (vgl. ▶Abb. 85, S.122).

Das Vorgehen, die Zeichnung zunächst auf der Grundierung ungefähr zu skizzieren und dann mit flüssigem Medium zu überarbeiten, scheint eine gängige Praxis in Holbeins Werkstatt gewesen zu sein. In diesem Stadium der Unterzeichnung erfolgte auch die Schraffierung von schattierten Partien (▶Abb. 123). Manche Tafeln, wie die Tafeln des Afra Altars, wurden mit Kreuzschraffuren schattiert, die meisten zeigen jedoch Parallelschraffuren, die auch geschwungen modellierend angelegt sind. Die einzigen der untersuchten Werke ganz ohne Schraffuren sind das *Vetternepitaph* und die *Basilika Santa Maria Maggiore*.

▼ **Abb. 122** (IRR)
Häkchen in der Unterzeichnung der Tafel *Christus vor Pilatus* des Kaisheimer Altars.

▼ ▶**Abb. 123** (IRR)
Der *Schmerzensmann* mit dichten Schraffuren im Bauchbereich.



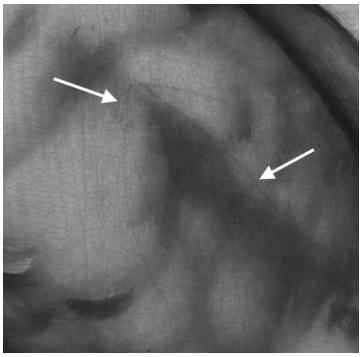
Bestimmte Bereiche, auch zuvor bereits schraffierte, wurden manchmal zusätzlich mit einem breiteren Pinsel flächig überarbeitet (▶Abb. 124 und 127, unten). Grundsätzlich entspricht dieses Vorgehen der Technik der Lavierung, die Holbein bei seinen Federzeichnungen einsetzte.

Die mit Pinsel ausgearbeiteten Bereiche hat Holbein häufig direkt in der Malerei verwendet, indem er sie nur mit dünnen, lasierenden Malschichten bedeckte oder ganz aussparte. Die Integrierung der Unterzeichnung in den Malprozess war dabei von Anfang an intendiert (siehe dazu mehr im Abschnitt *Die Verwendung der Unterzeichnung in der Bildwirkung*, ab S. 236).

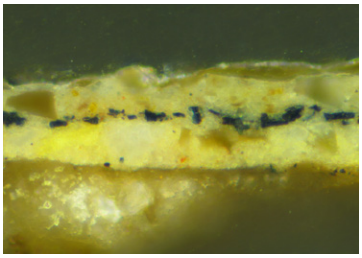
Der Prozess der Unterzeichnung bei Holbein beschränkte sich bei Holbein nicht nur auf die Ausarbeitung der Komposition unter der Malschicht auf der Grundierung: Im Bereich des Bauches Christi bei der *Kreuzabnahme* der Grauen Passion ist ein nach oben gerichteter geschwungener Pfeil erkennbar, der die Modellierung der Bauchmuskeln begrenzt (▶Abb. 125). Der Querschliff einer Malschichtprobe aus dieser Partie zeigt, dass der Pfeil nicht auf der Grundierung, sondern auf der ersten Malschicht des Inkarnates mit einem trockenen Zeichenmittel aufgebracht wurde (▶Abb. 126). Holbein hat also auf bereits ausgeführten Malschichten eingezeichnet, wie die Gestaltung der noch folgenden Malerei aussehen soll. (Dietz et al., 2011 a, S. 231-235)

Bei der *Maria mit dem schlafenden Christuskind* liegt die Zeichnung im Bereich des pelzbesetzen Mantelsaumes unter und auf der Malschicht (▶Abb. 97 und 98, S. 129).

▲ **Abb. 124** (IRR)
Breite Pinsellavierungen im Fragment der Priorin Welser der Paulsbasilika.



▲ **Abb. 125** (IRR)
Gezeichneter Pfeil in der Unterzeichnung der *Grablegung Christi* der Grauen Passion.



▲ **Abb. 126** (100 µm)
Gezeichneter Pfeil in der Unterzeichnung der *Grablegung Christi* der Grauen Passion im Querschliff.

◀ **Abb. 127** (IRR)
Flächige Ausarbeitung der Holzmaserung in der Unterzeichnung der *Kreuztragung Christi* des Kaisheimer Altars (vgl. ▶ Abb. 121, S. 146).

Betrachtet man die Entwicklung der Unterzeichnung bei Holbein, so fällt auf, dass frühe Arbeiten wie der Afra Altar (1490) partiell sehr dichte Schraffuren aufweisen, die oft über Kreuz angelegt sind (▶Abb. 128). Bei den Werken um 1500 sind jedoch keine Kreuzschraffuren erkennbar.[265] Die Unterzeichnungen zeigen dort vielmehr kurze, lockere Parallelschraffuren (▶Abb. 129). Insgesamt wird Holbeins Unterzeichnung in den letzten Jahren des 15. Jahrhunderts in der Hinsicht reduzierter, die dunklen Bereiche wurden in der Malerei nicht mehr bis ins Extrem schraffiert.[266, 267] Holbein behält diesen Zeichenstil bis zu seinen späten Werken wie dem Sebastiansaltar (1516) und der *Maria mit schlafendem Christuskind* (1520) bei.

Der Aufbau der Unterzeichnungen an den untersuchten Werken zeigt, dass Holbein die Unterzeichnung nicht zur ungefähren Anlage seiner Bildidee auf der Grundierung nutzte, sondern ihr eine weitreichende Bedeutung in der Werkgenese und teilweise sogar in der Bildwirkung zufiel.[268] Sowohl in der Ausführung als auch in der Verwendung in der Malerei beweist Holbein einen künstlerisch eigenständigen Umgang mit diesem Arbeitsschritt. Außerdem wird deutlich, dass Zeichnung und Malerei für Holbein ähnlich wichtige, in der Tafelmalerei sich in der Bildwirkung unterstützende künstlerische Techniken waren.

265 Deswegen sollte die *Heilige Afra am Marterbaum* mit den dichten und über kreuzliegenden Schraffierungen eher als frühes Werk vor 1495 eingeordnet werden.

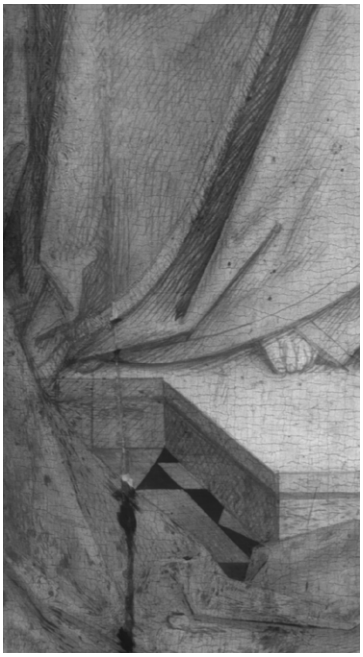
266 Der *Schmerzensmann* (Zürich, Schweizerisches Landesmuseum) stellt in der Hinsicht eine Ausnahme dar, allerdings ist die Tafel nicht eindeutig datierbar (um 1504).

267 Sicherlich hängt dies auch mit der Vereinfachung des Aufbaus der Malerei zusammen, der bei den frühen Werken noch sehr opak ist.

268 Die Verwendung der Unterzeichnung in der Bildwirkung wird ausführlich in Abschnitt 4.8.1 (S. 236) besprochen.

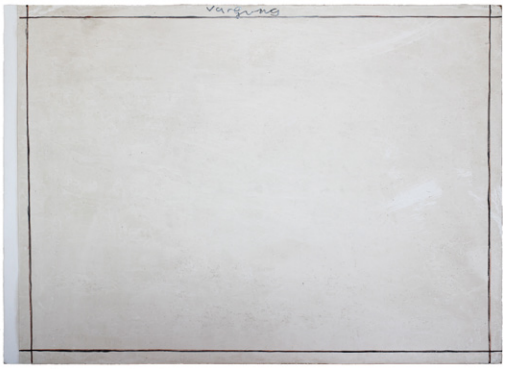
▼ **Abb. 128** (IRR)
Sehr dichte Kreuzschraffuren in der Unterzeichnung der *Marienkrönung* des Afra Altars.

▼ ▶**Abb. 129** (IRR)
Die *Gefangennahme* des Kaisheimer Altars: Lockere Parallelschraffuren.

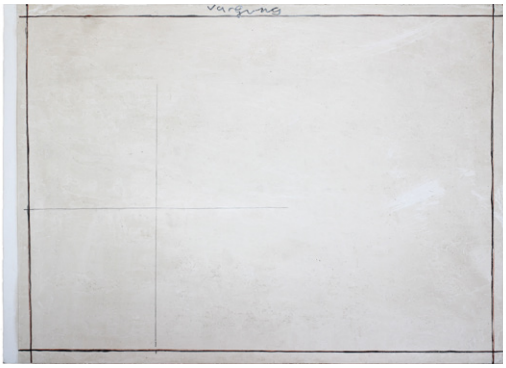


4.3.6 Rekonstruktion der Unterzeichnung auf dem Kaisheimer Hochaltar (▶Abb. 130 bis 135)

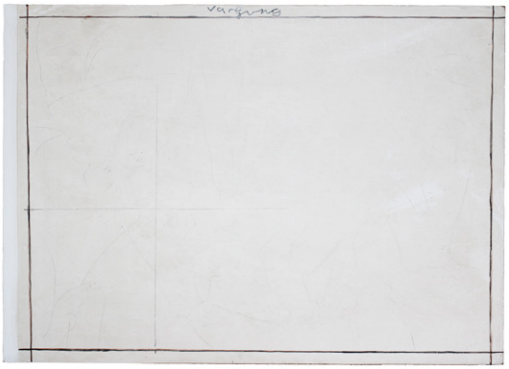
Zunächst ist die Bildfläche durch Rötellinien festgelegt worden, ...



... die mit Pinsel und Tusche nachgezogen wurden. Zusätzlich hat der Maler den Titel der Szene (Werktagsseite) oder eine Nummerierung (Festtagsseite) vermerkt.



Mittelachsen und weitere Hilfslinien aus schwarzer Kreide halfen bei der Übertragung der Zeichnung vom Papier auf die Grundierung, ...



... die zurerst ungefähr mit dem Silberstift angelegt wurde.

Die ungefähre Kompositionsanlage wurde dann mit Tinte und Tusche linear ausgearbeitet.

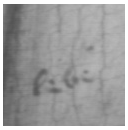
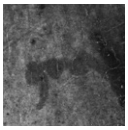
Abschließend wurden Parallelschraffuren und flächige Modellierungen mit Lavierungen angelegt.

4.3.7 Farbangaben in der Unterzeichnung

Immer wieder lassen sich auf den Werken aus Holbeins Werkstatt Farbangaben entdecken. Solche Farbangaben wurden nach heutigem Kenntnisstand in der Tafelmalerei besonders zwischen 1420 und 1580 zur Kennzeichnung von Gewandfarben verwendet (Fischer, 2013, S. 81).[269] Holbeins Schaffenszeit von 1490 bis 1520 fällt somit in die Mitte dieser Zeitspanne. Farbangaben sind auf zwölf der untersuchten Tafeln festgestellt worden. Das früheste Werk ist dabei das *Epitaph für die Schwestern Vetter* von 1499, das späteste das *Votivbild für Ulrich Schwarz* (1509).[270] Die Farbangaben befinden sich meistens auf großen Tafelwerken, sind aber auch auf der kleinen Tafel *Christus und Maria auf Golghata* nachweisbar.

Insgesamt handelt es sich bei den nachgewiesenen Farbangaben um elf verschiedene Kürzel, die Holbein auch miteinander kombiniert hat. Die Farbangaben *(w)*, *(gl)*, *(Blattzeichen)*, *(p)*, *(r)* und *(b)* (▶Abb. 131) wurden öfters verwendet und können als gängige Zeichen in Holbeins Werkstatt angesehen werden. *(PrGe)*, *(G)*, *(hG)* und *(gra)* (▶Tabelle 6) sind nur jeweils einmal auf der *Geburt Christi,* der *Beschneidung Christi* und dem *Tod Mariens* des Kaisheimer Altars verwendet worden. Bei dem öfters auftretenden bzw. + handelt es sich jedoch um eine Markierung, die nicht eine bestimmte Farbigkeit sondern gleiche Farbbereiche oder Dunkelwerte kennzeichnet.[271]

Generell lässt sich feststellen, dass sich die Farbangaben auch unter Gewandbereichen mit eigentlich durch die Ikonographie festgelegter Farbgebung befinden.

Farbangaben in Holbeins Unterzeichnung (Tabelle 6).			
			
			

269 Der Peterskirchenaltar eines Mittelrheinischen Meisters um 1420 ist das früheste, *Die sieben Werke der Barmherzigkeit* eines anonymen Harlemer Meisters von 1580 ist das späteste Werk, an dem Farbangaben bisher nachgewiesen werden konnten (Fischer, 2013, S. 81).

270 *Epitaph der Schwestern Vetter, Basilika S. Maria Maggiore*, Dominikaner Altar *(Gefangennahme Christi, Predella)*, Kaisheimer Hochaltar *(Tempelgang Mariae, Verkündigung, Christi Geburt, Beschneidung Christi, Geißelung Christi, Tod Mariens), Christus und Maria auf Golghata, Votivbild des Ulrich Schwarz.*

271 In einem Manuskript aus dem zwölften Jahrhundert wurde ebenfalls das bei Holbein öfters auftretende *x* oder + festgestellt (Cage, 1998, S. 39). Dort ist es in den Gewändern Christi nachweisbar, was bei Holbein oft aber nicht immer der Fall ist.

Zur genauen Bestimmung der Abkürzungen ist der Vergleich mit Holbeins Handzeichnungen aufschlussreich.[272] Holbein hat die Farbangaben bei manchen der Zeichnungen benutzt, um z. B. die Farbigkeit von Kleidungsstücken der Porträtierten anzugeben wie beim *Vornehmen Mann mit Fuggerhaube* (Basel, Kupferstichkabinett, Inv. Nr. 1662.183), eine Vorlage für eine Figur auf der *Beschneidung* des Kaisheimer Altars.[273] Bei dem *Kopf eines bärtigen Mannes* (Rückseite des *Bildnis eines jungen Mannes*, Basel, Kupferstichkabinett, Inv. Nr. 1662.198) verwendete Holbein wie auf der Tafel der *Geburt Christi* (▶Abb. 136) des Kaisheimer Altars *gra* und *grau* für graue Farbbereiche.[274] Noch um 1500 bedeutete *grau* oft *altersgrau* oder stand für Krankheit und Sorgen, genauso wie graue Gewänder in Klöstern und Orden Armut, Abstinenz und Buße ausdrückten (Jones, 2013 b, S. 1259).

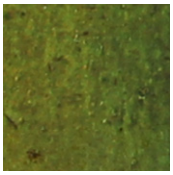
Die von Holbein aufgestellte Rechnung zu den Zahlungen, die er für den Kaisheimer Altar bekommen hat, weist darauf hin, was das Kürzel *gl* genau bedeutet. Dort verwendet er die gleiche Abkürzung für die Währung Gulden. *gl* als Farbangabe entspricht also einem dunklen, goldenen Gelbton (▶Abb. 137). Boltz von Ruffach erwähnt in seinem *Illuminierbuch* ein *Goldgäl* bei dem es sich allerdings um Auripigment handelt, das bei Holbein nicht nachgewiesen werden konnte (Boltz, 1549, S. 73). Holbein setzte den dunklen Gelbton oft dort ein, wo er z. B. im Priestergewand einen goldenen Stoff imitieren wollte.

Die Notiz auf der Rückseite des Bildnis des Adolf Dischmacher (Basel, Kupferstichkabinett, Inv. Nr. 1662.196, Fußnote 85, S. 42) bestätigt, dass mit dem Blattzeichen eine grüne Farbigkeit (▶Abb. 138) gemeint ist: vor dem Blattzeichen befindet sich das Wort *gras*. Im Frühneuhochdeutsch, das zu Holbeins Zeit gesprochen und geschrieben wurde, ist *gras* für einen Farbbereich vom bläulichen bis ins gelbliche Grün verwendet worden (Jones, 2013 b, S. 1341). Es handelt sich bei den Bereichen, die mit dem Blattzeichen markiert wurden, um einen satten dunklen Grünton. Das Blattzeichen wurde von vielen Künstlern als Farbangabe in grünen Bereichen verwendet, so auch von Stefan Lochner und dem Meister des Heisterbacher Altars (Fischer, 2013, S. 80 f).

Die Abkürzungen *PrGe, G* und *hG* auf den Tafeln des Kaisheimer Altars sind nicht eindeutig bestimmbar. Aus den zugehörigen Farbbereichen könnte sich jedoch auf ihre Bedeutung in zwei der drei Fälle schließen lassen.

▲ **Abb. 136**
Farbbereich der Farbangabe *gra.*

▲ **Abb. 137**
Farbbereich der Farbangabe *gl.*

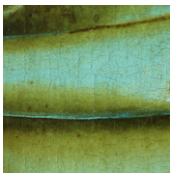


▲ **Abb. 138**
Farbbereich der Farbangabe des Blattzeichens.

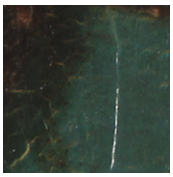
272 Mehr dazu im Abschnitt *2.3.5 Notizen und Beschriftungen*, ab S. 41.

273 Dort wurden die Farbangaben *g, B w, g* und *b* notiert.

274 An den beiden Bezeichnungen ist erkennbar, dass Holbein nicht nur im künstlerischen Schaffen in einer Übergangszeit von der Gotik zu Renaissance lebte, sondern auch im Kontext der Sprache: Während *grâ* die mittelhochdeutsche Form ist, bildet sich im Frühneuhochdeutschen des 15. Jahrhunderts die Vokalisierung -au- aus, gleichzeitig wurde im Schriftbild auch *graw* verwendet (Jones, 2013 b, S. 1259).

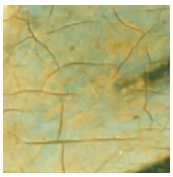


▲ **Abb. 139**
Farbbereich der Farbangabe *G.*

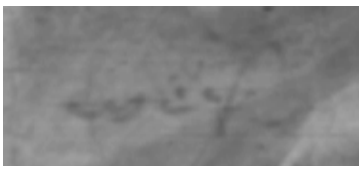


▲ **Abb. 140**
Farbbereich der Farbangabe *hG.*

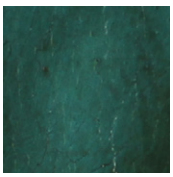
▲ **Abb. 141**
Farbbereich der Farbangabe *PrGe.*



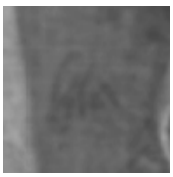
▲ **Abb. 142**
Farbbereich der Farbangabe *w/ weiß.*



▲ **Abb. 143** (IRR)
Die Farbangabe *weiß* ausgeschrieben.



▲ **Abb. 144**
Farbbereich der Farbangabe *b/bla.*



▲ **Abb. 145** (IRR)
Die Farbangabe *bla* ausgeschrieben.

275 Holbein schrieb *prawn*, wie weiter unten ausgeführt wird.

276 Die Bezeichnung *gelpraun* wird in Rezept [1261] im *Liber illuministarum* verwendet (Bartl et al., 2005, S. 396).

277 Im französischen Sprachraum, so auch bei Fouquet wurde das *b* für *blanc* (= weiß) verwendet (Török, 1999, S. 45).

278 *W* für Weiss, *G* für Gelb und *R* für Rot beim Albrechtsmeister (Koller, 1981, S. 135).

Der Buchstabe *G* auf dem Marientod des Kaisheimer Hochaltars befindet sich in einem hellgrün bis türkisblau changierenden Gewand, dessen Farbigkeit nur einmal auftritt (▶Abb. 139). Es könnte sich also um einen Grünton handeln, der sich vom satten Grün des Blattzeichens unterscheiden soll.

Die Abkürzung *hG*, die für ein helles Grün stehen könnte, kann in der ausgeführten Malerei nicht nachvollzogen werden (▶Abb. 140). Allerdings ist das möglicherweise auf eine Änderung des Farbkonzeptes während des Malens zurückzuführen. Das Kürzel *hG* befindet sich auf einer Art Unterhemd, das zunächst in einer anderen, nämlich hellgrünen Farbigkeit geplant gewesen sein könnte, dann jedoch wie das übrige Gewand mit blauem Farbmaterial ausgeführt wurde.

PrGe könnte ein bräunliches Gelb bedeuten, was der Farbigkeit des Gewandes entspricht (▶Abb. 141).[275] Der Begriff *braungeel* wurde im 14. und 15. Jahrhundert oft für ein helles Braun oder ein bräunliches Gelb verwendet (Jones, 2013 a, S. 630).[276]

Die kleine Tafel *Christus und Maria auf Golgatha* stellt nicht nur wegen ihrer Größe eine Ausnahme innerhalb der untersuchten Werke dar, sondern auch weil die Farbangaben dort teilweise ausgeschrieben vorliegen und somit eine Quelle zur Klärung der Kürzel darstellen. Dort hat Holbein die Farbangaben in den entsprechenden Farbbereichen mit *weiß* und *bla* sowohl ausgeschrieben als auch mit *w* bzw. *b* abgekürzt (▶Abb. 143 und 145).[277] Die Verwendung der Anfangsbuchstaben war eine gängige Praxis, die auch bei Stefan Lochner, Konrad Laib oder dem Albrechtsmeister nachgewiesen wurde (Török, 1999, S. 47).[278]

Weiß wurde im Mittelalter nicht nur im symbolischen Sinne von Unschuld, Keuschheit und Reinheit verwendet, sondern bedeutete auch *silberhaltig* bei den Münzmeistern und Schmieden. In der säkularen Farbsymbolik des Spätmittelalters ist die Farbe Weiß ein Zeichen der Liebeshoffnung. (Jones, 2013 d, S. 2968)

Blau war bereits im mittelhochdeutschen Gebrauch eine der Hauptfarben neben Gelb, Grün, Rot, sowie Schwarz und Weiß. *Blau* wurde für Farbträger verwendet wie z. B. Lapislazuli oder Veilchen, die also im heutigen Sinne blau sind. Begriffe wie *himelblâ* waren gängig. Interessanterweise ist der Begriff *weitîn ((wie) mit Waid gefärbt)* auch für *blau* benutzt worden. (Jones, 2013 a, S. 405)

Im Frühneuhochdeutschen taucht *blau* in den Bezeichnungen für viele alte und neue Farbmittel auf wie Bergblau, Färberblau, Kölnischblau, Lasurblau, Ölblau, Tüchleinblau usw. Die Formen *bla(b), blo, bla(p), plo* oder *blae* unterschieden sich je nach Region deutlich. (Jones, 2013 a, S. 406)

Auf der *Golghata*-Tafel befindet sich unter dem dunkelroten, mit einem Farblack ausgeführten Gewand der Maria außerdem die Farbangabe *prawn*, also braun (▶Abb. 146 und 148).[279] Immer wieder verwendete Holbein die Kürzel *p* und *pr* für solche Farbbereiche auf anderen Tafeln. Bisher wurde die Farbangabe *p* ausschließlich mit *purpureum, purpurfarb, persilium* oder *parisrot* interpretiert (Fischer, 2013, S. 81). Zunächst erscheint die Farbangabe *prawn* in einem dunkelroten Bereich also nicht stimmig zu sein. Dieser Widerspruch zwischen Angabe und ausgeführter Malerei wurde bereits zuvor festgestellt (Török, 1999, S. 47).[280] Zur Klärung dieser Repugnanz sollte allerdings die damalige Bedeutung des Wortes betrachtet werden.

Im Frühneuhochdeutsch sind mit *braun* nicht zwangsläufig, wie nach heutigen Verständnis, erdige Farbtöne gemeint.[281] Braun wurde gegen Ende des Mittelalters zwar durchaus bei Farbträgern verwendet, die im heutigen Sprachgebrauch als *braun* bezeichnet würden, wie Haut, Pferd, Ocker oder Bier, aber es bezeichnete auch Farbtöne zwischen Hellrosa, Tiefrot und Dunkelviolett wie Fingerhut, Veilchen, Kirsche, Pflaume und Amethyst (Jones, 2013a, S. 599). Dass für *braune* Bereiche rote Farblacke verwendet wurden, verdeutlicht eine Anleitung im *Liber illuministarum*. Dort heißt es: *…Für eine braune Feldung nimm eine dunkle Röselfarbe…* (Bartl et al., 2005, S. 179).[282] Holbeins *praw*n kann also ein dunkles Rot meinen.

Der Buchstabe *r* befindet sich stets unter hellroten Farbschichten (▶Abb. 147). Daher liegt der Schluss nahe, dass mit *r* ein roter Farbton bezeichnet wurde, der sich in seiner Intensität und Deckfähigkeit deutlich von mit einem *p* gekennzeichneten Farblackschichten unterscheiden sollte. Auf Werken anderer Künstler konnten bisher, neben dem bereits erwähnten *p,* auch *v* für vermiculum oder *z* als Abkürzung für Zinnober festgestellt werden (Török, 1999, S. 44). Konrad Witz schrieb *zinober* auch aus (Török, 1999, S. 45). Rot gilt als die älteste und am weitesten verbreitete Farbbezeichnung überhaupt und bereits im Mittelhochdeutschen bezeichnete *rôt* eine breite

▲ **Abb. 146**
Farbbereich der Angabe *p/pr/prawn.*

▲ **Abb. 147**
Farbbereich der Farbangabe *r.*

▲ **Abb. 148** (IRR)
Die Farbangabe *prawn* ausgeschrieben.

279 Auf der Tafel des Blaubeurer Hochaltars wurde in der Unterzeichnung vermerkt *hat prun und goldin blumen* und auch auf der Predella des Hausener Altars ist *braun* als Farbangabe ausgeschrieben worden (Török, 1999, S. 45).

280 Bei Stefan Lochner und dem Heisterbacher Altar wird ein Buchstabe, der ein *b* oder ein *l* sein könnte, als *l* wie *lac* oder *lacca* gedeutet (Brinkmann, 1997, S. 167), (Fischer, 2013, S. 79). Möglich wäre allerdings auch, dass es sich um ein *b* handelt und braun im Sinne von bräunlich rotem Farblack gemeint ist.

281 Im Mittelhochdeutschen wird *brûnieren* als farbneutrales Glanzverb, wohl als *glänzend, funkelnd* benutzt (Jones, 2013 a, S. 598).

282 Farblacke, besonders Brasilholzlacke, konnten außerdem einen ausgeprägten Braunanteil in ihrer Farbwirkung enthalten. Daher kann *praun* oder *prawn* auch braun im Sinne von rötlich-braunen Brasilholzfarblackes meinen, wie aus der experimentellen Auseinandersetzung von Sabine Struckmaier mit Färbevorschriften des 15. und 16. Jahrhundert hervorgeht. Dabei zeigte sich das umfangreiche Farbspektrum von hellen Sandtönen über Braunrot bis hin zu braunschwarzen Nuancen. (Struckmeier, 2011, S. 187, 228, 245)

▲ **Abb. 149**
Die Farbangaben *r* und *gl* kombiniert.

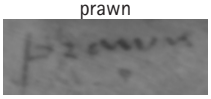
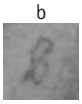
Farbenskala, die von rosafarbenen über bläuliche und gelbliche bis hin zu braunen Tönen reichte (Jones, 2013 c, S. 2217, 2218). Holbein verwendete *r* auch zusammen mit anderen Kürzeln wie *gl* z. B. auf der *Geburt Christi* des Kaisheimer Hochaltars (▶Abb. 149).

Holbeins Farbangaben bezeichnen generell keine Farbmaterialien, sondern Farbtöne, die allerdings mit einheitlichen Farbmitteln ausgeführt wurden. Die mit dem Zeichen festgelegte und die ausgeführte Farbigkeit stimmen dabei bis auf einen Fall überein.

Farbangaben wurden vor ihrer Verwendung in der Tafelmalerei bereits sehr viel früher in benachbarten Techniken benutzt. Theophilus Presbyter beschrieb in seiner Anleitung *Diversarium Artium Schedula* für die Herstellung einer Buntglasscheibe um 1100: *„[…] vermerke jede einzelne Farbe an ihrer Stelle und ebenso für alles andere, was du ausmalen willst, mit einem Buchstaben, der die jeweilige Farbe kennzeichnet“* (Brepohl, 2013, S. 154). Auch in der Buchmalerei des Hochmittelalters sind Farbangaben bei der Arbeit in den Skriptorien üblich gewesen (Cage, 1998, S. 35).

Über die genaue Funktion der Farbangaben auf Tafelbildern wurde immer wieder spekuliert und dabei die Frage gestellt, ob der Künstler die Farbangaben für sich persönlich in der Entwurfsphase oder für die Ausführung durch seine Mitarbeiter notierte (Török, 1999, S. 47), (Koller, 1981, S. 135, 136). Bei der *Golghata*-Tafel wirken die gleichzeitig ausgeschriebenen und abgekürzten Farbangaben als hätte Holbein die Farbgebung beschlossen, während er die Komposition auf der Grundierung genauer entwickelte. Bei den großen Tafelwerken waren die Farbangaben wahrscheinlich vor dem Auftragen der Unterzeichnung bereits beschlossen und in den vorbereitenden Zeichnungen fixiert. Die Farbangaben wurden bei den mehrteiligen Werken beim Unterzeichnen in die entsprechenden Bereiche eingetragen. Für eine hauptsächlich aus der Arbeitsteilung resultierende Funktion der Farbangaben spricht weiterhin, dass sie auf den Werken von 1499 bis 1504 auftreten, also in der produktivsten Schaffensphase Holbeins und seiner Werkstatt. Neben diesen beiden Funktionen der Farbangaben ist bei Holbein eine dritte bei seinen Handzeichnungen erkennbar: Der Künstler nutzte die Kürzel, um sich Farbigkeiten zu notieren und die naturgetreue Farbgebung ohne verschiedene Farbmittel festhalten zu können.

4.3.8 Tabellarische Übersicht über Holbeins Farbangaben in der Unterzeichnung (Tabelle 7)

Farbangabe	Abkürzung für	Werk
w weiß	Weiß	*Epitaph der Schwestern Vetter, Basilika Santa Maria Maggiore*, Dominikaner Altar: *Gefangennahme Christi*, *Predella*, Kaisheimer Hochaltar: *Christi Geburt*, *Geißelung Christi*, *Christus und Maria auf Golghata* (weiß auch ausgeschrieben), *Votivbild des Ulrich Schwarz*
gl	Goldgelb, dunkles Gelb Holbein verwendete das Zeichen als Abkürzung für Gulden auf einer Rechnung in seinem ersten Skizzenbuch.	*Epitaph der Schwestern Vetter, Basilika Santa Maria Maggiore*, Dominikaner Altar: *Predella*, Kaisheimer Hochaltar: *Tempelgang Mariae*, *Verkündigung* (hier *hel gl*), *Christi Geburt*, *Geißelung Christi* (auf Gürtel zusammen mit *p*)
PrGe	Braungelb (?)	Kaisheimer Hochaltar: *Beschneidung Christi*
Blattzeichen	Dunkles Grün Auf einer Stoffbestellung Holbeins fügt er neben das Blatt die Bezeichnung *gras* hinzu.	*Epitaph der Schwestern Vetter, Basilika Santa Maria Maggiore*, Kaisheimer Hochaltar: *Geißelung Christi*
G	Grün (?) Das über dem Zeichen ausgeführte Gewand ist hellblau bis türkisgrün changierend.	Kaisheimer Hochaltar: Tod Mariens
hG	Helles Grün (?) Der Farbbereich, in dem sich das Zeichen befindet, ist dunkelblau.[283]	Kaisheimer Hochaltar: Beschneidung Christi
p, pr prawn 	Dunkles Rot	*Epitaph der Schwestern Vetter, Basilika Santa Maria Maggiore*, Kaisheimer Hochaltar: *Christi Geburt*, *Geißelung Christi* (auf Gürtel auch zusammen mit *gl*)
r	Helles Rot	*Epitaph der Schwestern Vetter, Basilika Santa Maria Maggiore*, Kaisheimer Hochaltar: *Christi Geburt* (auch zusammen mit *gl*), *Votivbild des Ulrich Schwarz*
b bla, sat bla 	Blau	*Epitaph der Schwestern Vetter, Basilika Santa Maria Maggiore*, Kaisheimer Hochaltar: *Geißelung Christi*, *Christus und Maria auf Golghata* (*bla* ausgeschrieben),
gra	Grau	Kaisheimer Hochaltar: *Christi Geburt*
x	Eine Markierung, die sich unter verschiedenen Farbbereichen befinden kann.	*Epitaph der Schwestern Vetter, Basilika Santa Maria Maggiore*, Dominikaner Altar: *Predella*, Kaisheimer Hochaltar: *Geißelung Christi*

283 Möglicherweise ist dies auf eine Änderung im Farbkonzept zurückzuführen.

▲ **Abb. 150** (IRR)
Afra Altar, *Grablegung der heiligen Afra.*

4.3.9 Veränderungen in Unterzeichnung und Malerei[284]

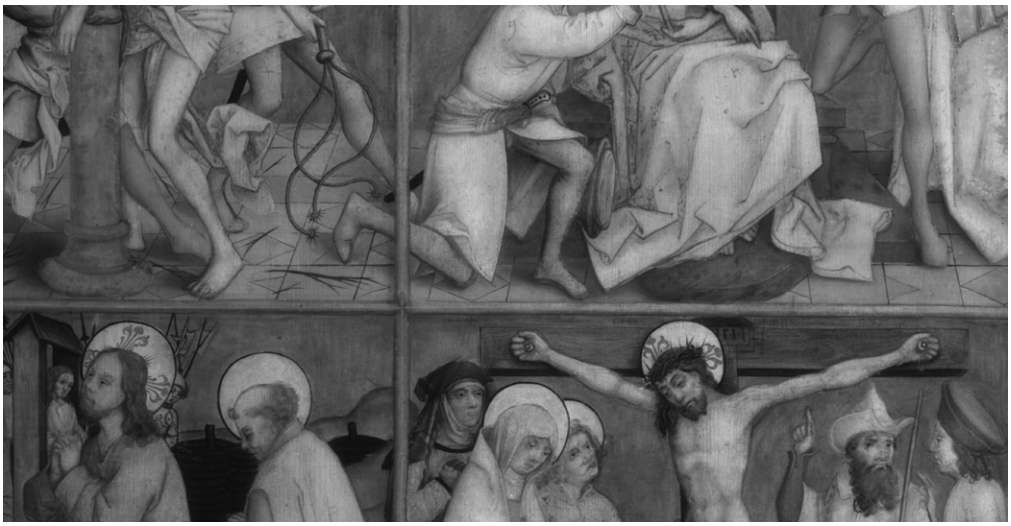
So sorgfältig die Unterzeichnungen auch konzipiert und ausgeführt worden sind, können dennoch sowohl bei den großen Altarwerken als auch auf kleinen Einzeltafeln aus Holbeins Werkstatt zahlreiche Veränderungen zwischen Unterzeichnung und der ausgeführten Malerei nachgewiesen werden.

In den meisten Bereichen handelt es sich um kleinere Veränderungen der in der Unterzeichnung festgelegten Komposition während des Malprozesses. So wurden am Afra Altar bei der *Grablegungstafel* das Gesicht des Mannes links oben, der Ärmel und das Gesicht des Mannes rechts oben verändert sowie der Hintergrund anders angelegt (▶Abb. 150). Zudem befinden sich kleinere Veränderungen im Gewand der heiligen Afra und im Schleier in der Mitte. Auf dem *Tod Mariens* wurde die Nase des Apostels in der Mitte, die Augen des Apostels am rechten Rand, der Ärmel des Apostels am linken Rand und der Boden in der Malerei anders ausgeführt als in der Unterzeichnung konzipiert. Auf der Krönung Mariens unterscheidet sich die Kachelung des Bodens in der Malerei von der Unterzeichnung.

Beim *Epitaph der Schwestern Vetter* sind fast alle Gesichter z. B. der Maria, des Gottvaters, von Pilatus und nahezu alle Gesichter in der unteren Zeile leicht verändert (▶Abb. 151). Fast scheint es, als ob sich der Maler nicht genau an die Vorgaben der Unterzeichnung gehalten hat.

284 Im folgenden Abschnitt wird nicht jede einzelne Veränderung in Unterzeichnung und Malerei aufgeführt. Eine tabellarische Übersicht befindet sich zu jedem Werk im Katalogteil (ab S. 268). Einige Veränderung in Unterzeichnung und Malerei der Grauen Passion wurden bereits publiziert, siehe dazu (Dietz et al., 2011 b).

▼ **Abb. 151** (IRR)
Epitaph der Schwestern Vetter.



Auf der *Basilika Santa Maria Maggiore* hingegen sind neben kleineren Veränderungen wie am Ärmel des Gottvaters (links), am Gewand Christi (Mitte) und am Zipfel und der Kontur des Gewandes der heiligen Dorothea (rechts), auf den rechten und linken Tafeln großflächige Veränderungen vorgenommen worden: Im Bereich der Engel waren eigentlich Wappen und Helm vorgesehen (▶Abb. 152). Allerdings ist nicht ganz deutlich erkennbar, ob Wappen und Helm in der Unterzeichnung angelegt oder bereits ausgemalt waren und übermalt wurden, es sich also um Pentimenti handelt.

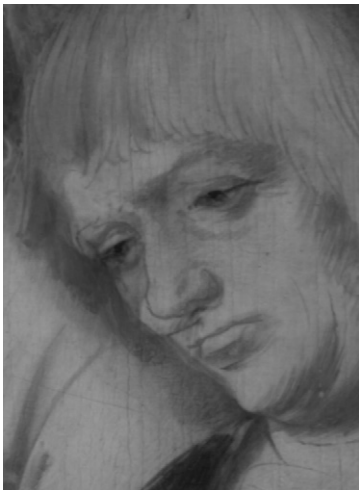
Beim Kaisheimer Kreuzaltar wurde eine Figur in der Unterzeichnung der *Kreuzigung* angelegt, jedoch nicht ausgeführt (▶Abb. 188, S. 170), ebenso beim *Votivbild für Ulrich Schwarz* (▶Abb. 166 und 167, S. 163).

Auf fast jeder Tafel des Kaisheimer Hochaltars lassen sich eine bis drei kleine Veränderungen erkennen. Beim *Tempelgang Mariae* wurden die Äste des Baumes im Hintergrund geändert, auf der *Verkündigung* verschob der ausführende Maler die Konturlinie im Gesicht des Engels und veränderte bei der *Heimsuchung* den Zeigefinger der hinteren Hand Marias. Bei der *Geburt Christi* sind die Strahlen des Sterns in der Malerei etwas verschoben worden.

Umfangreicher sind die Änderungen bei der *Beschneidung Christi:* Dort sind der Kopf des Stifters und der Bischofsstab in der Malerei anders ausgeführt als in der Unterzeichnung angelegt (▶Abb. 333 und 334, S. 254) und der Kopf des Mannes am linken Rand wurde gedreht (▶Abb. 153).

▲ **Abb. 152** (IRR)
Die rechte Tafel der *Basilika Santa Maria Maggiore.*

◀ **Abb. 153** (IRR)
Kaisheimer Altar, *Beschneidung Christi.*



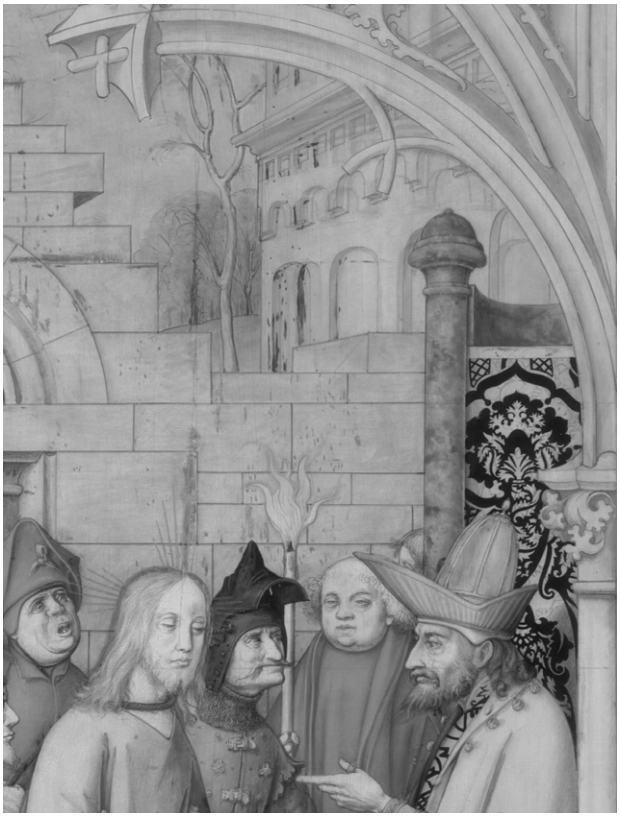
▲ **Abb. 154** (IRR)
Detail der *Anbetung Christi* des Kaisheimer Altars.

Auf der *Anbetung der Könige,* der *Darstellung Jesu im Tempel* und auf dem *Marientod* wurde jeweils eine Nase vergrößert bzw. verkleinert (▶Abb. 154). Bei der *Gefangennahme* sind Änderungen im Gesicht und am Kopf des hockenden Malchus (▶Abb. 129, S. 149) bei *Christus vor Pilatus* wurden der Baum bzw. die Palme, die Architektur und der Brokat des Pilatus verändert (▶Abb. 155 und 156). Die Unterzeichnung der *Geißelung Christi* wurde beim Hut des Mannes am linken Bildrand in der Malerei abgeändert, die der *Dornenkrönung* bei den Händen Christi. Die *Auferstehung Christi* zeigt kleinere Änderungen bei der Hellebarde und dem Schlafenden links.

Eine außergewöhnliche Konzeptänderung ist innerhalb der Unterzeichnung auf der *Kreuztragung Christ* des Kaisheimer Altars erkennbar. Offensichtlich wurde das Architekturornament zuerst nicht in der rechten, sondern der linken oberen Ecke angelegt, schließlich jedoch noch im Rahmen der Unterzeichnung verändert. Die Korrektur ist im IR-Reflektogramm nur sehr schwach sichtbar.

▶ ▼ **Abb. 155** (IRR)
Detail der Tafel *Christus vor Pilatus* des Kaisheimer Altars.

▼ **Abb. 156**
Detail der Tafel *Christus vor Pilatus* des Kaisheimer Altars.



◀ ▲ **Abb. 157** (IRR) und ▲ **Abb. 158**
Kopf des Hugo auf der unteren Tafel des *Dominikaner Stammbaumes.*

Auf den Tafeln *Christus am Ölberg, Ecce Homo* und *Kreuztragung* lassen sich keine Änderungen der Unterzeichnung in der ausgeführten Malerei entdecken.

Vergleichsweise wenige Veränderungen der Kompositionsanlage in der ausgeführten Malerei sind bei den dreizehn Tafeln des Dominikaner Altars erkennbar: Nur beim *Dominikaner Stammbaum* (untere Tafel) ist das Gesicht und die Frisur Hugos in der Malerei verändert worden (▶Abb. 157 und 158), genauso wie die Ranke links neben Albertus Magnus. Auf dem *Tod Mariens* gibt es kleinere Änderungen am linken Ärmel der Maria. Ein anschaulicher Bereich zeigt sich auf dem *Abendmahl* der Predella: In der Unterzeichnung trägt das Opferlamm noch seinen Pelz, in der Malerei ist ein verzehrbereiter Braten zu sehen (▶Abb. 159 und 160).

◀ ▼ **Abb. 159** (IRR) und ▼ **Abb. 160**
Das *Abendmahl* auf der Predella des Dominikaner Altars.

▲ **Abb. 161** (IRR) und **162**
Maria mit dem Kind von 1499.

▼ **Abb. 163** und ▶ **Abb. 164** (IRR)
Maria mit dem schlafenden Christuskind
(© IRR: Staatliche Museen zu Berlin, Gemäldegalerie, Christoph Schmidt).

Die beiden kleinen Tafeln der *Maria mit dem Kind* von 1499 und 1502 zeigen sich entsprechende Veränderungen: Dort sind jeweils das Gesicht der Maria (▶Abb. 161 und 162), die Fluchtlinien im Boden und die Gewänder verändert worden. Bei der Tafel von 1499 wurden außerdem das Gewand des Engels rechts, das Gesicht des Engels links und die Kontur des Thrones auf der linken Seite in der Malerei modifiziert. Auf der Tafel von 1502 wurde die Position der Vase verschoben und ein unterzeichneter Vogel in der Malerei nicht ausgeführt. Bei der Tafel der *Maria mit schlafendem Christuskind,* die um 1520 datiert wird, hat der Maler die Hand der Maria (▶Abb. 163 und 164), das Kissen und die Bank bzw. den Teppich in der rechten unteren Ecke anders als konzipiert ausgeführt.

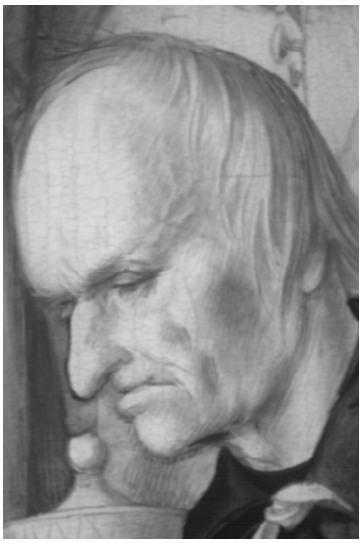
Nur bei dem *Epitaph der Schwestern Walther* und den Tafeln eines Katharinenaltars sind keine Änderungen von der Malerei im Vergleich zur Unterzeichnung erkennbar, allerdings ist die Zeichnung bei den Katharinenaltartafeln sehr kontrastarm und nur schwach sichtbar.

Neben Änderungen zwischen der Unterzeichnung und der Ausführung wurden auch Figuren während des Zeichenprozesses grundlegend neu gestaltet. Dabei wird angenommen, dass es sich um die ausführenden Maler handelt. Dies ist bei den *Kreuztragungen* des Dominikaner Altars und des Kaisheimer Altars der Fall, wo die Köpfe von Assistenzfiguren zu einem Porträtkopf hin verändert wurden. Bei der *Elisabeth-Tafel* des Sebastiansaltars von 1516 ist die Veränderung inhaltlich ähnlich wie bei den beiden *Kreuzigungen.* Anstelle der ursprünglichen Figur sind rechts und links neben der heiligen Elisabeth Holbein d. Ä. und sein Sohn in einem zweiten Unterzeichnungsschritt eingefügt (▶Abb. bei Schawe & Burmester 2011, S. 90 f).

4.3.8 Hinweise zur Arbeitsteilung und Händescheidung in der Unterzeichnung

Allgemein wird angenommen, dass die Unterzeichnung in einer Werkstatt um 1500 von einem Assistenten aufgetragen wurde (Campbell & Foister, 2002, S. 38). Außerdem ist nachgewiesen, dass Meister gelegentlich Werke nach ihren Entwürfen vollständig von ihren Mitarbeitern ausführen ließen. So hat Dürer nicht nur Zeichnungen als Mustervorlagen mit seinen Angestellten geteilt, sondern mehrere Werke *nur* entworfen: Das *Epitaph von Lorenz Tucher* soll Hans Kulmbach gemalt haben, Hans Schäufelin führte die Arbeiten am Ober-Sankt-Veit Altar in Wien für Kurfürst Friedrich den Weisen aus. (Campbell & Foister, 2002, S. 44)

Eine solche Arbeitsteilung gab es auch bei Holbein. Werke aus seiner Werkstatt wurden mit Signatur produziert und verkauft, an denen der Meister nur in begrenztem Umfang mitgearbeitet hat. Ein solches Vorgehen ist bei dem *Epitaph für die Schwestern Vettern* und dem Kaisheimer Kreuzaltar wahrscheinlich sowie für das *Waltherepitaph* möglich. Nach Beutler kommt Holbeins Angestellter Leonhard Beck für die beiden letzteren Werke als Maler in frage (Beutler & Thiem, 1960, S. 92-94). Genauso verhält es sich bei den Tafeln, die Sigmund Holbein zugeschrieben werden, aber gleichzeitig mit *HH* signiert worden sind. Sicherlich waren diese Werke für einen günstigeren Preis erhältlich.



▲ **Abb. 165** (IRR)
Holbeins dreidimensionale Modellierung der Gesichter in der Unterzeichnung (vgl. ▶Abb. 26, S. 40).

▶ **Abb. 166** und ▼ **167** (beide IRR)
Die spannungsreiche Linienführung beim *Votivbild für Ulrich Schwarz.*

In der Unterzeichnung lässt sich Holbeins Hand oft mit Hilfe der Handzeichnungen identifizieren, auch wenn immer berücksichtigt werden muss, dass ein Künstler bei verschiedenen Werken grundsätzlich anders – auch mit stilistischen Unterschieden – arbeiten konnte (Campbell & Foister, 2002, S. 51).

Die Handzeichnungen Holbeins zeigen oft eine dreidimensionale Modellierung besonders der Gesichter, die auch in der Unterzeichnung erkennbar ist (▶Abb. 165). Genauso spricht eine zusätzliche spannungsreiche Linienführung und Komposition eher für die Hand des Meisters als für die des Gesellens (▶Abb. 166 und 167).[285]

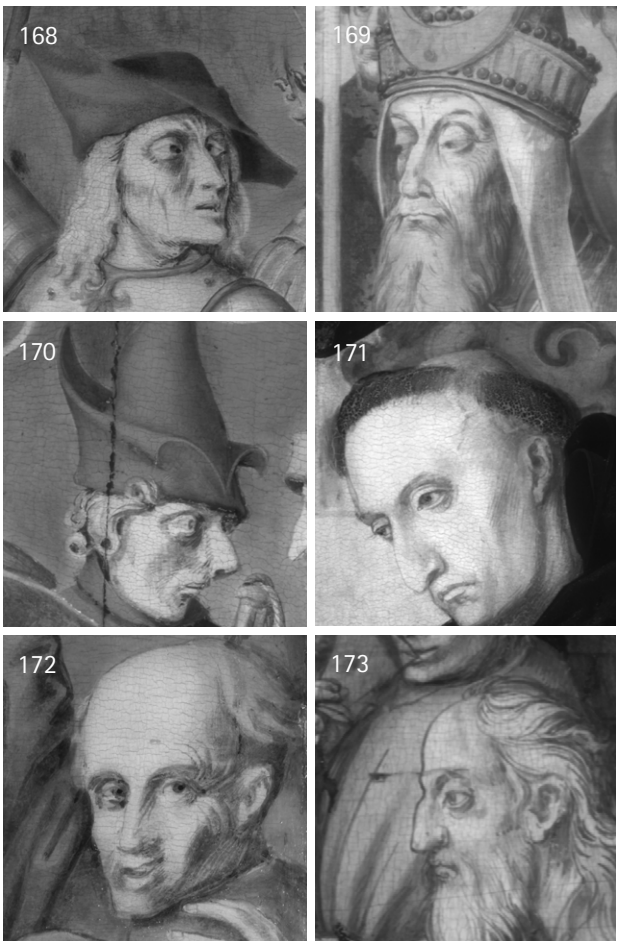
Dennoch ist es nicht möglich, jede Stelle der Unterzeichnung eindeutig dem Meister zuzuordnen oder abzusprechen. Dass Holbein aber gerade die großen Tafelwerke um 1500 nicht alleine produziert hat, machen nicht nur überlieferte Quellen oder die gängige Arbeitsteilung wahrscheinlich, sondern ist an den Werken selbst nachvollziehbar.

Die früheste der drei untersuchten Passionsfolgen, die Graue Passion, weist eine sehr einheitliche Unterzeichnung auf. Die lockere und gleichzeitig spannungsreiche Linienführung spricht für eine durchgängig von Holbein

285 Obwohl natürlich auch nicht jeder Geselle die gleichen Fähigkeiten besaß und manche mehr oder eben weniger an die Qualität des Meisters heranreichten.

selbst ausgeführte Unterzeichnung. Verschiedene Hände sind nicht erkennbar.

Besonders deutlich lassen sich unterschiedliche Hände hingegen an den Tafeln des Dominikaner Altars erkennen. Bei diesem Werk wird angenommen, dass Holbein selbst die Außenseiten, das Marienleben und die Predella entwarf und ausführte und die Passion im Entwurf und der Ausführung größtenteils seinen Mitarbeitern überließ (Krause, 2002, S. 168). Ganz dieser Annahme entsprechend lassen sich Unterschiede in der Ausführung der Unterzeichnung feststellen. Während die Tafeln der Außenseite, der Predella und des Marienlebens in der Unterzeichnung spannungsreich entworfen und modelliert wurden, fehlt diese Spannung in der Zeichnung und auch in der Komposition auf den meisten der Passionstafeln (▶Abb. 168 bis 173).



◀ **Abb. 168** bis **173** (alle IRR) Unterzeichnung des Dominikaner Altars.

Auf den Passionstafeln (linke Spalte) *Gefangennahme* (168), *Geißelung Christi* (170) und *Ecce Homo* (172) ist die Zeichnung oft spannungsarm und ungleichmäßig modelliert. Die Tafel *Darbringung im Tempel* (169), die *Dominikaner Wurzel (untere Tafel)* (171) und die *Predella* (173) hingegen zeigen eine spannungsreiche Linienzeichnung, sind ausgeglichen modelliert und vergleichbar mit Holbeins Handzeichnungen.

Viele Partien scheinen dort flüchtig und ohne die Charakteristika der gesicherten Holbein-Zeichnungen. Die Schattierungen auf den Passionstafeln sind meistens mit geraden Parallelschraffuren ohne Schwung und Anpassung an die Form der Darstellung ausgeführt. Bei Holbeins Zeichnung und Unterzeichnung hingegen passt sich die Schraffur in ihrer Krümmung an die Form der Darstellung an. Außerdem zeigen seine Unterzeichnungen stets eine ausgewogene Balance zwischen der Linienzeichnung und den Modellierungen.

Die Auswertung des IR-Reflektogramms der Predella des Dominikaner Altars, deren Unterzeichnung anhand des Zeichenstils Holbein selbst zugeordnet werden kann, liefert einen weiteren wichtigen Hinweis für den stilistischen Vergleich: hier hat Holbein die von ihm ausgeführte Unterzeichnung signiert (▶Abb. 167). Es ist die einzige Signatur in den untersuchten Unterzeichnungen. Wahrscheinlich hat der Meister die Signatur auf der Predella als Alleinstellungsmerkmal angebracht, um sich, bzw. seine Arbeit, von der seiner Mitarbeiter abzugrenzen.

▶ **Abb. 174** (IRR)
Unterzeichnung der Predella des Dominikaner Altars: in der Darstellung des *Abendmahls* befindet sich die Signatur *H.*

Dieser Nachweis macht die Unterzeichnung der Predella zu einer geeigneten Referenz für Aussagen zur Händescheidung bei den übrigen Unterzeichnungen Holbeins.

Die Unterzeichnungen von Leonhard Beck sind grundsätzlich sehr graphisch und linear. Ein Stil, der sich nur sehr vereinzelt auf den Altarwerken Hans Holbeins finden lässt wie z. B. beim Gesicht des Häschers auf der *Dornenkrönung* des Dominikaner Altars (▶Abb. 103 und 104, S. 132). Auf der Beck zugeschriebenen *Darstellung im Tempel* (Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche) ist eine Modellierung durch dichte Parallelschraffuren erkennbar, die stellenweise auf den Werken Holbeins vorhanden ist, wie z. B. bei der *Auferstehung* des Kaisheimer Altars (▶Abb. 175 und 176, unten). Die partielle Ausarbeitung der Schattierungen der Unterzeichnungen und Figuren an den Tafeln des Dominikaner Altars und des Kaisheimer Hochaltars durch Beck scheint möglich.

Die Unterzeichnungen auf den Sigmund Holbein zugeschriebenen Tafeln lassen sich stilistisch nicht klar von denen seines Bruders abgrenzen (▶Abb. 177).

▲ **Abb. 177** (IRR)
Unterzeichnung auf der Tafel *Geißelung Christi*, die Sigmund Holbein zugeschrieben ist (© IRR: Basel, Kunstmuseum, Amelie Jensen).

▲ **Abb. 176** (IRR)
Sehr dichte, graphische Ausgestaltung des Schraffur auf der Tafel *Auferstehung Christi* des Kaisheimer Altars Holbeins.

◀ **Abb. 175** (IRR)
Schraffur der Tafel *Darstellung im Tempel* von Leonhard Beck.

▲ **Abb. 178** (IRR)
Figur des Häschers auf der *Gefangennahme* des Dominikaner Altars. Im Hut ist die Farbangabe *w* erkennbar.

▲ **Abb. 179** (IRR)
Figur des Häschers auf der Tafel *Kreuztragung Christi.*

▲ **Abb. 180** (IRR)
Figur des Häschers auf der *Auferstehung Christi* des Dominikaner Altars.

Da bereits die Zuschreibungen an Sigmund Holbein und Leonhard Beck schwierig sind, scheint es angemessener, die Unterzeichnungen innerhalb der Werkgruppen zu Gruppen zu sortieren. Eine klar abgrenzbare Gruppe bildet die Predella und die beiden Tafeln des Marienlebens. Diese Tafeln wurden von Holbein selbst unterzeichnet, weil dort durchgängig die spannungsreiche Zeichnung der signierten Predella erkennbar ist. Auch bei der Außenseite mit der *Wurzel Jesse* und der *Dominikaner Wurzel* lässt sich in den allermeisten Bereichen Holbeins Hand erkennen, auch wenn er teilweise eiliger gearbeitet haben muss.

Die Unterzeichnung auf den Passionstafeln ist uneinheitlich: eigentlich gleiche Figuren unterscheiden sich deutlich (▶Abb. 178 bis 180, Abb. 103 und 104, S. 135). Dabei ist nicht immer ganz klar, ob sich die Unterschiede auf eine sorgfältige bzw. eilige Ausarbeitung oder unterschiedliche Zeichner zurückführen lassen. Dennoch können die Passionstafeln als zweite Gruppe angesehen werden. Hier ist es wahrscheinlich, dass nicht nur die Unterzeichnung sondern auch der Entwurf von Mitarbeitern stammt, auch wenn einzelne Figuren auf Holbein selbst als Zeichner zurückgeführt werden könnten (▶Abb. 178).

An der stilistischen Uneinheitlichkeit ist erkennbar, dass mindestens zwei Maler gleichzeitig an der Unterzeichnung gearbeitet haben: entweder an unterschiedlichen Figuren oder in verschiedenen Arbeitsschritten. So könnte z. B. einer der Maler die Konturzeichnung übertragen haben, bevor der zweite die Schraffuren und Hell-Dunkel-Ausarbeitung vorgenommen hat. So wäre denkbar, dass Sigmund Holbein für den Entwurf und die Übertragung auf die Grundierung verantwortlich gewesen ist und Leonhard Beck an zahlreichen Schraffuren und einzelnen Figuren in der Unterzeichnung gearbeitet hat.

Einer der Köpfe wurde von Hans Holbein nachträglich in die Unterzeichnung eingefügt und hebt sich in seiner Naturtreue der Malerei deutlich von den übrigen Figuren ab, nämlich der herausblickende Mann mit der Pelzmütze auf der *Kreuztragung*. Wird davon ausgegangen, dass der Entwurf der Passion von Sigmund stammt, wäre es daher durchaus möglich, diese Einfügung des Mannes mit der Pelzmütze auf der *Kreuztragung* als Sigmund Holbein zu interpretieren, den sein Bruder Hans zur Anerkennung seiner Arbeit als Porträt vor Ort eingefügt hat (▶Abb. 99, S. 130).

Vielleicht können mit der vorgeschlagenen Arbeitsteilung auch die im Vergleich mit dem Kaisheimer Altar wenigen Änderungen beim Dominikaner Altar erklärt werden. Auf den Passionstafeln folgt die Malerei genau der Unterzeichnung, es wurden keine Veränderungen vorgenommen. Möglicherweise hat der Meister die komplette Konzeption und Ausführung seinen Mitarbeitern überlassen.

Beim Kaisheimer Altar ist die Komposition und die Ausarbeitung der einzelnen Tafeln und dadurch des gesamten Altars viel einheitlicher und harmonischer als die des Dominikaner Altars. Dies lässt auf eine genaue Planung und einen Entwurf vom Werkstattleiter schließen, den die Maler unter seiner Anleitung gemeinsam umgesetzt haben.

Die Unterzeichnung des Kaisheimer Hochaltars unterscheidet sich auf den Tafeln eher in der Ausarbeitung als in der Anlage der Komposition z. B. in den Schraffuren, die teilweise sehr dicht und gerade (▶Abb. 181), teilweise locker und reduziert sind (▶Abb. 182) oder in der Linienzeichnung der Konturen, die teilweise deutlich und klar (▶Abb. 183), teilweise kaum zu erkennen ist (▶Abb. 184).

◀◀ **Abb. 181** und ◀**Abb. 182** (beides IRR) Schraffur und Linienführung auf der *Geißelung Christi* und *Kreuztragung Christi* des Kaisheimer Altars.

◀◀ **Abb. 183** und ◀**Abb. 184** (beides IRR) Schraffur und Linienführung auf der *Gefangennahme Christi* und *Verkündigung* des Kaisheimer Altars.

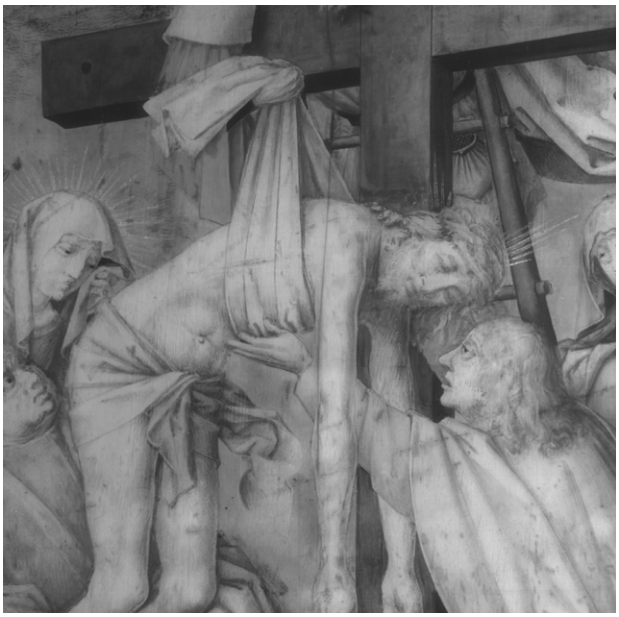
▲ **Abb. 185** und ▶▲ **Abb. 186** (IRR)
Figur des herausblickenden Mannes auf der *Kreuztragung Christi* des Kaisheimer Altars.

Der Vergleich der Unterzeichnungen lässt Holbeins Ausführung an mindestens acht der sechzehn Tafeln vermuten *(Beschneidung Christi, Anbetung der Könige, Darstellung Jesu im Tempel, Tod Mariens, Gefangennahme Christi, Christus vor Pilatus, Dornenkrönung* und *Ecce Homo)*. Dort ist jeweils eine sehr klare Zeichnung mit lockeren Schraffuren zu erkennen. Vorstellbar ist auch, dass Holbein auf allen Tafeln die erste Anlage der Zeichnung übernommen hat und seine Mitarbeiter bei der Ausarbeitung der Unterzeichnung mitgewirkt haben.

Auf der *Kreuztragung* des Kaisheimer Altars ist ein vergleichbares Porträt eingefügt. Die Unterzeichnung wurde verändert, jedoch nicht in dem Ausmaß wie auf dem Frankfurter Altar (▶Abb. 185 und 186).

Die Unterzeichnungen der übrigen untersuchten Tafeln lassen sich in den meisten Fällen der Hand Holbeins zuordnen, nur das *Epitaph der Schwestern Vetter* und der Kaisheimer Kreuzaltar zeugen eindeutig von der Mitarbeit weiterer Maler.[286] Bei der Unterzeichnung des Kaisheimer Kreuzaltars lassen sich Parallelen zur Zeichnung der Passionstafeln des Dominikaner Altars und zur Ausarbeitung des Kaisheimer Hochaltars erkennen: Die Linien wurden vielerorts ähnlich spannungsarm gezeichnet und die Schattierungen durch viele gerade Parallelschraffuren modelliert (▶Abb. 187 und 188). Dieser Befund stimmt mit der Datierung des Altars um 1500 überein. Die Mitar-

286 Beim *Waltherepitaph* könnte der unterschiedliche Zeichenstil der mittleren Tafel auch auf eine eilige Ausarbeitung zurückzuführen sein.



▲◀ **Abb. 187** und ▲ **Abb. 188** (beides IRR) Unterzeichnung des Kaisheimer Kreuzaltars.

beit der gleichen Maler wie bei den Altären aus Frankfurt und Kaisheim liegt nahe.

Die Unterzeichnung des *Vetternepitaphs* von 1499 hingegen lässt sich stilistisch nicht mit den vorher diskutierten Ergebnissen in Einklang bringen. Dies ist auf ihren sehr einfachen Aufbau zurückzuführen. Es handelt sich um eine relativ breite lineare Zeichnung in der keinerlei Schattierungen durch Schraffuren angegeben sind (▶Abb. 151, S. 157). Zudem lassen sich zahlreiche Farbangaben entdecken. Fast alle Gesichter sind in der Malerei verändert bzw. korrigiert worden, was hier an vielen Stellen an eine sehr ungenaue Ausführung erinnert. Die Befunde aus der Untersuchung der Unterzeichnung, die vielen Farbangaben und die einfach gehaltene Malerei lassen beim *Vetternepitaph* auf eine Werkstattarbeit schließen, die nach einem Entwurf des Meisters durch seine Mitarbeiter umgesetzt wurde.

Bei der Betrachtung der Unterzeichnungen auf Holbeins Werken ist deutlich feststellbar, dass er die großen Altarwerke und die zahlreichen Aufträge um 1500 mit Hilfe seiner Mitarbeiter produzierte. Besonders deutliche Hinweise dazu liefert die Unterzeichnung des Dominikaner Altars, bei dem er, wie es scheint, sogar einen Teil des Entwurfs seinen Angestellten überließ, deren Hände sich jedoch nicht eindeutig differenzieren lassen.

4.4 Pigmente, Farbmittel und opake Füllstoffe

Es ist davon auszugehen, dass Künstler um 1500 und so auch Holbein, ihre Pigmente nicht selbst zubereiteten, sondern im Handel in einer *kram*, beim *wurzkrämer* oder in einer *apotekken* kauften. Die Farbmittel wurden aus dem Ausland importiert oder von einem *farbprenner* vor Ort hergestellt, wie er z. B. in Nürnberg nachweislich tätig war. (Burmester & Krekel, 1998 b, S. 101)

Bereits 1283 wird in Augsburg *her Lutfrid der Appentecker* urkundlich erwähnt (Gensthaler, 1973, S. 19). Um 1500 gab es in der Stadt drei Apotheken, eine gegenüber dem Dom und zwei nicht weit davon entfernt auf der Karolinenstraße (Gensthaler, 1973, S. 59).[287]

Während in der Augsburger Arzneitaxe von 1453 lediglich *Aurepigmentuz* erwähnt wird, lassen sich in der Pharmakopöe von 1564 eine Vielzahl von Malmaterialien oder Substanzen für deren Herstellung feststellen.[288] Die folgende Zusammenstellung gibt eine Übersicht der in den Augsburger Apotheken mindestens erhältlichen Substanzen (▶Tabelle 8). (Gensthaler, 1973, S. 175, 149-165)

287 Anfang des 16. Jahrhunderts war in Augsburg ein Konkurrenzkampf zwischen Apothekern, Ärzten und Krämern über den Verkauf von Arzneimitteln ausgebrochen, wobei besonders die Aufteilung und Trennung der Warengruppen in Gewürze und Drogen aufgrund unterschiedlicher Interessen große Probleme verursachte, denen die Stadt mit Ermahnungen der Ärzte und Krämer begegnete und die Apotheker in ihrer Position stärkte (Gensthaler, 1973, S. 77).

288 Dabei handelt es sich um ein Verzeichnis der offiziellen Arzneimittel mit Vorschriften zu ihrer Zubereitung; pharmakopoieïn (griechisch) = Arzneien zubereiten (aus: http://www.duden.de/rechtschreibung/Pharmakopoee).

289 Vgl. dazu (Brachert, 2001, S. 145).

Tabellarische Übersicht der in den Augsburger Apotheken erhältlichen Malmaterialien (Tab. 8)

Grundstoffe und Füllstoffe	Bindemittel, Sikkative und Lösemittel	Pigmente und Farbmittel	Polimente und Blattmetalle
acetum acerririm/ album/ candidum/ forte/ vini (Essig) *galla* (Galläpfel) *rubea tinctorum* (Krappwurzel) *limaturis eboris* (Elfenbeinspäne) *cinerum putaminium ovorum* (Asche gebrannter Eierschalen) *Ossia Sepia* (Rückenplatte des Tintenfisches) *alumen/ alumen crudum/ ustum* (Alaun, gebrannter Alaun) *argentum vivum* (Hg) *vitriolum album* ($ZnSO_4$) *vitriolum romanum* ($FeSO_4$) *marmorum* (Marmorkreide) *alabastrum* (Alabastergips) *vitrum combustum* (gebranntes Glas)	*sandarac* (Harz) *resina* (Harz) *resina terebinthina* (Harz) *resina pini* (Harz) *charaba* bzw. *charaba alba* (Bernstein) *traganth* (Gummi) *ichticolla* (Fischleim) *lythargyrum* (Bleiglätte, PbO) *lythargyrum argenti* (durch rasche Abkühlung helle Bleiglätte, PbO) *lythargyrum auri* (durch langsame Abkühlung dunkle Bleiglätte, PbO) *terebinthina* (Terpentinölbalsam) *petroleum* (Erdöl)	*cerussa* (Bleiweiß) *spodium* (weißgebrannte Knochenasche) *auripigmentum* (Auripigment, As_2S_3) *ochra* (Ocker) *aerugo, viride aeris* (Grünspan) *minium* (Mennige, Pb_3O_4) *lapis haematites* (Blutstein, rotes Fe_2O_3) *granatus* (rotes Eisen-und Magnesiumalumiiumsilikat) *lapis armenius* (Armenierstein, Bergblau [Azurit]) *lapis cyaneus* (Lasurstein [Azurit]) *lapis lazuli* (Lasurstein [Azurit]) *asphaltos* (Erdpech) *bitumen judaicum* (Asphalt vom toten Meer) *mumia* (Mumienteile, Einbalsamierungsstoffe wie Asphalt und Pech, Erdwachs aus bituminödem Gestein, Leichenteile) *antimonium* (Grauspießglanz, Sb_2S_2) *stibium* (Spießglanzerz, Sb_2S_3) *squamma aeris* (Kupferhammerschlag) *flos aeris* (Cu_2O, Rotkupfererz)[289]	*bolus armenicus/ bolus armenus praeparatum* (eisenhaltiger armenischer Ton, unpräpariert und aufbereitet) *terra lemnia* (Boluserde aus Lemnos) *terra sigillata* (Siegelerde, weißer oder roter Bolus besonders guter Qualität), *aurum coctum* (Blattgold) *folio argenti* (Blattsilber)

4.4.1 Weiße Pigmente und Füllstoffe

4.4.1.1 Bleiweiß

Holbeins wichtigstes Weißpigment war – wie allgemein üblich zu seiner Zeit – Bleiweiß (▶Abb. 189 und 190). Der Begriff *Bleiweiß* meint in den meisten Fällen das basische Bleicarbonat ($2\,PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$), das dem natürlichen Cerrusit entspricht (Eastaugh, Walsh, & Chaplin, 2008, S. 239).[290] Bleiweiß war seit dem alten Rom das wichtigste Weißpigment in Europa und ist bis ins 19. Jahrhundert das einzige geblieben (Eastaugh et al., 2008, S. 239), (Kühn, 1997, S. 18). Bereits Plinius d. Ä. und Vitruv beschreiben die Herstellung des Pigmentes durch das Eintauchen von Blei in Essig, was das grundlegende Verfahren bis ins 17. Jahrhundert blieb (Eastaugh et al., 2008, S. 239). Durch Begleitmineralien im Erz, das zur Bleigewinnung verwendet wurde, sind oft Gehalte an Kupfer, Silber oder auch Wismut im Pigment nachweisbar (Burmester & Krekel, 1998a, S. 61). In Holbeins Bleiweiß zeigten sich bei der REM/EDX-Analyse sehr oft Kupferanteile.

Wie auf den Gemälden von Lucas Cranach d. Ä. oder der *Stuppacher Madonna* von Matthias Grünewald konnte auch bei Holbeins Tafeln neben einer reinen Form von Bleiweiß ein Gemisch des Weißpigmentes mit Kreide nachgewiesen werden (Heydenreich, 2007 b, S. 132).[291] Mit dieser Mischung wollten die Maler Pigment sparen, das mit der Kreide *gestreckt* wurde. Dafür spricht, dass z. B. Matthias Grünewald mit Kreide versetztes Bleiweiß in seinen weißen Untermalungsschichten verwendete, während er in den Malschichten das reine Bleiweiß bevorzugte. Ein solches gestrecktes Bleiweiß wird im Malerbuch des Karmeliterklosters in Bamberg für die Aufhellung der Farbtöne empfohlen (Heydenreich, 2007 b, S. 132).

In den Malschichten Holbeins konnte außer dem Gemisch auch reines Bleiweiß nachgewiesen werden, wobei keinerlei Systematik bei der Verwendung nachvollziehbar ist. Möglicherweise wussten die Künstler nicht immer, dass sie mit Kreide vermischtes Bleiweiß kauften.[292]

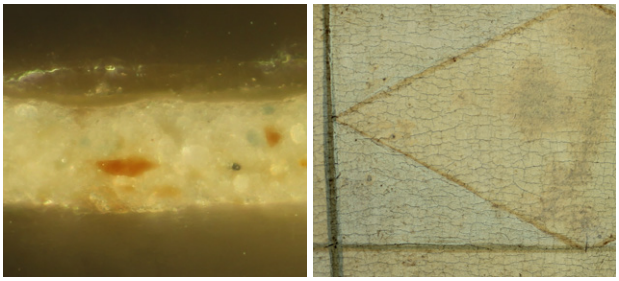
Bleiweiß war kein billiges Pigment: Es kostete Anfang des 16. Jahrhunderts zwischen zwei und sechs Pfennigen pro Unze.[293] Cranach bezahlte zwischen 1523 und 1538 pro Pfund 3 Groschen (2-2,5 Pfennig pro Unze), dreimal so viel wie für Mennige und doppelt so viel wie für Bleizinngelb. (Heydenreich, 2007 b, S. 133)

290 Weil die natürlichen Cerrusit-Vorkommen jedoch selten sind, ist eine Verwendung in der Malerei eher unwahrscheinlich (Eastaugh et al., 2008, S. 239).

291 Siehe: Annette Kollmann, Ursula Fuhrer, Stephanie Dietz, Christoph Krekel: *Die Stuppacher Madonna im Licht kunsttechnologischer Untersuchungen – Material, Maltechnik und Farbwirkung*, in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, Vol. 28, Nr. 2 (2014), S. 183-204.

292 In Cranachs Rechnungslisten ist lediglich der Begriff *bleyweiß* verwendet worden, was keinen Aufschluß über verschiedene Qualitäten des Pigmentes gibt (Heydenreich, 2007 b, S. 132).

293 In der Münchner Taxen von 1488 und 1505 kostet eine Unze *cerusa* 3 Pfennige (Burmester & Krekel, 1998 b, S. 102).



◀ **Abb. 189** (100 µm) und **190**
Bleiweiß (mit Kreide gestreckt) im Querschliff und die Aufsicht der beprobten Stelle (bläulich-weißer Bereich der Kachel) auf der unteren Tafel der *Dominikaner Wurzel.*

4.4.1.2 Kreide

Neben seiner Verwendung in der Grundierung konnte Kreide verschiedener Arten auch in den Malschichten Holbeins nachgewiesen werden.

Wie bereits erwähnt, benutzte Holbein meistens mit Kreide ($CaCO_3$) gestrecktes Bleiweiß, weswegen in den Malschichten die Kreide oft dort nachgewiesen werden konnte, wo ebenso Bleiweiß vorliegt. Es handelt sich dabei also nicht um eine solitäre Verwendung der Kreide, sondern um eine Beimischung des Weißpigmentes.

Dolomitische Kreide ($CaMg(CO_3)_2$) ist oft als Gangart des Azurits oder Berggrüns anzutreffen. Hier liegt die Kreide als ein Begleitstoff vor, der gemeinsam mit dem blauen bzw. grünen Pigment genauer beleuchtet werden wird.

Vereinzelt lässt sich jedoch auch dolomitische Kreide dort feststellen, wo kein Azurit oder anderes mineralisches Pigment nachweisbar ist. Vielleicht lässt sich dies auf die Zubereitung des Farbmaterials zurückführen. Die im Rahmen der Dissertation durchgeführten Versuche zeigten, dass sich besonders beim Anreiben der Pigmente zusammen mit pulverisiertem Glas Partikel aus dem Reibstein heraus lösen können, im Farbbrei verbleiben und dann durch die REM/EDX-Analyse erfasst werden können. Cennini erklärt *„denn es gibt mehrere Arten von Mahlsteinen für die Farben, Porphyr, Serpentin und Marmor“* (Cennini, o.J, S. 24). Möglicherweise bestand Holbeins Reibstein aus einer Dolomitmarmorplatte, aus der sich hin und wieder beim Anreiben winzige Körnchen herausgelöst haben.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass Holbein Kreide nicht als Füllstoff verwendet hat, um die Körperhaftigkeit des Materials zu modifizieren, wie es bei Cranach d. Ä. vermutet wird (Heydenreich, 2007 b, S. 133). Dafür hatte er nämlich ein transparentes Material, auf das im nächsten Abschnitt (ab S. 204) eingegangen wird.

4.4.2 Gelbe Pigmente

4.4.2.1 Bleizinngelb I

In Holbeins gelben Farbbereichen liegt Bleizinngelb (Typ I: Pb_2SnO_4) als hauptsächlich verwendetes Pigment vor (▶Abb. 191 und 192). Außerdem ist es als Beimischung in grünen, grauen und braunen Farbbereichen und in Inkarnaten nachweisbar. Bleizinngelb, das erst 1941 von Jacobi wiederentdeckt wurde, ist ein häufig verwendetes Farbmittel der europäischen Malerei zwischen 1300 und 1750 (Kühn, 1993, S. 86).

Das Pigment wird durch die Calcination eines Gemisches von Bleioxid (PbO oder Pb_3O_4) und Zinn(IV)oxid (SnO_2) ab Temperaturen von 600°C hergestellt (Eastaugh et al., 2008, S. 237).[294] Bei niedrigeren Temperaturen entstehen wärmere, bei höheren kühlere, eher zitronenfarbige Gelbtöne (Kühn, 1997, S. 27). Holbein benutzte meistens eine sehr helle, etwas blasse Variante des Gelbpigmentes.

In deutschsprachigen historischen Quellen werden *pleigel* bzw. *bleygel* erwähnt (Bartl et al., 2005, S. 110), (Heydenreich, 2007 b, S. 134). Unter dieser Bezeichnung werden bis Mitte des 16. Jahrhundert verschiedene gelbe Bleipigmente gehandelt (Krekel & Burmester, 2000 b, S. 198). So kann *bleygel* theoretisch gelbes Bleioxid (PbO) meinen, das in seiner ursprünglichen Farbigkeit zwar Bleizinngelb entspricht, jedoch nur äußerst selten verwendet wurde, weil es sich im Licht rötlich-braun bis schwarz verfärben kann (Kühn, 1997, S. 27), (Burmester & Krekel, 1998 a, S. 64).[295] *Pleygel* kann auch Bleizinngelb I bezeichnen, dessen Herstellung in den Quellen nachgewiesen werden kann (Burmester & Krekel, 1998a, S. 65). Vermutlich handelt es sich bei den Bezeichnungen *massicot*, das oft für PbO verwendet wird, und *giallolino (giallorino)* ebenso um Bleizinngelb (Kühn, 1993, S. 85).

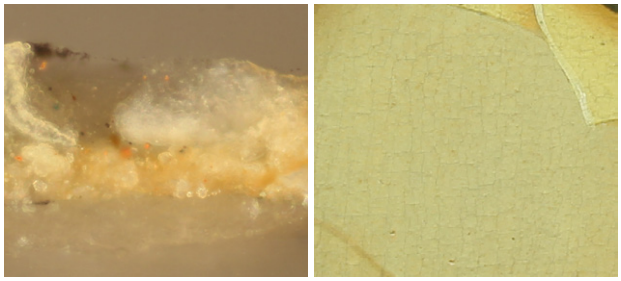
Das gelbe Pigment wird in den Münchner Taxen von 1488 und 1505 *litargyrum lothum* genannt und kostet pro Unze cerusa 6 Pfennige. In der Dresdner Sammeltaxe von 1553 heißt es *Cerusae Citrinae* und kostet genauso viel wie in den Münchner Taxen. (Burmester & Krekel, 1998 b, S. 102 f)[296]

Die REM/EDX-Analysen von gelben Malschichten Holbeins zeigten, dass neben Pb_2SnO_4 auch einzelne Partikel vorliegen, die nur aus SnO_2 bestehen.

294 Bei der Herstellung von Bleizinngelb sind sowohl die Temperatur als auch das Mischungsverhältnis der beiden Metalloxide verantwortlich für die genaue Zusammensetzung: So liegen bei Temperaturen unter 780°C PbO und SnO_2 als Gemisch beider Oxide vor. Bei Temperaturen zwischen 780-1060°C und einem Mischungsverhältnis von $<2:1$ ($PbO : SnO_4$) entsteht neben Pb_2SnO_4 auch freies SnO_2. Bei Mischungsverhältnissen von $>2:1$ ($PbO : SnO_4$) und Temperaturen über 780°C bildet Pb_2SnO_4 mit PbO ein eutektisches Gemisch. (Eastaugh et al., 2008, S. 237)

295 Untersuchungen haben sich mit der Zusammensetzung des *pleygels* beschäftigt und ergeben, dass neben Bleioxid auch geringe Mengen an Bleizinngelb vorliegen (Fuchs & Oltrogge, 1991, S. 61f). Dies wird – stark vereinfacht dargestellt – darauf zurückgeführt, dass Blei und Zinn wegen ihrer ähnlichen Beschaffenheit für verwandt gehalten wurden und daher oft legiert worden sind (Burmester & Krekel, 1998a, S. 65).

296 Dabei kann es sich um Bleizinngelb oder gelbes Bleioxid handeln.



◀ **Abb. 191** (100 µm) und **192** Bleizinngelb I im Querschliff und die Aufsicht der beprobten Stelle (hellgelbes Gewand) auf der unteren Tafel der *Dornenkrönung Christi* des Dominikaner Altars.

Genauso wie die quantitativen Auswertungen der Analysen spricht dies für ein Mischungsverhältnis von $<2:1$ von PbO und SnO_2 bei der Herstellung des von Holbein und seiner Werkstatt verwendeten Bleizinngelbs.

4.4.2.2 Gelber Ocker

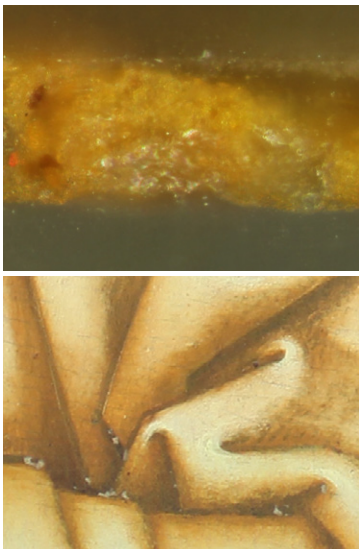
Genauso wie Dürer verwendete Holbein neben Bleizinngelb nur den Gelben Ocker als weiteres Gelbpigment (Burmester & Krekel, 1998 a, S. 65). Gelber Ocker konnte in zahlreichen Malschichten Holbeins anhand der REM/EDX-Analyse nachgewiesen werden (▶Abb. 193 und 194). Das natürliche Eisenoxidhydrat verwendete Holbein in verschiedenen Farbigkeiten von gelblichen und orangefarbenen Nuancen bis hin zu einem hellen Braunton.

Neben Inhaltsstoffen wie Aluminiumsilikaten (Ton) und Quarz (SiO_2) ist der farbgebende Bestandteil hauptsächlich Goethit (α-FeOOH) (Bartl et al., 2005, S. 714), (Eastaugh et al., 2008, S. 407). Oft konnten in Holbeins gelbem Ocker titanhaltige Nebenbestandteile identifiziert werden.

Ocker wurde bereits seit der Altsteinzeit als Farbmittel verwendet und war in der Europäischen Kunst des Mittelalters und der Renaissance weit verbreitet (Eastaugh et al., 2008, S. 407). Cranach bezahlte für *ocker gel* ein Drittel des Preises für *bleygel*, nämlich zwei Gulden für einen halben Zentner (Heydenreich, 2007 b, S. 135).

Holbein und seine Mitarbeiter setzten den Ocker in orangefarbenen und in braunen Bereichen, in Inkarnaten oder als Bestandteil grünlich-gelber Schichten ein. In den Anlegemitteln der Mordantvergoldungen auf den Tafeln Holbeins ist der gelblich-orangefarbene Ocker ein Hauptbestandteil. Generell wurde Ocker sehr oft in den Anlegemitteln für Blattmetalle verwendet, so empfiehlt der *Liber illuministarum* das Farbmittel vorwiegend für Goldgrundierungen (Bartl et al., 2005, S. 714).

▼ **Abb. 193** (100 µm) und **194** Gelber Ocker im Querschliff und die Aufsicht der beprobten Stelle (Gewand des Judas) auf der *Gefangennahme Christi* des Dominikaner Altars.



4.4.3 Grüne Pigmente

4.4.3.1 Grüne Erde

Bei Grüner Erde, auch *Grünerde* oder italienisch *Terra verde* bzw. *Verdeterra* genannt, handelt es sich hauptsächlich um die glimmerartigen Pigmente Glaukonit ($(K, Na)(Fe, Al, Mg)_2(Si, Al)_4O_{10}(OH)_2$) und Seladonit ($(K(Mg, Fe^{2+})(Fe^{3+}, Al)\,Si_4O_{10}(OH))$ (Kühn, 1997, S. 30), (Eastaugh et al., 2008, S. 175), (Eastaugh et al., 2008, S. 95). Grüne Erde kann außerdem grüne Chloritverbindungen und andere Mineralien wie Cronstedtit, Quarz, Feldspat, Amphibole, Tonminerale und Eisenoxide enthalten (Eastaugh et al., 2008, S. 180).

Glaukonit und Seladonit sind Verwitterungsprodukte von Silikaten, die zwar eine ähnliche Zusammensetzung aufweisen, jedoch in sehr unterschiedlichen Umgebungen entstehen (Kühn, 1997, S. 30), (Eastaugh et al., 2008, S. 180). Das blaugrüne Seladonit bildet sich in basaltischem Magmagestein, es stammt also aus Gegenden mit früheren vulkanischen Aktivitäten. Das grasgrüne Glaukonit hingegen lässt sich nur in ehemals mariner Umgebung nachweisen, es findet sich oft in Sandsteinablagerungen und Tonlagerstätten (Eastaugh et al., 2008, S. 181).

Grüne Erden sind unreaktiv und gegen Alkalien sowie Licht beständig (Kühn, 1997, S. 31). Hochwertige Sorten des Pigmentes stammen aus der Umgebung von Verona, Tirol, Böhmen oder Zypern, worauf Namen wie *Veronesergrün*, *Tyroler Grün* oder *Kaadener Grün* zurückgeführt werden können (Kühn, 1997, S. 30).

Grüne Erde ist – wie die meisten Farberden – eines der am längsten bekannten Farbmitteln. Es wurde von Vitruv als *creta viridis* beschrieben und in der antiken Wandmalerei genauso wie in Techniken aller anderen Epochen der Malerei verwendet. (Kühn, 1997, S. 31)

In der italienischen Tafelmalerei war die Grüne Erde für die grünbraune Untermalung der Inkarnate, des *verdaccios*, ein sehr gebräuchliches Pigment (Kühn, 1997, S. 31). Cennino Cennini empfiehlt es außerdem für Kleider und Architekturen, in Fresco und in Secco, an der Wand und auf der Tafel, kurzum *„wo du willst“* (Cennini, o.J, S. 33).

Die REM/EDX-Analysen geben aufgrund unterschiedlicher Natrium-Gehalte Hinweise darauf, dass Holbein beide Mineralien, also grüne Erden verschiedenen Farbtons, Seladonit und Glaukonit, verwendete.

◀ **Abb. 195** (100 µm) und **196**
Grüne Erde im Querschliff und die Aufsicht der beprobten Stelle (Architektur) auf der *Krönung Mariens* des Afra Altars.

Während Seladonit als farbgebendes Pigment in den bläulich-grünen Malschichten des Afra Altars nachgewiesen werden konnte (▶Abb. 195 und 196), ist Glaukonit eine Beimischung in azurithaltigen Schichten des Kaisheimer Altars.

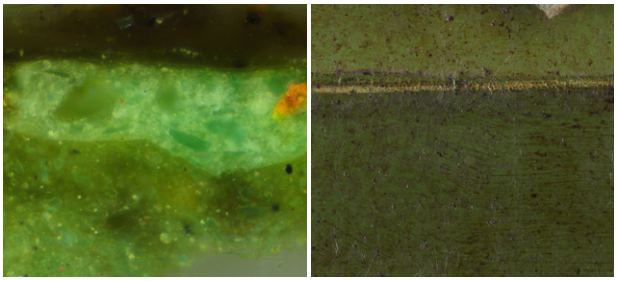
4.4.3.2 Berggrün

Berggrün bezeichnet ein Gemenge verschiedener, im Berg nebeneinander vorliegenden Kupferverbindungen bezeichnet (Burmester & Resenberg, 2003, S. 184). Berggrün umfasst eine Vielzahl verschiedener Begriffe: *Viride montis, viride montanum, Berck grün, Schiffergrien, Chrysocolla vera/metallica/nativa, Terra viridis, Steingrün, Auriglutinum* u.a. (Burmester & Resenberg, 2003, S. 181).

In maltechnischen Quellen wie dem *Göttinger Musterbuch,* im *Schriber-Musterbuch* oder im *Liber illuministarum* werden Schiefergrün und Berggrün gleichgesetzt. Boltz von Ruffach hingegen unterscheidet zwei Grünpigmente. Im Nachlassinventar von Matthias Grünewald sind *schifer-grun* bzw. *schefergrün* und *berkgrin* aufgelistet. Auch Cranachs Rechnungen nennen sowohl *schifergrün* als auch *schon bergkgrun*. Der Preis, den Cranach für ein Pfund *schifergrün* bezahlte, war ein Gulden pro Pfund, dreimal so viel wie für Berggrün und ungefähr so teuer wie Azurit mittlerer Qualität.[297] (Heydenreich, 2007 b, S. 142)

Genauso wie der Begriff *Berggrün* verschiedene Bezeichnungen zusammenfasst, verbergen sich dahinter auch unterschiedliche Verbindungen von Kupfersalzen, die bis vor einiger Zeit meistens vereinfachend mit *Malachit* bezeichnet wurden. *Berggrün* kann Atacamit und Paratacamit ($CuCl \cdot Cu(OH)_2$), Malachit ($Cu_2CO_3(OH)_2$), Posnjakit ($CuSO_4 \cdot 3\,Cu(OH)_2 \cdot H_2O$), Langit ($Cu_4[(OH)_6SO_4] \cdot 2\,H_2O$ oder Brochantit ($CuSO_4 \cdot 3\,Cu(OH)_2$) bzw. ein Gemenge der verschiedenen Verbindungen sein. (Burmester & Resenberg, 2003, S. 185), (Burmester & Koller, 1994, S. 40)

297 Aufgrund des vergleichsweise hohen Preises gehen einige Autoren davon aus, dass es sich bei *Schiefergrün* um die spezielle Form des kugelförmigen Malachits handelt, der als natürlicher Niederschlag nach der Neutralisation saurer kupfersulfathaltiger Grubenwässer durch Kalkgestein ausfällt (Heydenreich, 2007 a, S. 157).

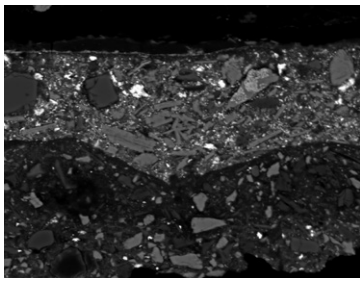


▶ **Abb. 197** (100 µm) und **198**
Berggrün im Querschliff und die Aufsicht der beprobten Stelle auf der *Ecce Homo*-Tafel (Podest) der Grauen Passion.

Berggrün konnte in Europa überall dort abgebaut werden, wo Kupfer geschürft wurde. Abbaugebiete für Berggrün befanden sich im Schwarzwald, im Harz, aber auch in Tirol befunden haben (Heydenreich, 2007 b, S. 143), (Burmester & Koller, 1994, S. 40). Das schönste und hochwertigste Berggrün kam jedoch laut mehrerer Quellen aus den ungarischen Karpaten, wo der Kupferbergbau vom 14. bis in die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts auch wegen der Handelsgesellschaft des Augsburgers Fugger und des Krakauers Thurzo florierte (Burmester & Resenberg, 2003, S. 181).

Die Maler des 15. und 16. Jahrhunderts verwendeten Berggrün regelmäßig, wenn auch nicht so häufig wie Grünspan. So wurde Posnjakit z. B. am Stuttgarter Kartenspiel, an dem auf 1605 datierten Hochaltar der Kartause Prüll in Regensburg und in der Fassung des *Heiligen Alexius* von Hans Burgkmair nachgewiesen (Burmester & Koller, 1994, S. 40). Auch bei einigen wenigen Tafeln aus der Werkstatt Lucas Cranachs d. Ä. konnte Malachit nachgewiesen werden (Heydenreich, 2007 b, S. 148).

In Holbeins Werkstatt war Berggrün in verschiedenen Varietäten ein gängiges Pigment. Bei der Untersuchung grüner Malschichten wurden neben Kupfer unterschiedliche Inhaltsstoffe nachgewiesen. In den einzelnen Partikeln von Proben grüner Malschichten (▶Abb. 197 und 198) der Grauen Passion konnte mittels REM/EDX-Analyse neben Kupfer Schwefel festgestellt werden, was einen starken Hinweis darauf gibt, dass neben Malachit auch Brochantit enthalten ist. Dort lassen sich im QBSD-Bild längliche Partikel feststellen (▶Abb. 199).



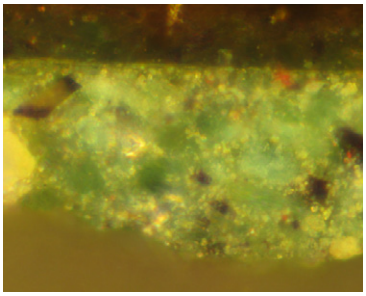
▲ **Abb. 199** (QBSD) (100 µm)
In der oberen Schicht sind längliche Partikel des Berggrüns erkennbar (vgl ▶ Abb. 197).

In den grünen Malschichten der Predella des Dominikaner Altars wurde ein Kupfergrünpigment nachgewiesen, das keinerlei Begleitelemente wie Schwefel oder Chlor aufweist, es sich also um Malachit handeln könnte.

In Schichten aus feinkörnigem Berggrün auf den Tafeln der Grauen Passion sind mancherorts schwarze Partikel erkennbar (▶Abb. 200), die neben Kupfer hohe Mangangehalte in der REM/EDX-Analyse zeigen. Dabei könnte es sich um das Kupfererz Crednerit handeln ($CuMgO_2$, hier mit geringen Anteilen an Si, Ca, Co, Pb, Al, Cl, Mg). Das Mineral kann mit Malachit gemeinsam vorliegen, so wie es z. B. heute noch im thüringischen Friderichroda der Fall ist, wo es 1884 von seinem Namensgeber entdeckt wurde (Töpfer et al., 1995, S. 184). Holbein verwendete also in den unteren Grünschichten der Grauen Passion bewusst eine geringere, gräulichere Pigmentqualität, die er abschließend mit hochwertigerem grobkörnigen Berggrün überzog.

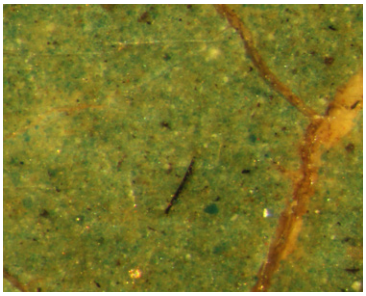
Auf den Tafeln des Dominikaner Altars und des Kaisheimer Altars konnte eine weitere, dunklere Form des Berggrüns identifiziert werden (▶Abb. 201 und 202). Bei der genauen mikroskopischen Begutachtung der Malschicht und des Querschliffs zeigt sich deutlich, dass nicht alle Pigmentpartikel die gleiche grüne Farbigkeit besitzen, sondern manche gelb, manche blau und manche grün sind oder in allen drei Farben, fast changierend vorliegen (▶Abb. 203). In den grünen Partikeln liegt das mineralische Pigment wahrscheinlich als Malachit vor, da Chlor bei der REM/EDX-Analyse gar nicht und Schwefel an der Nachweisgrenze detektiert wurden.

In diesen grünen Bereichen machten sich bei der RF-Analyse jedoch Antimongehalte bemerkbar, die bei der REM/EDX-Untersuchung am Querschliff bestätigt werden konnten. Hohe Antimon- und Arsengehalte konnten besonders in den gelben Partikeln festgestellt werden, dementsprechend zeichneten sie sich im Rückstreuelektronenbild heller als die übrigen Partikel ab (▶Abb. 203). Neben Kupfer und Antimon wurden Arsen, Eisen und Zink detektiert (▶Abb. 205, folgende Seite).

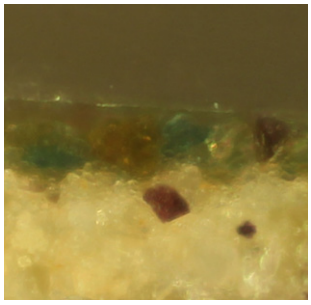


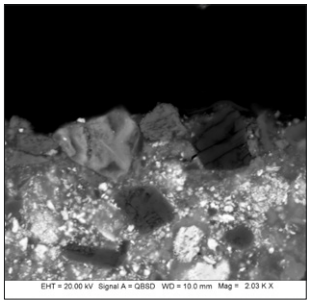
▲ **Abb. 200** (100 µm)
Schwarze Partikel im Berggrün der *Kreuzabnahme Christi* der Grauen Passion.

▲ **Abb. 201**
Die Aufsicht der beprobten Stelle auf der *Geißelung Christi* (grüne Kachel).

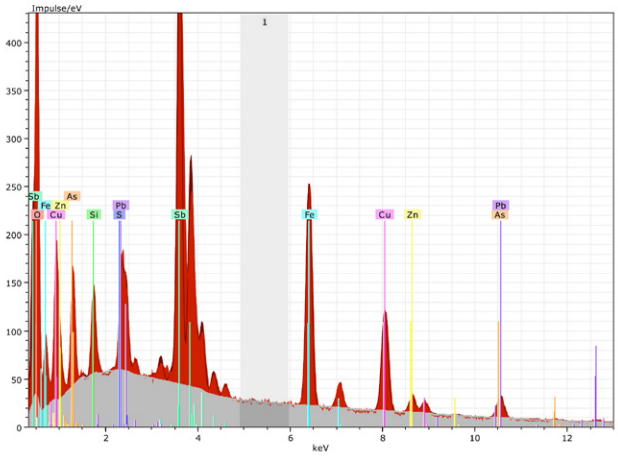


▲ **Abb. 202** (1 mm)
Aufsicht der berggrünhaltigen Malschicht mit gelben, grünen und blauen Partikeln des Jakobushutes auf dem *Marientod* des Kaisheimer Altars.





◀ **Abb. 203** (100 µm) und **204** (QBSD)
Grünlich-blaue und gelbe Partikel des Berggrüns im Querschliff einer Probe der *Geißelung Christi* des Dominikaner Altars (vgl. ▶ Abb. 201).



▶ **Abb. 205**
EDX-Spektrum des Berggrüns.

Als Herkunftsort dieses Grünpigmentes kann Schwaz/Brixlegg in Betracht gezogen werden. Das von Holbein verwendete Berggrün lag dort als Verwitterungsprodukt von Fahlerzen vor, die zur Kupfergewinnung abgebaut wurden und das oben beschriebene Begleitelementemuster mit Sb, As und Zn aufweisen (▶ Tabelle 9) (Paschinger, 1984, S. 265). Auch der Nachweis dolomitischer Kreide im Farbmaterial geht mit dieser Annahme einher, da die meisten Schwazer Bergreviere in Dolomitgesteinen liegen und die Fahlerzmineralisationen darin entstehen bzw. entstanden sind (Grundmann & Martinek, 1994, S. 37).

▼ **Tabelle 9**
Elementmuster (ohne Sauerstoff) der Gangart und des Berggrüns von Malschichtproben der Tafeln *Geißelung* und *Gefangennahme* des Dominikaner Altars (in At. %).

		Detektierte Elemente in Berggrünschichten													
		Mg	Al	Si	Cl	K	Ca	Fe	Cu	Zn	As	Ag	Sb	Hg	Pb
Farbigkeit der untersuchten Partikel	weiß	11,0	–	0,2	–	–	11,2	1,0	0,5	–	–	–	–	–	0,6
	gelb	–	–	2,1	–	–	–	9,6	6,3	1,1	0,3	–	9,3	–	1,4
	gelb	–	–	0,5	–	–	–	1,0	5,3	–	0,3	–	2,3	–	6,2
	gelb	–	–	1,6	–	–	–	6,4	8,8	0,7	0,3	–	2,4	–	4,6
	gelb	–	–	1,0	–	–	–	3,37	9,5	0,4	0,4	–	7,8	–	1,2
	gelb	–	–	0,9	0,3	–	–	3,2	10,5	0,4	0,5	–	7,7	–	1,0
	gelb	–	–	2,0	–	–	–	11,6	8,4	0,6	0,2	–	4,9	0,7	3,9
	gelb	–	–	1,0	–	0,2	–	7,7	9,0	0,4	1,0	1,7	1,9	–	4,7
	gelb	–	–	2,0	–	0,5	–	0,4	16,9	0,8	0,4	–	12,8	–	5,9
	gelb-blau	–	–	2,6	0,3	–	–	2,2	28,7	0,7	0,5	–	1,9	–	3,6
	gelb-blau	–	–	0,2	–	–	–	1,3	25,4	–	0,2	–	0,7	–	0,3
	blau-grün	–	–	–	–	–	0,2	0,1	25,4	–	–	–	–	–	–
	blau-grün	–	–	0,35	0,1	–	–	0,3	24,5	0,3	0,25	–	0,5	–	–

4.4.3.3 Grünspan

Rezepte zur Herstellung von Grünspan befinden sich in zahlreichen kunsttechnologischen Quellen von der Antike bis ins 19. Jahrhundert (Kühn, 1997, S. 32). Boltz von Ruffach gibt in seinem *Illuminierbuch* eine Anleitung *Spon grien ze machen:* Dazu sollen Kupferblätter und -späne in einer dicken Kupferdose mit starkem Essig übergossen werden (Boltz, 1549, S. 74). In der Anleitung *Allerhand Farben vnd mancherlay weyse Dünten zůbereyten* befindet sich ein Rezept zur Herstellung von Grünspan unter *Item. Griechisch grün mach also* (Allerhand Farben, 1533, S.11). Danach soll Kupferblech für sechs Monate an einem warmen Ort in Essig eingelegt werden. Daneben scheint Grünspan auch durch Auflösen von Azurit in Essig hergestellt worden zu sein (Eastaugh et al., 2008, S. 391).

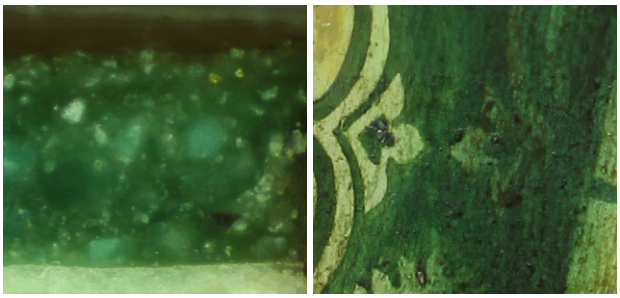
Grünspan ist ein Kupferacetat, das in verschiedenen basischen ($[Cu(CH_3COO)_2]_2 \cdot Cu(OH)_2 \cdot 5H_2O$, $Cu(CH_3COO)_2 \cdot Cu(OH)_2 \cdot 5H_2O$, $Cu(CH_3COO)_2 \cdot [Cu(OH)_2]_2$, $Cu(CH_3COO)_2 \cdot [Cu(OH)_2]_3 \cdot 2H_2O$, $Cu(CH_3COO)_2 \cdot [Cu(OH)_2]_4 \cdot 3H_2O$) und neutralen ($Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$, $Cu(CH_3COO)_2$, $Cu(CH_3COO)$) Formen vorliegen kann. Die Farbigkeit variiert dabei von bläulichen Tönen bis zu einem satten Dunkelgrün. (Eastaugh et al., 2008, S. 391)[298]

Grünspan wurde im 15. und 16. Jahrhundert sehr häufig in der Tafelmalerei, aber auch bei Skulpturenfassungen und in der Buchmalerei verwendet (Kühn, 1997, S. 32). Das Pigment kann gerieben, mit anderen Pigmenten wie Bleiweiß oder Bleizinngelb gemischt oder mit einem hohen Bindemittelanteil als Lasurfarbmittel verwendet werden. Grünspan wird immer wieder eine geringe Stabilität nachgesagt: Cennini stellt fest, dass es schön anzusehen aber von geringer Dauer ist (Cennini, o.J, S. 35). Dass Grünspanlasuren einerseits stark nachgedunkelt bzw. verbräunt und andererseits erstaunlich gut erhalten vorliegen, kann oft festgestellt werden. Dies wird auf fehlende Schutzschichten um das Pigment, aber auch auf Veränderungen des Bindemittels oder verbräunte aufliegende Gelblasuren zurückgeführt (Eastaugh et al., 2008, S. 391), (Kühn, 1997, S. 32).

Grünspan war das in der Werkstatt von Lucas Cranach d. Ä. am meisten verwendete Grünpigment, er bezahlte dafür von 1523 bis 1545 zwischen fünf und sieben Groschen pro Pfund (3,57 bis 5,25 Pfennig pro Unze (Heydenreich, 2007 b, S. 148).[299]

298 Neutraler Grünspan wird durch Auflösen von basischem Grünspan und erneutem Auskristallisieren gebildet (Kühn, 1997, S. 32).

299 Die Apothekentaxen von München (1488) und Memmingen (1519) listen eine Unze Grünspan für 6 Pfennige. Eine Preisliste aus Dresden (1553) gibt acht Pfennige als Preis für eine Unze an (Burmester & Krekel, 1998 a, S. 100).



▶ **Abb. 206** (100 µm) und **207** Grünspanhaltige Malschicht im Querschliff und die Aufsicht des beprobten Bereichs (Gewand des Pilatus) auf der *Ecce Homo*-Tafel des Dominikaner Altars.

In den Münchner Taxen von 1488 und 1505 kosteten eine Unze *flos eris* bzw. *viride eris* 6 Pfennig (Burmester & Krekel, 1998 b, S. 102).

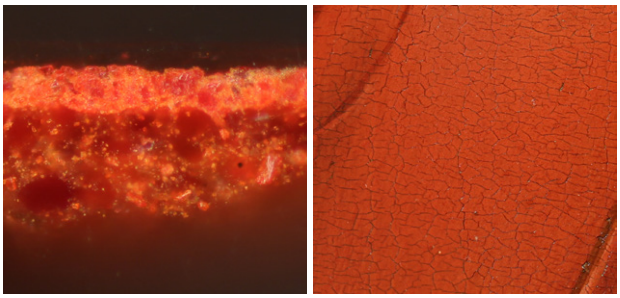
Auch Holbein und seine Mitarbeiter verwendeten Grünspan oft als farbgebendes Pigment (▶Abb. 206 und 207), teilweise gemischt mit Berggrün neben Bleiweiß, Bleizinngelb und gelbem Ocker in grünlichen Schichten. Außerdem konnte über hellgrünen, opaken Malschichten eine transparente, dunkelgrüne bis bräunliche Schicht nachgewiesen werden. Anhand des hohen Kupfergehalts dieser Schicht wurde hier ebenfalls auf Grünspan als farbgebendes Pigment geschlossen. Auf vielen Tafeln der Grauen Passion fehlt die Grünspanlasur heute aufgrund späterer Restaurierungsmaßnahmen. Die Flächen besitzen jetzt eine stark veränderte, stechend grüne Farbigkeit.

4.4.4 Rote Pigmente und Farbmittel

4.4.4.1 Zinnober

In allen untersuchten hellroten Farbpartien haben Holbein und seine Mitarbeiter von einem feinkörnigen, leuchtend roten Zinnober Gebrauch gemacht (▶Abb. 208 und 209). Es ist das einzige hellrote Pigment, das bei den untersuchten Werken Holbeins verwendet wurde, während die sehr viel kostengünstigere Mennige nicht nachgewiesen werden konnte. Dies ist nicht analog zu den Gepflogenheiten Dürers: In seiner Werkstatt wurde die orangerote Mennige benutzt, wenn auch sehr viel seltener als der leuchtende Zinnober (Burmester & Krekel, 1998 a, S. 68 f).

Bergzinnober ist in seiner stabilsten Form α-HgS, das zusammen mit Stibnit, Pyrit, Marcasit, Gips, Calcit und Quarz vergesellschaftet sein kann (Eastaugh et al., 2008, S. 111). In Europa liegen in Italien, Griechenland aber auch in Sachsen zahlreiche Abbaugebiete von natürlichem



◀ **Abb. 208** (100 µm) und **209**
Zinnoberhaltige Malschicht im Querschliff und die Aufsicht des beprobten Bereichs (Gewand des Malchus) auf der *Gefangennahme Christi* des Kaisheimer Altars.

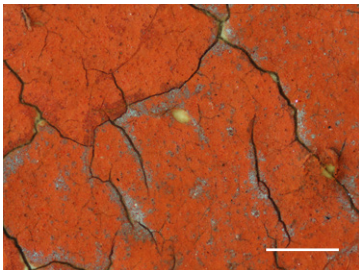
Zinnober vor, der auch *Bergzinnober* genannt wird (Eastaugh et al., 2008, S. 111). Ein weiteres Abbaugebiet ist in Idria, in Slowenien, wo die Paumgartner Bergbau betrieben (Krekel & Burmester, 2000 a, S. 17).

Trotz bedeutender natürlicher Vorkommen des roten Quecksilbersulfids wurde in der Malerei schon seit der Antike künstlich hergestellter Zinnober verwendet. Zahlreiche Rezepte in den technologischen Quellen bezeugen das. Dabei ist das Pigment bis ins 17. Jahrhundert durch Sublimation hergestellt worden (Eastaugh et al., 2008, S. 265).[301] Ein Rezept aus dem *Liber illuministarum* empfiehlt, ein Gewichtsteil Quecksilber und zwei Teile Schwefel in einem feuerfesten Glasfläschchen zu erhitzen (Bartl et al., 2005, S. 93).

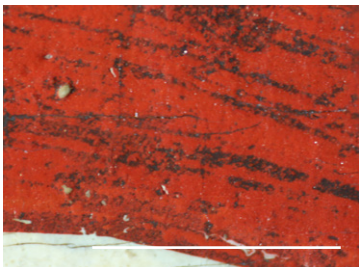
Der Frankfurter Messekatalog von 1582 unterscheidet zwischen Bergzinnober und künstlich hergestelltem Zinnober, wobei das Naturprodukt billiger war als der artifiziell hergestellte (Heydenreich, 2007 b, S. 136). In den Münchner Taxen von 1488 und 1505 kostet *Cynobrium* pro Unze 12 Pfennig (Burmester & Krekel, 1998 b, S. 102). Cranach und auch Grünewald kauften Zinnober zu einem Preis von ungefähr sieben Pfennig pro Unze (Heydenreich, 2007 b, S. 136). Der im Vergleich zu den Münchner Taxen niedrige Preis kann ein Indiz für die natürliche Herkunft des Zinnobers sein.

Quarzpartikel und Begleitelemente wie Fe, Si, Al, Na und Ca in den Malschichtproben der roten Farbschichten Holbeins weisen darauf hin, dass Holbein den natürlichen Bergzinnober verwendet hat. Die teilweise stark variierende Partikelgröße beträgt maximal 20 µm.

Stellenweise ist in den hellroten Partien eine Veränderung des Pigmentes feststellbar. Dort liegt eine gräulich-weiße bis schwarze Farbigkeit besonders auf den Höhungen des Pinselduktus‘ vor (▶Abb. 210 und 211). Wie solche Veränderungen des Zinnobers entstehen ist bis heute nicht ganz geklärt. Allerdings ist sicher,



▲ **Abb. 210** (1 mm)
Zinnoberhaltige Malschicht mit hellgrauen Pigmentveränderungen.



▲ **Abb. 211** (1 cm)
Zinnoberhaltige Malschicht mit dunklen Pigmentveränderungen.

301 Ab dem 17. Jahhundert wurde Zinnober auch durch wässrige Methoden hergestellt (Eastaugh et al., 2008, S. 265).

dass alle Zinnobersorten davon betroffen sein können (Grout & Burnstock, 2000, S. 17). Klimatische Einflüsse, Pigmentverunreinigungen, der maltechnische Aufbau der Farbschichten und restauratorische Eingriffe sind für die Verfärbungen verantwortlich sind.

Vitruv hat die Schwärzung von Zinnober im ersten Jahrhundert nach Christus bei Wandgemälden beobachtet und auf Lichteinwirkung zurückgeführt (Brachert & Brachert, 1980, S. 149).[301] Oft wird in der Literatur darauf hingewiesen, dass bei ungeschützten Zinnoberschichten häufiger Verfärbungen festgestellt werden können als bei Schichten, die mit Lasuren bedeckt sind (Brachert & Brachert, 1980, S. 149), (Van Loon, 2006, S. 217), (Gettens, Feller, & Chase, 1993, S. 167).

Mittlerweile ist bekannt, dass geringe Mengen von Chlor (0,05-1 Gew. %), genauso wie andere Halogene, die Veränderungen in Verbindung mit UV-Strahlung hervorrufen und katalysieren können. Teilweise sind diese Halogene bereits im Zinnober vorhanden und können so den Veränderungsprozess auslösen. (Keune, 2005, S. 94)

Die Verfärbung des Zinnobers geht in zwei Schritten von statten: Zunächst bildet sich in einer ersten Stufe schwarz-metallisches Quecksilber, das sich im zweiten Schritt in weißes Quecksilber(II)chlorid umwandelt. Der letzte Schritt ist nach Keune nur durch den Eintrag von Chlorionen von außen möglich.[302] (Keune, 2005, S. 108)

Bei einem weiteren Werk aus dem Dominikaner Kloster, dem Heller Altar (Frankfurt, Historisches Museum) von Albrecht Dürer, wurden in zinnoberhaltigen Bereichen dieselben, wenn auch großflächigeren, gräulichen Verfärbungen festgestellt.[303] Wie beim Heller Altar konnte auch in einer Probe der *Dornenkrönung* des Dominikaner Altars in den grauen Bereichen ein erhöhter Chloridionengehalt im Vergleich zur Umgebung festgestellt werden (1,2 At. % im vergrauten und 0,2 At. % im roten Zentrum des Partikels).[304]

Beide Werke haben die gleiche Standort- und bis zum Zeitpunkt der Aufteilung des Bestandes des Klosters eine sehr ähnliche Restaurierungsgeschichte. Hier liegt der Schluss nahe, dass die Vergrauungen durch unsachgemäße Reinigungsmaßnahmen hervorgerufen wurden. Gerade im Vergleich mit dem Kaisheimer Altar, dessen ähnlich aufgebaute Zinnoberbereiche nur sehr vereinzelte und minimale Vergrauungen aufweisen, erscheint diese Annahme sehr wahrscheinlich.

301 Vitruv, *Zehn Bücher über die Architektur*, Buch VII, Kapitel 9, 1-5.

302 Entgegen der früheren Annahme bildet sich also kein schwarzes Quecksilbersulfid (Metazinnabrit) mit kubischer anstelle der hexagonalen Kristallstruktur beim roten HgS (Keune, 2005, S. 96).

303 Der Heller Altar wurde 2007 im Rahmen einer Diplomarbeit an der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste von der Verfasserin untersucht.

304 In den zinnoberhaltigen Schichten des Heller Altars wurden Cl-Gehalte von 7 bis zu 14 At. % gemessen.

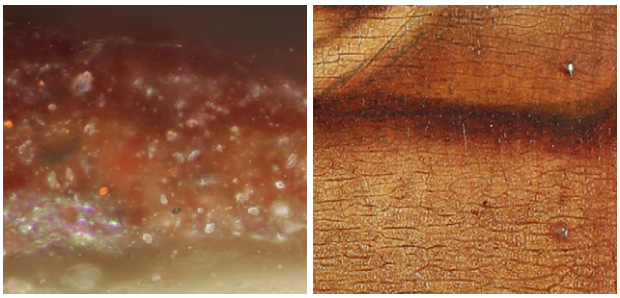
4.4.4.2 Farblacke

Wie um 1500 üblich waren rote Lacke wichtige Farbmittel auf Holbeins Palette (▶Abb. 212 und 213). Farblacke wurden zwischen 1400 und 1890 meistens mit pflanzlichen und tierischen Farbstoffen hergestellt, die auf ein Substrat gefällt wurden (Kirby & White, 1996, S. 56).[305, 306]

Rote pflanzliche Farbstoffe wurden unter anderem aus Rotholz (Arten der *Caesalpinioidae*) oder Krapp (*Rubia Tinctorum* L. und andere Rubia-Arten) gewonnen (Schweppe, 1993, S. 65, 242, 254). Als tierische Farbstofflieferanten dienten häufig verschiedene Schildlausarten wie die Amerikanische Cochenille (*Dactylopius* (O. Costa, 1835)), Armenischer (*Porphyophora hemelii* (Brandt, 1833)) und Polnischer Karmin (*Porphyophora apolonica* (Linné, 1758)), der auch *Polnischer Kermes* genannt wird, und Kermes (*Kermes vermilio* (Planchon, 1864)) bzw. Schildlaussekret (*Kerria lacca* (Kerr, 1782)) (Cardon, 2007, S. 609, 619, 637, 646, 656).[307]

Bei der Verlackung ist als Beize meistens Alaun ($K\,Al(SO_4)_2 \cdot 12\,H_2O$) verwendet worden, das in einer Holzasche- oder Kalklauge zusammen mit den darin enthaltenen alkalischen Bestandteilen das Substrat bildete (Kirby et al., 2005, S. 71).[308] Bei den Substraten von Farblacken handelt es sich daher oft um unkristalline, hydratisierte Tonerde oder eine Kombination aus Aluminium- oder Calciumsalzen (Kirby et al., 2006, S. 237).

Die HPLC-Analyse einer Malschichtprobe des Kaisheimer Altars mit dunkelroter Farbigkeit ergab, dass Holbein Farblacke mit zwei verschiedenen Farbstoffen verwendete, nämlich Krapp (*Rubia Tinctorum* L.) und Kermes (*Kermes vermilio*).[309] Die hauptsächlichen Farbstoffe in der Krappwurzel sind Alizarin **36**, Purpurin **52** und Pseudopurpurin **53** (Schweppe, 1993, S. 242).[310, 311]



◀ **Abb. 212** (100 µm) und **213** Farblackhaltige Malschicht im Querschliff und die Aufsicht des beprobten Bereichs (Gewand des Mannes am rechten Rand) auf der *Dornenkrönung Christi* des Kaisheimer Altars.

305 Mit den voranschreitenden Erkenntnissen auf dem Gebiet der organischen Chemie im 19. Jahrhundert gelang es, Naturfarbstoffe zu bestimmen und zu synthetisieren. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Synthese von Alizarin durch Graebe und Liebermann im Jahr 1868 oder auch die von Indigo durch Baeyer 1883 (Cardon, 2007, S. 112, 336).

306 Als erster synthetischer Farbstoff gilt das von Perkin 1856 erfundene und hergestellte Mauvein (Schweppe, 1993, S. 144).

307 Polnischer Karmin bzw. Polnischer Kermes wird auch *Polnische Cochenille* genannt, was früher nicht gebräuchlich war (Cardon, 2007, S. 637), (Schweppe, 1993, S. 268).

308 Neben Holzasche und Kalk fanden auch andere Kreide-Varietäten wie Eierschalen, Marmorstaub und Sepiaknochen Verwendung (Kirby et al., 2005, S. 71).

309 Untersuchungsbericht von David Peggie, Scientific Department der National Gallery, London, vom 23. Juni 2014.

310 In der Krappwurzel konnten bisher insgesamt 28 Anthrachinonderivate nachgewiesen werden, die jedoch nicht alle beim Färbeprozess von Bedeutung sind (Schweppe, 1993, S. 231).

311 Der Gehalt an Alizarin als Glycosid in der Wurzel steigt mit dem Alter der Pflanze an: In den Wurzeln einer fünf Monate alten Pflanze waren 31,5 % Gesamtinhalt Alizarin nachweisbar, während eine Wurzel nach 30 Monaten 50,2 % Alizarin enthielt (Cardon, 2007, S. 112).

Um 1500 war der Anbau von Krapp, der auch *Färberröte* genannt wird, auf den seeländischen Inseln Hollands bereits hoch entwickelt und war ein Grundstein für den Reichtum des Landes. In Schlesien wurde in einer Färbeordnung von 1504 vom Krappanbau berichtet, wobei einige der Pflanzungen bis ins 19. Jahrhundert bewirtschaftet wurden. (Schweppe, 1993, S. 234)

Bei Kermes handelt es sich um den erbsengroßen getrockneten Körper der weiblichen Schildlaus *(Kermes vermilio)*. Die Schildlaus nutzt sowohl die im Mittelmeerraum und in Kleinasien wachsende Kermeseiche *(Quercus coccifera)* als auch die Steineiche *(Quercus ilex)* und Korkeiche *(Quercus suber)* als Wirtspflanze (Schweppe, 1993, S. 256).[312] Die färbenden Bestandteile des Kermes sind Kermessäure **86** (75-100 %) und Flavokermessäure **87** (0-25 %) (Schweppe, 1993, S. 257).

Kermes wurde im Mittelmeerraum für die Farbstoffgewinnung in mühsamer Arbeit gesammelt und über Deutschland gehandelt (Burmester & Krekel, 1998 a, S. 70).[313] Zahlreiche mittelalterliche Rezepte beschreiben die Herstellung der roten Farblacke. Anleitungen zur Herstellung von *laccha, parysrot, persilig rot* oder roten Lacken aus *grana* bzw. *grenen* und *krapa* werden gegeben.[314]

Erstaunlich ist dabei, dass gerade zum umfangreich angebauten Krapp nur wenige Rezepte vorliegen, die eine Verwendung als Pigment nahelegen (Burmester & Krekel, 1998 a, S. 71).[315] Hingegen wurde oft das wenig lichtstabile Brasilholz empfohlen, was sicherlich darauf zurückgeführt werden kann, dass sich die Rezepte meistens an Illuministen von Handschriften in den Skriptorien richteten, deren Malereien in den Büchern nur wenig Licht ausgesetzt waren (Kirby & White, 1996, S. 56).[316]

Die Quellen zeigen außerdem, dass nicht nur die direkten pflanzlichen und tierischen Produkte zur Farbstoffgewinnung dienten, sondern Farbstoffe auch aus gefärbten Textilien extrahiert wurden, was möglicherweise die seltenen Erwähnungen des Krapplacks in den Quellen erklären könnte (Kirby & White, 1996, S. 56).[317]

In nordeuropäischen und französischen Quellen werden Wollabfälle, die als Farbstofflieferant dienen, *Flocken, vlocken* oder *bourré* genannt (Bartl et al., 2005, S. 305), (Kirby & White, 1996, S. 66). Damit ist die *Scherwolle* gemeint, also Wollfasern, die nach dem Weben zur Egalisierung des Gewebes mit Scheren abgeschnitten wurden (Bartl et al., 2005, S. 725).[318]

312 Die auf den verschiedenen Eichensorten lebenden Schildläuse weisen verschiedene Formen auf, was in der Zoologie als *Vielgestaltigkeit* bezeichnet wird. Bei den auf der Kermeseiche lebenden Insekten handelt es sich um die Typica-Form, bei den auf der Stein-und Korkeiche lebenden Schildläusen um die Ballotae-Form. (Schweppe, 1993, S. 256)

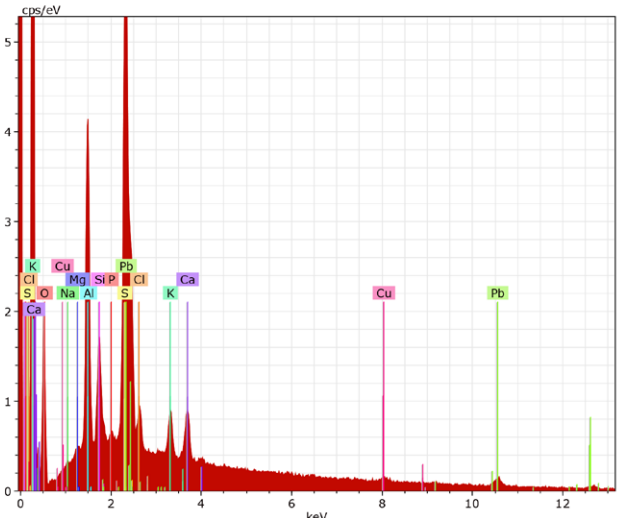
313 Der Handel über Nürnberg in die flandrischen Städte Antwerpen, Ypern, Brügge und Gent ist nachweislich belegt (Burmester & Krekel, 1998 a, S. 70). Dass auch in Augsburg Kermes gehandelt wurde, scheint aufgrund der Bedeutung Augsburgs als Handelszentrum naheliegend.

314 Dabei ist die Nomenklatur nicht in allen Fällen ganz klar. Mit *laccha* ist das Sekret der Lackschildlaus gemeint und *grana* bzw. *grenen* bezeichnet Kermes. Diese drei Bezeichnungen gelten als eindeutig, genauso wie *krapa* für Krapp. *Parysrot* und *Persilgen Rot* sind manchmal schwieriger greifbar: In manchen Rezepten stehen sie eindeutig für Brasilholz, in anderen wieder um für rote Lacke, deren Farbstoffe aus Scherwolle extrahiert wurde und dessen pflanzliche oder tierische Herkunft somit nicht mehr nachvollziehbar gewesen ist. Siehe dazu auch: (Burmester & Krekel, 1998 a, S. 70 f).

315 Dieter Koecher merkt dazu an, dass Krapplack in Rezepten technologischer Quellen zwar nicht sehr oft, aber nahezu regelmäßig als Färbemittel genannt wird, bestätigt aber die sehr geringe Nennung als Farbmittel für die Malerei, gerade im Vergleich zu Brasilholz (Koecher, 2006, S. 22).

316 In einigen wenigen Bereichen auf Holbeins Tafeln liegt ein verblasster Farblack vor, der allerdings nicht genauer untersucht wurde. Möglicherweise handelt es sich dort um den instabilen Farbstoff aus Brasilholz.

317 Mit der vermehrten Einfuhr zentralamerikanischer Cochenille ab dem späten 16. Jahrhundert nimmt die Verwendung von Scherwolle zur Farbstoffgewinnung ab (Kirby & White, 1996, S. 56).



◀ **Abb. 214**
EDX-Spektrum des Farblacksubstrats.

Pigmente deren Farbstoff von Wollresten aus Mechelen, einem europäischen Zentrum der Wollproduktion, stammte, galten im späten 15. Jahrhundert als besonders kostbar, weil dort zum Färben qualitativ hochwertige Farbstoffe einschließlich Kermes verwendet wurden (Kirby et al., 2006, S. 241).

Werden die Substrate von Holbeins Farblacken genauer betrachtet, können neben den Gehalten an Aluminium, Kalzium, Kalium und geringeren Anteilen an Silizium, Natrium, Chlor, Kupfer und Eisen, sehr oft hohe Schwefelgehalte (S > Al) nachgewiesen werden (▶Abb. 214). Solch hohe Schwefelgehalte in Farblacksubstraten können als ein Hinweis auf die Herkunft des Farbstoffs interpretiert werden: Der gefällte Farbstoff wurde aus gefärbter Wolle oder Wollabfällen gewonnen und nicht direkt aus dem natürlichen Produkt.[319] Analysen an der National Gallery, London, haben gezeigt, dass solche Farblacke aus Scherwolle in der deutschen Malerei des 14. und 15. Jahrhunderts gängig waren, wurden sie doch an Gemälden aus der Dürer-Werkstatt, von Wolf Huber, Stephan Lochner und dem Meister von Liesborn nachgewiesen (Kirby et al., 2006, S. 239).

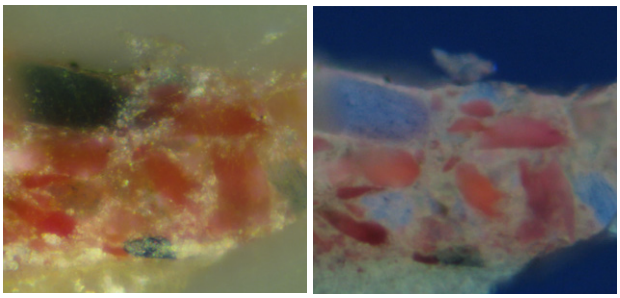
Sowohl Kermes- als auch Krappfarbstoffe wurden aus Wolle extrahiert und als Pigment gefällt verwendet, entsprechend den in der Textilfärberei verwendeten Substanzen. Allerdings sind Kermes-Farblacke aus Scherwolle bisher vermehrt an Tafeln aus der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts festgestellt worden, während extrahierter Krappfarbstoff weitaus häufiger auch an späteren Werken nachgewiesen werden konnte.[320] Daher liegt nahe, dass Holbeins Krapplack

318 Aus dem *Nürnberger Kunstbuch* (Ploss, 1973, S. 113):
(Bl. 21 v) *„Wie man paresrot macht. Ij Wiltu guten paresrott machen, so nym zu einem pfunt guter roter scherwolen drew pfunt weydaschen; den zu klopf klein vnd thu yn in einen hafen vnd geuß dar an ein waßer, das du die wollen wol dar ynen netzen mügst vnd loß es wol syden vnd nym den ein federn vnd stöß sie dar ein vnd ist es, das sich die federn loßen streiffen von dem kyl, so ist die laug reß genug; so setz sie her dan vnd loß sie gefallen vnd seyh sie durch ein tuchlein vnd loß sie kul werden vnd wenn sie kalt ist, so nym vnd setz sie zu dem feur vnd loß sye syden vnd rür das pfunt wollen dar ein vnd loß es syden als lang,* (Bl. 22 r) *piß das du nichtz sichst denn ein rotes wasser vnd nym ein wenig herauß auf die hant und zerstreich das mit dem finger vnd wenn du kein hor mehr sichst, so hat es sein genung, so thu es her dan vnd seyh es durch ein dick tuch, so beleibt die farb oben auf dem tuch vnd geuß dar nach dar an eyn frisch wasser zwir oder drey stund, das die laug dar auß kum vnd nym denn die farb vnd reyb sie gar wol auf einem stein vnd reyb dar vnter einen vierdung gestossenes alauns vnd thu sie den in ein schönes heffelein vnd geuß ein frisches wasser dar an also vil, das die farb naß werd vnd laß sie walle syden vnd seyh sie denn wider (Bl. 22 v) durch ein tuchlein vnd mach dar auß knöllein vnd loß sie trucken werden, so hastu gut parasrott."*

319 Zur eindeutigen Bestimmung des Proteingehaltes müssen einzelne Partikel im Querschliff mit FTIR untersucht werden. Allerdings geben S-Gehalte, die höher sind als die Al-Gehalte einen starken Hinweis auf aus Wolle extrahierte Farbstoffe (freundliche schriftliche Mitteilung von Marika Spring, E-Mail vom 25. Juni 2014).

320 Laut einer freundlichen schriftlichen Mitteilung von Marika Spring (E-Mail vom 25. Juni 2014).

▶ **Abb. 215** und **216** (100 µm) (VIS & UV) Farblack mit blauen Indigo-Partikeln der *Geißelung Christi* der Grauen Passion im Querschliff.



321 Wahrscheinlich konnte der Indigo aufgrund der geringen Anzahl der blauen Partikel in den Malschichten bei der HPLC-Analyse nicht detektiert werden.

322 *Verküpen* meint die Überführung des wasserunlöslichen Farbstoffs in einen wasserlöslichen durch Alkali und Reduktionsmittel. Dies geschah bis zur Kenntnis von reduzierenden Chemikalien mit der *Gärungsküpe*, in der das Reduktionsmittel Wasserstoff durch Gärungsbakterien aus zuckerhaltigen Substanzen wie Kleie, Waidblättern, Früchten oder Honig erzeugt wird. Weil die Gärung im alkalischen Bereich stattfinden muss, werden gelöschter Kalk, Pottasche oder Ammoniak bzw. gefaulter Urin beigesetzt. (Schweppe, 1993, S. 282)

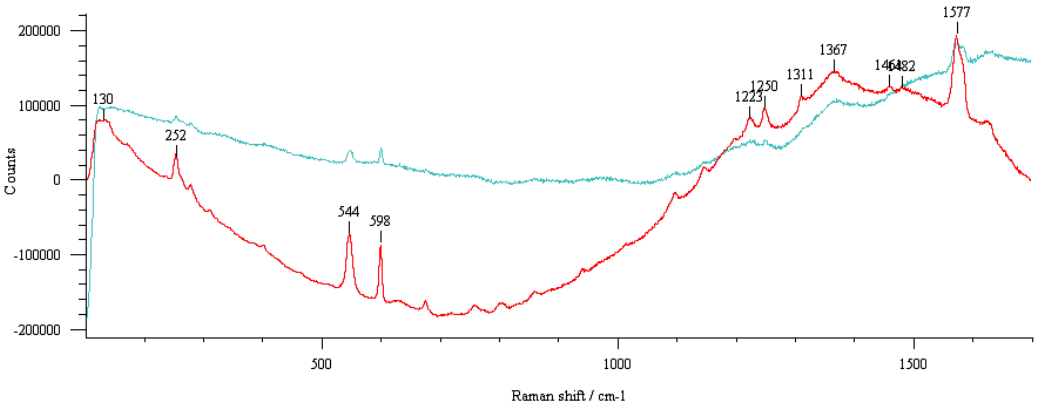
323 Zur Vertiefung wird auf die sehr gute Beschreibung von Dominique Cardon (Cardon, 2007, ab S. 337) verwiesen.

auf diese Weise hergestellt wurde. Der Kermesfarbstoff für den anderen roten Lack stammte aus Schildläusen.

Bei der Betrachtung der Malschichtproben aus Farblackbereichen fallen neben den roten Farblacken immer wieder dunkelblaue und blaurote Partikel auf (▶Abb. 215 und 216). Das durch REM/EDX ermittelte Elementmuster des Substrats gleicht dem der roten Farblacke. Auch hier können sehr hohe Schwefelgehalte gemessen werden. Die Raman-Spektroskopie an einem dunkelblauen Korn ergab dabei Indigo als Farbstoff (▶Abb. 217).[321]

Indigo ist seit frühester Zeit der wichtigste blaue Textilfarbstoff gewesen und war gemeinsam mit Schneckenpurpur der einzige Küpenfarbstoff des Altertums, also ein wasserunlöslicher Direktfarbstoff (Schweppe, 1993, S. 282).[322] In vielen Färbepflanzen liegt das farblose Vorprodukt des Indigos, Indoxyl, vor, das aus verschiedenen Glycosiden besteht: Indican sowie Isatan A und B (Cardon, 2007, S. 337, 338). Aus Indoxyl bildet sich zusammen mit Luftsauerstoff das blaue Indigotin.[323]

▼ **Abb. 217**
Ramanspektrum des großen blauen Partikels (blaue Linie) der Probe aus ▶ Abb. 215 und das Referenzspektrum von Indigo (rote Linie).



Bis in das 16. Jahrhundert wurde in Europa der Waid-Indigo oder auch Färberwaid (*Isatis tinctoria* L.) angebaut, der nur einen geringen Anteil an Indigovorprodukten enthält (Schweppe, 1993, S. 282).[324] Jedoch war bereits im 12. Jahrhundert persischer Indigo als Farbmittel bei europäischen Händlern erhältlich, der über Venedig und Genua gehandelt wurde. Im 16. Jahrhundert kam der aus Indigofera-Arten gewonnene Pflanzenindigo aus China und Indien (Schweppe, 1997, S. 83, 282).

Die mit Indigo gefärbten Partikel in Holbeins Malschichten treten nur in Kombination mit den roten Farblacken und manchmal sogar zweifarbig, fast changierend blau-rot auf. Daher könnte die Wolle, aus welcher der Krappfarbstoff extrahiert wurde, auch mit Indigo gefärbt gewesen sein. Überfärbungen von Indigogrundierungen mit Krapp wurden zur Imitation von Schneckenpurpur eingesetzt und konnten an englischen Textilien aus der Spätzeit der Angelsachsen (ab 470 nach Christus) nachgewiesen werden (Schweppe, 1993, S. 66). Allerdings widerspricht dieser Annahme, dass manche Partikel vollständig blau und andere vollständig rot sind und nicht alle violett, wie es bei einer Farbstoffmischung vor der Verlackung zu erwarten wäre.

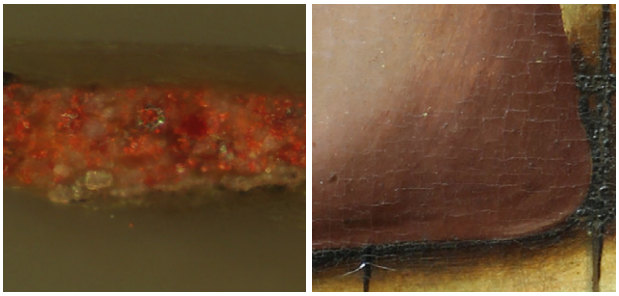
Der hohe Schwefelgehalt in dem Substrat der blauen und blau-roten Partikel könnte jedoch auch auf eine Gewinnung des Indigos zurückgeführt werden, die nicht zwangsläufig mit dem roten Farbstoff in Verbindung stehen muss. Genauso wie zur Herstellung roten Lackes der Farbstoff aus Scherwolle gewonnen wurde, ist auch Indigo aus blauer Scherwolle extrahiert worden.[325] Im Nürnberger Kunstbuch heißt es: „*Wiltu indich machen, so nym satblobe scherwollen von den tuchschrerern vnd sewd die in einer laugen von weydaschen.*“ (Ploss, 1973, S. 113).[326]

Die Substratzusammensetzung und die blau-rote Färbung mancher Partikel lassen auf die gemeinsame Verlackung der getrennt extrahierten Farbstoffe Krapplack und Indigo aus Scherwolle schließen. Als Ziel der Mischung kann eine besondere Farbwirkung angenommen werden. Holbein schätzte diese Farbigkeit sehr, da er den Farblack auf allen untersuchten Altarwerken benutzte.

324 Die Gewinnung des Färberwaids war in Mitteldeutschland bzw. Thüringen von besonderer Bedeutung (Schweppe, 1993, S. 282).

325 Ploss nennt dazu mehrere Rezepte (Ploss, 1973, S. 113). Bei Boltz von Ruffach heißt es „*Endich zu machen*“ (Boltz, 1549, S. 81).

326 Aus dem *Nürnberger Kunstbuch* (Ploss, 1973, S. 113):
(Bl. 21 v) „*Wie man indich macht. Ij Wiltu indich machen, so nym satblobe scherwollen von den tuchschrerern vnd sewd die in einer laugen von weydaschen. Nym zu einem pfund wollen ij pfundt weidaschen vnd zerklopf den gar klein vnd thu in in [sic!] einen hafen vnd geüß ein wasser dar an vnd setz in zu dem fewr vnd loß in gar wol syden. Vnd wiltu sie versuchen, wen sie reß genung sey, so nym ein gansfedern vnd stoß sie dar ein vnd streich sie durch die hend, vnd ist es, das du die federn von dem kyl strayft, so hat sie sein genung vnd setz sie her dan vnd loß es gefallen vnd seyh sie durch ein tuch vnd geuß sie in ein anderen hafen vnd loß sie wider syden vnd rür den die wollen dar ein vnd loß sie syden als lang, piß das du nichtz sichst denn ein plobs wasser vnd versuch es* (Bl. 21 r) *auf der hant vnd zerstreich es. Vnd wenn es keiner hor mer hat, so hat es sein genung vnd thu sie her dan vnd seyh sie durch ein tuch, so pleibt der indich auf dem tuch vnd geuß ein kalt wasser dar ein, so wirt er schön vnd reyb yn den ab auf einem stein vnd würff dar vnter ein wenig subtils sants, als vil als du zwischen zweyen fingern machst gehaben vnd mach dar auß kleine knolle vnd setz si in an die sunnen vnd loß yn trücknen, so wirt er gut.*“



▶ **Abb. 218** (100 µm) und **219** Roter Ocker im Querschliff und die Aufsicht des beprobten Bereichs (Roter Schuh) auf der *Ecce Homo*-Tafel des Dominikaner Altars.

4.4.4.3 Roter Ocker

Als weiteres Rotpigment benutzte Holbein den roten Ocker (▶Abb. 218 und 219), dessen färbender Bestandteil Fe_2O_3 (Hämatit) ist (Eastaugh et al., 2008, S. 326). In den Münchner Taxe von 1505 ist der Preis von einer Unze *lapis ematite* 8 Pfennig (Burmester & Krekel, 1998 b, S. 102).[327]

Roter Ocker liegt als natürlich vorkommendes Mineral vor oder kann durch Brennen von gelben, braunen und roten Ockern hergestellt werden, was mindestens seit dem 17. Jahrhundert auch gemacht wurde (Kühn, 1997, S. 22). Stark variierende Größe und raue Beschaffenheit der Partikel in Holbeins Farbmateial legen die Verwendung von rotem Ocker aus natürlichen Vorkommen nahe. Die REM/EDX-Analyse weist neben Eisenoxid, Aluminiumsilikaten und Calcit in einigen Partikeln auf manganhaltige Bestandteile hin.

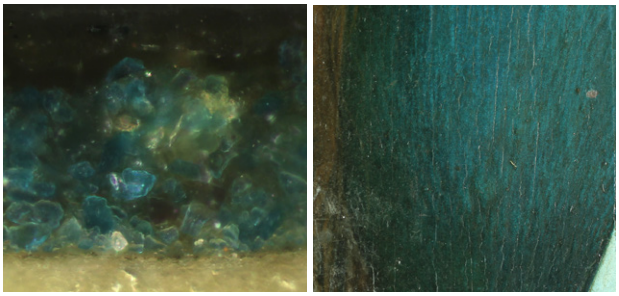
Roter Ocker konnte weltweit auf Tafelgemälden nachgewiesen werden (Eastaugh et al., 2008, S. 327). Holbein benutzte roten Ocker als farbgebendes Pigment in kleineren Bereichen, die eher eine violett-braune als hellrote Farbigkeit aufweisen, wie dem Schuh einer der Figuren auf der *Ecce Homo*-Tafel des Dominikaner Altars. Dort ist der dunkle, bräunlich-rote Ocker mit etwas rotem Farblack gemischt worden.

4.4.5 Blaue und violette Pigmente

4.4.5.1 Azurit

Azurit war das am meisten verwendete Blaupigment zu Holbeins Zeiten (▶Abb. 220 und 221). Der Name kann vom persischen Wort *lazhward* abgeleitet werden, das blau bedeutet (Eastaugh et al., 2008, S. 39). Azurit wurde

327 In der Münchner Taxe von 1488 kostet *Lapidis Emathitis* pro Drachme 8 Pfennig (umgerechnet 48 Pfennig pro Unze) (Burmester & Krekel, 1998 b, S. 102).



◀ **Abb. 220** (100 µm) und **221** Azurithaltige Malschicht auf dem *Tod Mariens* des Kaisheimer Altars im Querschliff und der beprobte Bereich (Gewand Mariens) in der Aufsicht.

auch mit *Bergblau, az(z)ur(r)um citramarinum, az(z) ur(r)o dell' Allemagna* bzw. *az(z)ur(r)o della magna* oder auch *Lazurium, lasur* bzw. *lasurblaw* bezeichnet (Kühn, 1997, S. 34), (Bartl et al., 2005, S. 215), (Krekel & Burmester, 2000 a, S. 20). Das ungereinigte Mineral wurde in Deutschland um 1500 auch *lapides lazuli*, also blaue Steine, genannt. Dass damit nicht Lapislazuli bzw. Ultramarin gemeint war, ergibt sich aus den Preisen in den Apothekentaxen, die für Ultramarin zu niedrig sind (Krekel & Burmester, 2000 a, S. 18).[328]

Azurit ist ein Sekundärmineral in Kupfer- und Silberlagerstätten. Es handelt es sich um ein hydratisiertes Kupfercarbonat ($Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$, das isomorph mit dem grünen Malachit ist, beide besitzen also die gleiche Kristallform.[329, 330] (Eastaugh et al., 2008, S. 39)

Wichtige Abbaugebiete gab es in Ungarn und Frankreich, aber auch in Wallerfangen (Saarland) und Goldberg (Sachsen), genauso wie Schwaz in Tirol (Heydenreich, 2007 b, S. 154), (Eastaugh et al., 2008, S. 39). In Schwaz wurde 1526 bei einer Bergbeschau des Thalhammer-Stollen festgehalten, dass er *„…hat das blaue Gesenk, hat Farben"* und Grubennamen wie das *Farbgrübl* und das *Blaugrübl* erinnern noch heute an den Abbau von Berggrün und besonders von Azurit (Hanneberg & Schuster, 1994, S. 21). Das heutige Deutschland war um 1500 der maßgebliche Lieferant von Azurit (Krekel & Burmester, 2000 a, S. 20). Dabei hatten die Kaufleute Fugger aus Augsburg mit ihren Silber-und Kupferminen in Tirol und Ungarn einen großen Einfluss auf den Handel des Pigmentes.

In mittelalterlichen Maltraktaten sind Anleitungen überliefert wie der blaue Stein aus dem Berg mittels Flotation aufbereitet werden muss, soll das Mineral als Pigment benutzt werden. So beschreiben mehrere Rezepte im *Liber illuministarum* wie das *Bergblau aus seinem Stein gelöst wird*.[331] Dazu wird der Stein in Leim, Ei oder

328 Es wird davon ausgegangen, dass Ultramarin auf dem deutschen Markt wegen seines hohen Preises gar nicht regulär erhältlich war (Krekel & Burmester, 2000 a, S. 20).

329 Die synthetische Variante des Azurits ist der blaue Verditer und unterscheidet sich oft durch eine feinere und gleichmäßigere Körnung sowie eine blassere Farbigkeit (Kühn, 1997, S. 35).

330 Ob sich Azurit oder Malachit bildet, hängt hängt im Wesentlichen vom Kohlensäuregehalt des Wassers ab, daher kann sich bei Veränderungen dessen sogar abwechselnd Azurit und Malachit bilden und ähnlich den Jahresringen eines Baumes ablagern (Grundmann & Martinek, 1994, S. 51).

Gummi angerieben und dann mit Lauge oder Wasser begossen. Das blaue Pigment setzt sich ab, die Verunreinigungen werden mit der Flüssigkeit abgegossen. Das Auf-und Abgießen soll mehrmals wiederholt und der Azurit gegebenenfalls erneut angerieben werden. (Bartl et al., 2005, S. 215 f)

Azurit konnte aber auch bei den mittelalterlichen Apothekern in unterschiedlichen Qualitäten erworben werden, wie die Rechnungen Lucas Cranachs d. Ä. verraten: Er kaufte *gering blaw, schon blaw* sowie *best blaw, blaw, das man erstlich anstreicht* und *(schlicht) blau von feldung* (Heydenreich, 2007 b, S. 154). Das Rezept *Wie Bruder Michael aus Melk Bergblau gewinnt* unterscheidet ebenfalls zwischen verschiedenen Qualitäten des Azurits nach der Reinigung: Die erste ist die gröbste Körnung, die zweite ist feiner und eignet sich für *Feldung und Verschattung*, die dritte ist hell und wird mit Bleiweiß ausgemischt für Laub, Blüten und Initialen benutzt und die vierte, das sogenannte *abweschlein* wird für ein gemischtes, violettes Farbmaterial verwendet (Bartl et al., 2005, S. 215).[332]

Der Preis für Cranachs *Schlicht blau von feldung* betrug 9 Groschen pro Pfund, der von *blau von feldung* mehr als ein Gulden (Heydenreich, 2007 b, S. 155).[333, 334] Ein Pfund *blaw* oder *schon blaw* kostete ein bis eineinhalb Gulden, für den teuersten Azurit, den Cranach kaufte, bezahlte er 48 Groschen, also mehr als zwei Gulden pro Pfund und 36 Pfennig pro Unze (Heydenreich, 2007 b, S. 157).

Im Vergleich mit Apothekentaxen aus dem 15. und 16. Jahrhundert entspricht dies einer mittleren Preisklasse: Während für *Lapidis lazuli* bzw. *lapis lazuly*, das Mineral ohne Aufbereitung, in einer süddeutschen Taxe von 1453 und der Münchner Taxe von 1505 bis 1519 der Preis bei 10 Pfennig pro Unze lag, listeten sie *Lazurum* bzw. *Lazurium* für 20 und 16 Pfennig.[335] Die Wiener Taxe von 1443 verzeichnete einen Preis von 28 Pfennig für eine Unze. *Lazurium de optime*, also Azurit bester Qualität, hatte laut der Münchner Taxe ein Preis von 64 Groschen, etwas mehr als drei Gulden pro Unze. Verglichen mit Ultramarin war auch das teuerste Azurit jedoch immer noch günstig, denn aus den Tagebüchern Dürers von seiner Niederlandreise geht hervor, dass er umgerechnet für eine Unze 3024 Pfennig, also 12 Gulden zahlte. (Krekel & Burmester, 2000 a, S. 19)

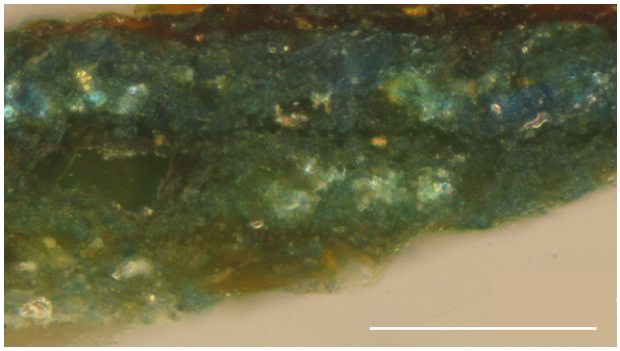
331 Rezepte [320]-[322] (Bartl et al., 2005, S. 215 f).

332 Rezept [321] (Bartl et al., 2005, S. 214 f).

333 Wobei hier angemerkt werden muss, dass es sich nicht immer um den mineralischen Azurit handeln muss. Möglicherweise handelte es sich teilweise um synthetische Kupferpigmente (Heydenreich, 2007 b, S. 154). Im Rezept [324] des *Liber illuministarum* wird erklärt *Wie man Lazurium herstellt* (siehe auch Rezept [907]) (Bartl et al., 2005, S. 217, 295).

334 Mit *ascherplo* oder auch *eschplo* bei Boltz von Ruffach kann eine minderwertige Qualität, d. h. Azurit mit vielen Verunreinigungen, gemeint sein (Heydenreich, 2007 b, S. 157).

335 In der Dresdener Taxe von 1553 kostete *Lapidids lazuli* 48 Pfennig, was für den Stein ohne Aufbereitung sehr teuer scheint (Krekel & Burmester, 2000 a, S. 19).



◀ **Abb. 222** (100 µm)
Dreischichtiger Aufbau des blauen Hintergrundes der *Ecce Homo*-Tafel der Grauen Passion.

Azurit war Holbeins wichtigstes Blaupigment. Damit unterscheidet sich Holbeins Palette deutlich von den Paletten Albrecht Dürers und Lucas Cranachs d. Ä. Beide verwendeten neben Azurit auch mineralisches Ultramarin und Smalte, wenn auch in geringerem Umfang (Burmester & Krekel, 1998 a, S. 95), (Heydenreich, 2007 b, S. 150).

Hans Holbein d. Ä. verwendete Azurit in verschiedenen Qualitäten, wie sich sehr gut an den Hintergründen der Grauen Passion nachvollziehen lässt (▶Abb. 222). Diese dunkelblauen Bereiche sind in drei Schichten aufgebaut: Die beiden unteren Schichten zeigen eine grünlich-blaue Farbigkeit, wobei die enthaltenen Azuritpartikel maximal 10 Mikrometer groß sind und mit Bleiweiß ausgemischt wurden.

Der Azurit in der oberen der drei Schichten liegt in einer reinen Form und intensiven blauen Farbigkeit vor. Mit einer Partikelgröße von bis zu 30 x 40 Mikrometern sind die Pigmentkörner in dieser Schicht deutlich größer als in den darunter liegenden Farbschichten. Der grobkörnige, blaue Azurit wurde dort auch nicht mit Bleiweiß ausgemischt.

GC-MS-Analysen des Bindemittels in azurithaltigen und berggrünhaltigen Farbschichten der Grauen Passion zeigten, dass sehr stark abgebautes Ei-Bindemittel vorliegt, bei dem es sich vermutlich um Eigelb oder Vollei handelt. Die geringe Menge der freisetzbaren Metallseifen im letzten Extraktionsschritt deutet darauf hin, dass Holbein die Kupferpigmente als eine Art *Coating* in Ei angerieben hat und Leinöl nur als Malmittel einsetzte. Entsprechende Bindemittelmischungen aus Öl und Protein, meist Ei, wurden durch das Doerner Institut auch bei anderen deutschen Malern dieser Zeit wie Albrecht Dürer, Albrecht Altdorfer und Matthias Grünewald nachgewiesen. (Dietz et al., 2011 b, S. 245 f)

		Detektierte Elemente in Azuritschichten												
		Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Fe	Cu	Zn	As	Pb
Farbigkeit der untersuchten Partikel	weiß	–	8,1	–	0,2	–	1,0	–	7,6	0,4	11,2	–	–	–
	transparent	–	2,8	10,6	17,0	–	–	3,3	0,3	1,2	1,4	–	–	1,2
	transparent	0,6	0,32	0,6	37,2	–	–	0,3	0,6	0,3	0,9	–	–	1,0
	transparent	–	4,1	6,5	8,5	–	–	0,1	0,1	9,3	4,2	–	–	0,2
	transparent	–	–	1,1	18,5	–	0,5	0,3	–	0,2	13,7	–	0,3	–
	orange	–	0,2	0,7	4,1	0,8	–	0,4	0,3	23,6	4,8	0,4	0,1	0,2
	blau	–	2,9	4,3	5,6	–	0,2	0,2	0,1	2,0	21,0	–	–	–
	blau	0,7	0,6	0,9	1,1	–	–	0,3	0,3	0,2	33,2	–	–	1,4

▲ **Tabelle 10**
Elementmuster (ohne Sauerstoff) der Gangart und des Azurits von Malschichtproben der Tafeln *Gefangennahme* und *Ecce Homo* des Dominikaner Altars (in At.%).

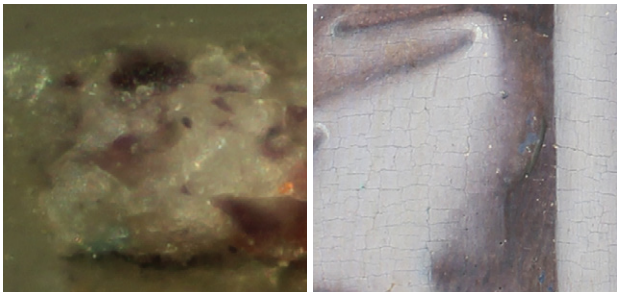
Das Elementmuster in der Gangart des Azurits zeigt in der REM/EDX-Analyse neben Silizium und Aluminium auch Eisen, Zink, Arsen, Kalium und Schwefel in unterschiedlichen Anteilen sowie oft Beimengungen dolomitischer Kreide, was einen starken Hinweis auf das Bergbaugebiet in Schwaz/Brixlegg gibt.[336] In manchen der untersuchten Gangartpartikel einer Farbschicht aus Azurit waren die Elemente in Spuren, in manchen deutlicher nachweisbar (▶ Tabelle 10).

4.4.5.2 Fluorit

Fluorit (CaF_2), auch Flußspat genannt, ist ein Mineral, das in gelber, roter, orangener, blauer oder violetter Farbigkeit vorliegt, seltener ist es farblos (Schmedt auf der Günne et al., 2012, S. 7968). Der Name *Fluorit* wurde 1797 von Napione aufgrund der leichten Schmelzbarkeit eingeführt und leitet sich vom lateinischen *fluere* (= fließen) ab (Eastaugh et al., 2008, S. 165).

Fluorit kann mit verschiedenen Mineralien assoziiert sein, meistens sind dies Galena, Calcit, Pyrit, Apatitmineralien oder Quarz (Eastaugh et al., 2008, S. 165). Daneben ist der violette *Antozonit* mit radioaktiven Mineralien des Urans und manchmal des Thoriums vergesellschaftet (Schmedt auf der Günne et al., 2012, S. 7968). Diese intensiv violett bis fast schwarz gefärbte Varietät des Fluorits, die am häufigsten als Pigment

336 Interessanterweise wurde Azurit, das nach seinem Begleitelementmuster aus Schwaz/Brixlegg stammt, vermehrt an österreichischen Kunstwerken vom Ende des 16. Jahrhunderts festgestellt. Dies führt Hubert Paschinger auf neue Bezugsquellen für die österreichischen Künstler zurück. (Paschinger & Richard, 1995, S. 63) Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass die Augsburger Kaufleute den Handel mit den Schwazer Pigmenten dermaßen stark kontrollierten, dass das gesamte Farbmaterial nach Deutschland ausgeführt und dort verkauft wurde, bevor die österreichischen Künstler Zugang zu dem Material hatten.



◀ **Abb. 223** (100 µm) und **224** Fluorithaltige Malschicht auf der *Gefangennahme Christi* des Dominikaner Altars im Querschliff und der beprobte Bereich (Gewand Christi) in der Aufsicht.

Verwendung fand, wird wegen des beim Reiben auftretenden Geruchs auch *Stinkspat* genannt (Richter & Fuchs, 1997, S. 318).[337] Dass der Geruch auf das austretende Fluorgas zurückgeführt werden kann, konnte erst im Jahre 2012 nachgewiesen werden (Schmedt auf der Günne et al., 2012). Vorher wurde angenommen, dass es sich um Sulfurylfluorid (SO_2F_2) handelt (Richter & Fuchs, 1997, S. 318). In Holbeins Fluoritfarbschichten (▶Abb. 223 und 224) sind neben violetten farblose bis gräuliche Fluoritpartikel und Quarzanteile feststellbar, dabei handelt es sich oft um recht große Partikel von bis zu 40 µm Länge und mehr.

Abbaugebiete des Flußspats befinden sich überall auf der Welt, in Europa unter anderem in Portugal und England, ebenso im deutschen Harz und in Sachsen (Eastaugh et al., 2008, S. 165). Im oberpfälzischen Nabburg-Wölsendorf (Wölsendorf, Kittenrain), wo zwischen 1470 und 1570 Silber abgebaut wurde, und im Schwarzwald (Oberwolfach, Urberg) befinden sich Abbaugebiete des intensiv gefärbten Stinkspats (Richter & Fuchs, 1997, S. 318). Daneben ist Fluorit im Tiroler Schwaz eine Gangart im Silber-und Kupferbergbau, der von 1470 und 1550 seine Blütezeit erlebte (Richter & Fuchs, 1997, S. 317).

Plinius d.Ä. (77 v. Chr.) nannte Fluorit *myrrhina*, Agricola (1556) beschrieb die Verwendung gelber und violetter Formen von *Fluores* aus Joachimsthal (Böhmen) und Breitenbrunn (Erzgebirge) als Pigment (Richter & Fuchs, 1997, S. 319). Insgesamt wird Fluorit in den Quellen jedoch nur spärlich beachtet (Eastaugh et al., 2008, S. 165). Vielleicht kann dies auf Verwechslungen mit Amethyst zurückgeführt werden.[338] Eine andere Bezeichnung für Fluorit ist vielleicht *lylach*, für das 1432 zur Bemalung der Orgelflügel im Ulmer Münster von den Pfarrkirchenbaupfleger sechs Pfund Heller abgerechnet worden sind (Weiland, 1993, S. 314).

337 Für die violette Färbung werden Cluster von elementarem Calcium und die natürliche Radioaktivität verantwortlich gemacht (Schmedt auf der Günne et al., 2012, S. 7970).

338 *Veilfarb* und *violfarb* wurden im Frühneuhochdeutschen äquivalent zu *amethystinus, hyacintus, ianthinus* und *violaceus* verwendet (Jones, 2013d, S. 2845). Cennini empfiehlt für *„Ein violettes oder eigentlich schwärzliches Gewand (pagonazzo) in Fresco zu malen"* (Cap. 76) den *Amatisto* (Cennini, o.J, S. 55).

Nach anfänglichen Vermutungen, dass sich die Verbreitung des Pigmentes auf den süddeutschen und den Alpenraum beschränkt, weisen neuere Studien auf eine allgemeine Verwendung in der nordeuropäischen Malerei des 15. und 16. Jahrhunderts hin (Richter & Fuchs, 1997), (Spring, 2000). Auch Cranach d. Ä. verwendete das violette Pigment, aber nur während seines Aufenthaltes in Österreich im Jahr 1502 (Heydenreich, 2007 b, S. 141).

Fluorit war ein wichtiges Pigment auf Holbeins Palette. Er benutzte es in Mischungen grauer, roter oder auch blauer Schichten, verwendete es aber auch als farbgebendes Pigment. Das umfassendste Beispiel für den extensiven Einsatz von Fluorit sind die Tafeln des Frankfurter Dominikaner Altars. Auf keinem anderen Kunstwerk wurde das violette Pigment in solch einem großen Umfang verwendet. Auf den Flügelaußenseiten mit den Darstellungen der Wurzel Jesse und des Dominikaner Stammbaumes sind die gesamten violetten Hintergründe der Architekturnischen mit fluorithaltigem Farbmaterial ausgemalt. Es stellt sich die Frage, ob hinter der umfangreichen Verwendung des Fluorits bzw. der violetten Farbigkeit eine Bedeutung steht. Violett oder auch *Veilchenfarbe* ist im Mittelalter ein Symbol für die Demut des Herzens, Christi, der Kirche und Marias gewesen, außerdem wird dem liturgischen Violett Bußcharkter zugesprochen (Meier & Suntrup, 2011, S. 798).

Auch für die Dominikaner, die ein Leben in Armut und strengem Gehorsam führten und sich als Wanderprediger in der Nachfolge Christi sahen, war die Buße ein zentrales Thema. Dies geht mit dem in Frankfurt sehr aktiven Ablasswesen einher, wodurch das Kloster umfangreiche finanzielle Zuwendungen erhielt (Beck, 1977, S. 8).

Gerade weil zwischen den violetten Hintergründen auf den Außentafeln – vor denen die Dominikaner Wurzel und die Wurzel Jesse abgebildet ist – und den violetten Gewändern Christi auf den Passionstafeln eine Verbindung zwischen den Ordensbrüdern und Christus suggeriert wird, könnte es also durchaus der Fall gewesen sein, dass die Dominikaner die violette Farbigkeit bei Holbein bestellt haben.

Bei den großen Flächen der Außenseiten des Dominikaner Altars fällt die ausgeprägte Farbstärke des in der Holbein'schen Werkstatt verwendeten Pigmentes auf (▶Abb. 225). Da die Augsburger Kaufleute der Fugger

und Holbein d. Ä. zahlreiche Verbindungen in das Tiroler Schwaz hatten, könnte es sehr gut möglich sein, dass er sein erstaunlich farbstarkes Fluorit von dort bezog.

Fluorit als Pigment einzusetzen war bei den Augsburger Malern keine Seltenheit, so wurde es bei der von Sebastian Loschner geschnitzten und Hans Burgkmair d. Ä. gefassten Skulptur des heiligen Alexius von 1513 nachgewiesen (Burmester & Koller, 1994, S. 40).[339] Möglicherweise ist die allgemein verbreitete Verwendung in Augsburg auf die enge Verbindung der Stadt mit Schwaz zurückzuführen, die den Malern den Bezug des Pigmentes aufgrund der fruchtbaren Handelsbeziehungen sicherlich einfach machte.

339 An einem Tiroler Altar aus der Hüttenkapelle in Pflach bei Reutte wurde ebenfalls Fluorit nachgewiesen (Burmester & Koller, 1994, S. 40). Angeblich sei der Altar von der Hand des Augsburgers Leonhard Beck, was jedoch von der Autorin aus der Literatur heraus nicht nachvollzogen werden konnte.

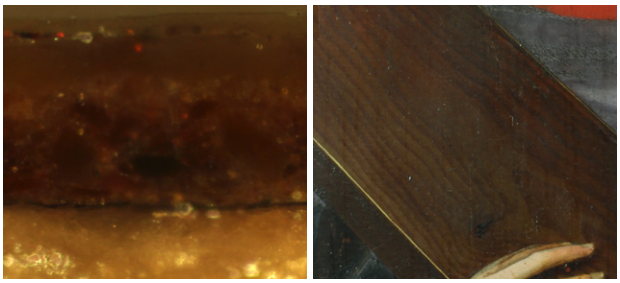
▼ **Abb. 225**
In den gesamten Hintergründen der Außenseite des Dominikaner Altars ist Fluorit das farbgebende Pigment.

4.4.6 Braune Pigmente

4.4.6.1 Brauner Ocker

Neben gelben und roten Ockern verwendete Holbein auch braunen Ocker, der nicht ganz eindeutig von Umbra abgegrenzt werden kann. Außer den Eisenoxiden der übrigen Farberden, besteht der braune Ocker zusätzlich aus Manganoxid (Kühn, 1997, S. 21). Auch in den Malschichten Holbeins konnten bei der REM/EDX-Analyse manganhaltige Bestandteile nachgewiesen werden.

Holbein benutzte braunen Ocker hauptsächlich in braunen Bereichen. Sehr oft liegt er gemeinsam mit einem organischen braunen Farbmittel vor (▶Abb. 226 und 227).



▶ **Abb. 226** (100 µm) und **227**
Brauner Ocker und Kassler Braun im Querschliff und die Aufsicht des beprobten Bereichs (Kreuz) auf der *Kreuztragung* des Dominikaner Altars.

4.4.6.2 Organisches Braunpigment (Kasslerbraun)

Neben braunem Ocker verwendete Holbein ein weiteres rötlich-braunes Pigment (▶Abb. 226 und 227), z. B. in den beigen Gewändern auf den Flügelinnenseiten der Grauen Passion oder in den lasierenden Farbschichten auf dem vergoldeten Architekturornament des Kaisheimer Altars.

Die braunen Partikel konnten durch die REM/EDX-Analyse nicht vollständig bestimmt werden, die GC-MS-Analyse lieferte keine Anhaltspunkte auf Bister (Rußbraun) oder Asphalt. Die gewonnenen Analyseergebnisse weisen auf eine organische Verbindung hin. Neben einem erhöhten Kohlenstoffanteil zeigten sich in der Elementuntersuchung geringe Eisen-, Silizium- und Aluminiumgehalte, die vermuten lassen, dass es sich bei den teilweise recht großen Partikeln um Kassler Braun oder auch Kassler Erde handelt.

Kassler Braun ist eine humitische Erde, die in Kassel, Köln, Thüringen und Sachsen abgebaut wurde (Eastaugh et al., 2008, S. 93), (Kühn, 1997, S. 41). Neben 90 %

organischen Bestandteilen enthält Kassler Braun Eisenoxide, Ton und Sand, was die geringen Eisen-, Silizium- und Aluminiumgehalte erklärt (Kühn, 1997, S. 41).

Wie eingangs erwähnt, hat Holbein das Pigment als Lasur und ausgemischt vermalt. Zudem konnte es auch calciniert werden, was ihm eine dunklere Farbigkeit verleiht (Eastaugh et al., 2008, S. 93), (Kühn, 1997, S. 41). Mit Bleiweiß ausgemischt ergibt sich ein helles deckendes Braun.

4.4.7 Schwarze Pigmente

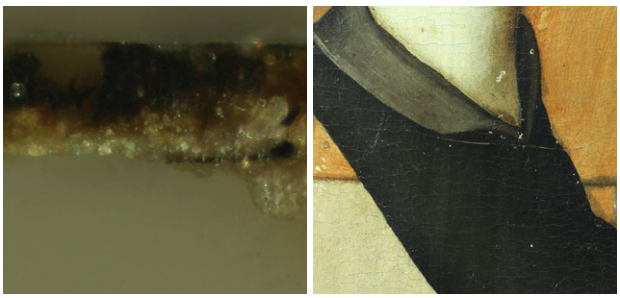
4.4.7.1 Rußschwarz / Kienruß

Wie in seinen Unterzeichnungen verwendete Holbein auch in seinen Malschichten ein feinkörniges Schwarzpigment (▶Abb. 228 und 229). Aufgrund der Feinteiligkeit wurde auf Rußschwarz geschlossen. Die EDX-Analyse des Pigmentes hat zudem einen deutlichen Hinweis darauf gegeben, dass es sich bei Holbeins Rußpigment um Kienruß handelt.

Der weit verbreitete Kienruß wurde durch Verkohlen von harzhaltigen Wurzeln und Rinden von Koniferen hergestellt (Burmester, 2012, S. 14). Untersuchungen am Doerner Institut, München, zeigten, dass sich in Partikeln von modernem Kienruß signifikante Gehalte an Natrium, Magnesium, Silizium, Schwefel, Kalium, Eisen, Calcium und Phosphor nachweisen lassen, die in den Bestandteilen der Bäume bzw. in deren Stoffwechsel enthalten waren (Burmester, 2012, S. 15).[340]

Genau dieses Elementmuster ist bei dem feinteiligen Pigment in den Malschichten des Dominikaner Altars feststellbar, weswegen die Verwendung von Kienruß nahe liegt.

340 Dies zeigt, dass Nachweise von Calcium und Phosphor nicht zwangsläufig Hinweise auf Beinschwarz, also verkohlte Tierknochen sein müssen, wie auch in den vorangegangenen Analysen zur Grauen Passion angenommen wurde. Bei Messungen an Referenzproben von Beinschwarz wurden Kalziumgehalte zwischen 15 und 26 At. % sowie Phosphorgehalte zwischen 8 und 16 At. % festgestellt.



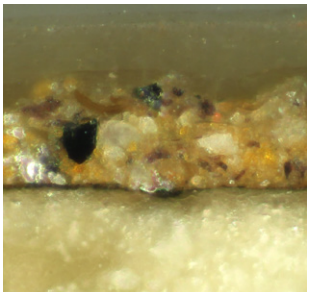
◀ **Abb. 228** (100 µm) und **229** Kienruß im Querschliff und die Aufsicht des beprobten Bereichs (Schwarzer Schuh) auf der *Christus vor Pilatus*-Tafel des Dominikaner Altars.

4.4.7.2 Pflanzenschwarz

Neben Rußschwarz hat Holbein in den Malschichten vereinzelt auch Pflanzenschwarz als Beimischung benutzt (▶Abb. 230 und 231), das sich unter anderem optisch durch seine großen Partikel und deren Form vom feinteiligen Rußschwarz unterscheiden lässt. Pflanzenschwarz wird aus unter Luftabschluss verkohlten Holz-oder Pflanzenresten wie Obstkernen hergestellt, der färbende Bestandteil ist feindisperser elementarer Kohlenstoff (Kühn, 1997, S. 41). Vor der Verwendung als Pigment wurde das verkohlte Material zunächst gemahlen und Salze herausgewaschen (Kühn, 1997, S. 42).

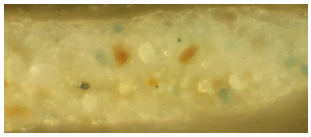
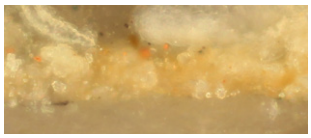
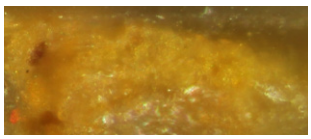
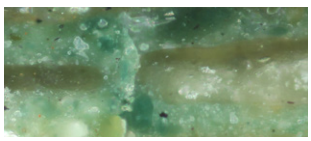
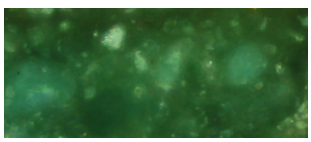
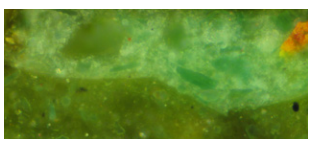
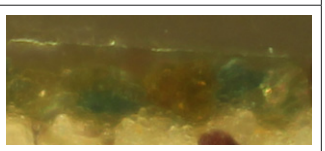
Die zahlreichen Namen für Pflanzenschwarz weisen meist auf das Material hin, das verkohlt wurde wie z. B. Rebschwarz, Korkschwarz oder Kirschkernschwarz (Winter & West FitzHugh, 2007, S. 2 f). Plinius d. Ä. erwähnte die Verwendung des Pigmentes in der Antike und berichtet, wie die athenischen Maler Polygnot und Mikon ein Schwarzpigment aus Weintrestern herstellen, das sie *trygion* (Tresterschwarz) nennen (Kühn, 1997, S. 41). Boltz von Ruffach empfiehlt *pfersichtstein* zum Verkohlen für *„ein gar zart und lieblich schwarz"* (Boltz, 1549, S. 84).

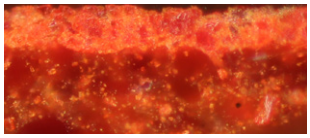
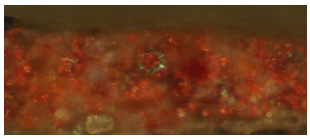
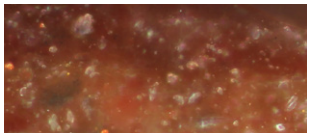
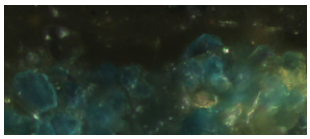
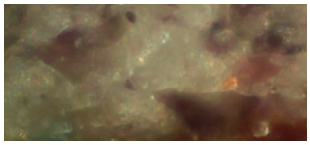
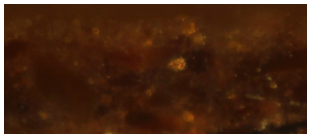
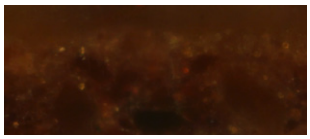
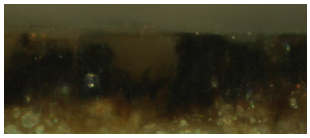
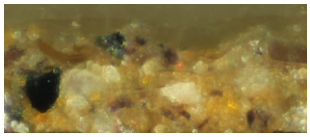
Gunnar Heydenreich geht davon aus, dass Cranach d. Ä. das Pflanzenschwarz in seiner Werkstatt selbst hergestellt hat, da es sich auf keiner der Rechnungen befindet (Heydenreich, 2007 b, S. 164). Ob dies auch für Holbeins Pflanzenschwarz gilt ist genauso wenig feststellbar wie das Ausgangsmaterial des Pigmentes.



▶ **Abb. 230** (100 µm) und **231**
Einzelne Pflanzenschwarz-Partikel im Querschliff und die Aufsicht des beprobten Bereichs (Architektur) auf der *Geißelung Christi* des Dominikaner Altars.

4.4.8 Pigmente, Farbmittel und opake Füllstoffe in Holbeins Bildschichten (Tabelle 11)

	Farbmittel/ Füllstoff	Schicht (Farbigkeit)	Werk (REM/ EDX/ RFA)	Bildbeispiel (Querschliff/ VIS/ B: 100 µm)
weiß	Kreide	Grundierung (gebrochen weiß)/ mit Bleiweiß gemischt (weiß) in vielen unterschiedlichen Farbbereichen	Graue Passion, Dominikaner Altar, Kaisheimer Altar	
	Bleiweiß (auch verschnitten mit Kreide)	in weißen, beigefarbenen, grauen und vielen anderen bunten Farbschichten/ in Inkarnaten	Afra Altar, Graue Passion, Dominikaner Altar, Kaisheimer Altar, *Maria mit schlafendem Christuskind*	
gelb	Bleizinngelb (Typ I)	in gelben Schichten/ in beigefarbenen und orangefarbenen Schichten/ in Inkarnaten	Graue Passion, Dominikaner Altar, Kaisheimer Altar, *Maria mit schlafendem Christuskind*	
	Gelber Ocker (Ti-haltig)	in grünen Schichten/ Inkarnaten/ orangen, braunen, gelben Schichten	Graue Passion, Dominikaner Altar, Kaisheimer Altar	
grün	Grüne Erde	grünlich blaue Schichten, als Beimischung zusammen mit Azurit	Afra Altar, Kaisheimer Altar	
	Grünspan	in grünen Schichten ausgemischt/ als grüne Lasurschicht	Graue Passion, Dominikaner Altar, Kaisheimer Altar	
	Berggrün (S-haltig)	in grünen Schichten	Graue Passion	
	Berggrün (Fe, Zn, As, Sb-haltig)	in grünen Schichten	Dominikaner Altar, Kaisheimer Hochaltar	

	Farbmittel/ Füllstoff	Schicht (Farbigkeit)	Werk (REM/ EDX/ RFA)	Bildbeispiel (Farbschicht) (Querschliff/ VIS/ B: 100 µm)
rot	Bergzinnober	in roten Schichten/ in Inkarnaten	Graue Passion, Dominikaner Altar, Kaisheimer Altar, *Maria mit schlafendem Christuskind*	
rot	Roter Ocker	in roten Schichten	Dominikaner Altar, Kaisheimer Altar	
rot	Rote Farblacke (Krapp/ Kermes/ Indigo, Al-,S-haltiges Substrat)	in roten Schichten/ Inkarnaten/ mit Azurit und Fluorit ausgemischt in blauen Schichten	Graue Passion, Dominikaner Altar, Kaisheimer Altar	
	Indigo (im roten Farblack s.o.)			
blau	Azurit	in blauen, violetten, grauen und braunen Schichten/ in Inkarnaten	Graue Passion, Dominikaner Altar, Kaisheimer Altar, *Madonna mit einem Augustinerchorherren und Stifter, Maria mit schlafendem Christuskind*	
violett	Fluorit	in grauen, violetten und blauen Schichten	Graue Passion, Dominikaner Altar, Kaisheimer Altar	
braun	Brauner Ocker (Mn-haltig)	in braunen Schichten	Graue Passion, Dominikaner Altar, Kaisheimer Altar	
braun	Org. Braunpigment (vermutlich Kasslerbraun)	in braunen und beigefarbenen Schichten und Lasuren	Graue Passion, Dominikaner Altar, Kaisheimer Altar	
schwarz	Kienruß	in grauen, dunkelbraunen und schwarzen Schichten	Graue Passion, Dominikaner Altar	
schwarz	Pflanzenschwarz	als Beimischung, in grauen und schwarzen Schichten	Dominikaner Altar, Graue Passion	

4.5 Glaspartikel in Holbeins Material

4.5.1 Glas und Quarz in Holbeins Farbmaterial

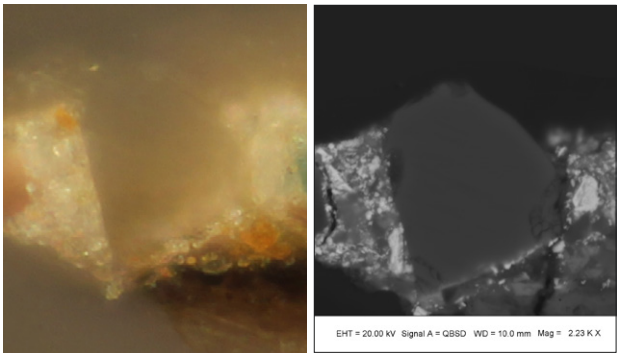
Die Malschichten und Anlegegründe der drei großen Altarwerke Holbeins enthalten geriebenes Glas (▶Abb. 232 und 233) in großem Umfang. Quarzpartikel konnten in einer roten Farblackschicht Holbeins eindeutig als Beimischung nachgewiesen werden, weil dort Quarz nicht wie bei mineralischen Farbmitteln als Beistoff vorliegen kann.

Die Beimengungen im Farbmaterial Holbeins um 1500 sind insofern außergewöhnlich, weil in nahezu jeder untersuchten Farbschicht Glaspartikel vorhanden sind. Im blauen azurithaltigen Hintergrund der *Madonna mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter*, die auf 1493/1494 datiert wird, konnte ebenfalls Glas als Beimengung nachgewiesen werden, während dies beim Afra Altar von 1490 nicht der Fall war.[341] Bei der *Maria mit dem schlafenden Christkind* von 1520 kann die Beimengung anhand der µRF-Analyse ausgeschlossen werden.

Holbein und seine Mitarbeiter mischten das Glaspulver den Pigmenten Bleizinngelb (Typ I), Ocker, Zinnober, roten Farblacken, Azurit, Berggrün, Fluorit und braunen sowie schwarzen Pigmenten bei. In Schichten aller Farbigkeiten, in Inkarnaten und im Anlegemittel von Vergoldungen sind somit Glaspartikel vorhanden (▶Tabelle 12, nächste Seite).

Es handelt sich also um zahlreiche verschiedene Farbigkeiten. Holbein hat allerdings die Beimischung nicht bei allen Werken konsequent eingesetzt d. h. in einer grünen Schicht der Grauen Passion hat er das Glas zugefügt, in einer grünen Schicht des Kaisheimer Altars jedoch nicht.

341 Allerdings konnte hier leider nur eine Probe aus dem Randbereich der Tafel *Krönung Mariens* entnommen werden, was nicht repräsentativ sein muss. Genausowenig kann der Nachweis (positiv oder negativ) an einem Werk auf alle Werke einer bestimmten Zeitspanne übertragen werden.



◀ **Abb. 232** und **233** (QBSD) (100 µm) Ein Glaspartikel in einem Inkarnat auf der *Wurzel Jesse* des Dominikaner Altars.

Farbigkeit	Pigmentierung	Glaspulver enthalten
Rot	Rein und gemischt: Zinnober, roter Farblack, roter Ocker	x
Gelb	Bleizinngelb, Bleiweiß, orange-farbener Ocker	x
Grün	Berggrün, Bleiweiß	x
Grün	Grüne Erde, Bleiweiß	–
Grün	Grünspan, Bleiweiß, Bleizinngelb	–
Blau	Azurit, Bleiweiß	x
Violett	Fluorit, Bleiweiß, Azurit	x
Braun	Organisches Braunpigment (Kassler Braun)	x
Beige	Organisches Braunpigment (Kassler Braun), Bleiweiß, Ocker, Bleizinngelb	x
Inkarnat	Bleiweiß, Bleizinngelb, roter Farblack, Zinnober	x
Gelblich-weiß	Bleiweiß, Bleizinngelb	x
Schwarz-braun	Rußschwarz, brauner Ocker	x
Anlegemittel	Orangefarbener Ocker, Bleiweiß, Bleizinngelb	x

▶ **Tabelle 12**
Malschichten verschiedener Farbigkeiten mit (x) und ohne (–) Glasnachweise.

4.5.2 Glas im Farbmaterial um 1500

Aktuelle Studien haben gezeigt, dass geriebenes Glas in zahlreichen Gemälden europäischer Maler des 15. und 16. Jahrhunderts nachgewiesen werden kann (Berrie & Matthew, 2003), (Spring, 2007), (Lutzenberger, 2010), (Spring, 2012).[342] Lukas Mosers Tiefenbronner Altar von 1432 liefert dabei den frühesten analytischen Nachweis der Beimengung (Straub, 1970).

In altdeutschen und niederländischen Gemälden wurden die Glaspartikel meistens in transluzenten, roten Farblackschichten entdeckt: in den Farblackschichten bei der *Darstellung des Salvator Mundi* (New York, Metropolitan Museum) von Albrecht Dürer, der *Madonna mit Kind* aus der Dürer-Werkstatt (London, National Gallery) oder der *Kreuztragung* von Matthias Grünewald (Karlsruhe, Kunsthalle) (Lutzenberger, 2010, S. 367), (Spring, 2007, S. 141). Bei der *Stuppacher Madonna* Grünewalds konnte geriebenes Glas auch in azurithaltigen blauen Schichten festgestellt werden (Kollmann et al., 2014, S. 190). Im Anlegemittel für Ölvergoldungen wurde Glaspulver bei Mosers Magdalenen Altar in Tiefenbronn sowie bei Jan van Eycks *Verkündigung*, auf Tafeln des Meisters des Marienlebens, des Meisters von Cappenberg und des Meisters des Heiligen Bartholomeus Altars (alle London, National Gallery) nachgewiesen (Lutzenberger, 2010, S. 367), (Spring, 2012, S. 10).

Bei den Glassorten im Malmaterial der Künstler nördlich der Alpen handelt es sich um *vitrum blanchum* sowie Holzasche- bzw. Holzasche-Kalk-Glas. *Cristallo*-Glas konnte bei einem Werk des niederländischen Malers Colijn de Coter (*Johannes der Täufer mit sechs Aposteln,* vor 1510, München, Alte Pinakothek) festgestellt werden (Lutzenberger, 2010, S. 367).

In Italien benutzten die Maler nur *vitrum blanchum* bzw. *cristallo*. Bei Raffael Santi (1483-1520), der das Glaspulver in besonders großem Umfang einsetzte, und Lorenzo Lotto (1480-1557), sind Nachweise in verschiedenfarbigen, meist grauen, braunen oder orangen Schichten und der *imprimitura* häufig (Spring, 2012, S. 20-23), (Kalinina et al., 2012, S. 264).[343]

Die meisten der italienischen Bilder mit Nachweisen von pulverisiertem Glas stammen aus der Zeit von 1490 bis 1530 von Malern, die aus Florenz stammten oder dort arbeiteten. Dies kann allerdings auch mit der Gewichtung

342 Neben Werken aus Italien, dem deutschsprachigen Raum und den Niederlanden gibt es vereinzelte Nachweise an Gemälden aus Frankreich und Spanien auf die hier nicht eingegangen wird. Mehr dazu bei (Spring, 2012).

343 In Raffaels Werken an der National Gallery London wurde geriebenes Glas an sieben von acht Bildern nachgewiesen (Spring, 2012, S. 7 f).

der beprobten Werke zu tun haben, weil Glas auch bei den Untersuchungen von Werken von Künstlern aus Ferrara, Bologna, Verona, Brescia und Mailand an der National Gallery Glas nachgewiesen werden konnte. (Spring, 2012, S. 8)

Die Partikelgröße des Glases variierte bei den Nachweisen von 5 bis zu 70 µm, aber die meisten der untersuchten Partikel maßen zwischen 5 und 30 µm (Spring, 2012, S. 20-23), (Lutzenberger, 2010, S. 367).

Hinsichtlich der bisherigen Ergebnisse kann zusammenfassend festgestellt werden, dass die frühesten Nachweise von geriebenem Glas an Werken nordeuropäischer Künstler aus den 1430er Jahren stammen, italienische Maler Glaspulver ab etwa 1470 jedoch häufiger und vielseitiger anwendeten. Diese Aussage muss jedoch mit Vorbehalt gelten, weil die Anzahl der diesbezüglich untersuchten Objekte von Künstlern Italiens deutlich überwiegt und aktuelle Nachweise wie bei Holbein d. Ä. oder an der *Stuppacher Madonna* von Matthias Grünewald auf eine weitere Verbreitung als bisher angenommen hinweisen.[344]

4.5.3 Bestandteile und Herstellung ungefärbter Gläser bis zur Neuzeit

Glas ist einer der ältesten Werkstoffe und im wesentlichen eine Schmelze aus Quarz und Flussmitteln, die in amorphem Zustand erstarrt (Wedepohl, 2003, S. 3), (Kurzmann, 2004, S. 25).[345] Das heißt, dass die Moleküle nicht im regelmäßigen Gitter eines Kristalls angeordnet erstarren, sondern in der ungeordneten Form des flüssigen Zustands verbleiben (Mortimer & Müller, 2003, S. 173).[346] Beim Erwärmen eines amorphen Feststoffes gibt es keinen definierten Schmelzpunkt (genauso wie es beim Abkühlen keinen definierten Gefrierpunkt gibt), sondern das Material erweicht allmählich, weshalb sich Glas bei der passenden Viskosität so gut formen und verarbeiten lässt (Mortimer & Müller, 2003, S. 173 f).

Die Glasherstellung entstand bereits im 16. Jahrhundert vor Christus in Syrien und Mesopotamien (Janssens, 2013, S. 23). Die Technik entwickelte sich aus der Glasurtechnik zur Verzierung von Tongefäßen (Wedepohl, 2003, S. 1).

Quarz (SiO_2) macht 45-70 Gewichtsprozent des Materials aus und hat als Reinstoff einen Schmelzpunkt von 1713°C (Wedepohl, 2003, S. 5), (Müller, 2006, S. 91).[347]

344 Nachweise zu Glaspartikeln bei folgenden Künstlern (Nachweise außer Holbein bei (Spring, 2012), (Lutzenberger, 2010)):

Italienische Künstler (30): Bacchiacca, Fra Bartolommeo, Domenico Beccafumi, Bronzino, Annibale Carracci, Lorenzo Costa, Dosso Dossi, Giovanni Battista da Faenza, Vincenzo Foppa, Francesco Francia, Justus von Ghent, Granacci, Gerolamo dai Libri, Lorenzo Lotto, Marco Marziale, Lodovico Mazzolino, Michelangelo, Francesco Napoletano (?), Ortolano, Parmigianino, Pietro Perugino, Sebastiano del Piombo, Jacopo Pontormo, Raffael, Giovanni Antonio Sogliani, Giovanni Santi, Andrea del Sarto, Tizian, Tintoretto, Marcello Venusti.

Niederländische Künstler (10): Joachim Beuckelaar, Werkstatt des Jean Bellegambe, Hieronymous Bosch, Dierk Bouts, Campin, Jan van Eyck, Martin van Heemskerck, Rogier van der Weyden, Werkstatt des Goossen van der Weyden, Werkstatt des Marinus van Reymerswaele.

Deutsche Künstler (11): Meister des Hl. Bartholomeus Altars, Hinrik Bornemann, Albrecht Dürer, Werkstatt des Hamburger Altars der heiligen Trinität, Hans Holbein d.Ä., Matthias Grünewald, Meister des Marienlebens, Meister des Aachener Altars, Wolf Huber, Lukas Moser, Nicolas de Neufchâtel.

345 Zum Färben von Glas wurden und werden Metalloxide wie z. B. FeO (grün), Fe_2O_3 (braun) und CoO (blau) zugegeben (Mortimer & Müller, 2003, S. 458).

346 Daher sind die Bruchflächen von Glas muschelförmig gekrümmt und bilden keine charakteristischen Winkel wie kristalline Feststoffe (Mortimer & Müller, 2003, S. 174).

347 Der hohe Schmelzpunkt des Quarzes wird durch das regelmäßige Netzwerk von SiO_4-Tetraedern im Kristall und den darin vorhandenen ϖ-Bindungsanteilen in der Si-O-Bindung verursacht (Müller, 2006, S. 91).

Zur Herstellung besonders hochwertiger Gläser wurde möglichst reiner Quarzsand verwendet, wie der aus dem Fluss Tessin, da im Sand zum Teil färbende Nebenbestandteile enthalten sind (Wedepohl, 2003, S. 5 f).

Durch die Beigabe von Flussmitteln wurde das bei hohen Temperaturen schmelzende Quarz in niedriger schmelzende Alkalisilikate überführt.[348] Als Flussmittel kamen Pflanzenaschen, mineralische Soda oder auch Kalk zum Einsatz.[349, 350] Mineralisches Soda, die sogenannte Trona ($Na_3HCO_3CO_3 \cdot H_2O$), verbreitete sich ab dem sechsten Jahrhundert vor Christus vom Mittelmeerraum aus und wurde in der römischen Antike und im Frühmittelalter nördlich der Alpen als Glasrohstoff verwendet (Wedepohl, 2003, S. 11, 13).[351, 352] Zur Stabilisierung des Materials musste bei der Glasherstellung aus Quarz und mineralischem Soda Kalk beigegeben werden (Wedepohl, 2003, S. 15). Bis Mitte des 8. Jahrhunderts war der Handel zwischen Ägypten, dem Hauptlieferanten von Trona, und Europa soweit stabil, dass ausreichend Soda für die Glasproduktion importiert werden konnte.

Die Glasherstellung geschah meist in zwei wesentlichen Schritten: Zunächst wurde im Ofen das Gemenge aus Pflanzenasche bzw. Soda und Kalk zusammen mit Quarzsand über mehrere Stunden bei Temperaturen von 800 bis 900 °C calciniert (Janssens, 2013, S. 523).[353] Dabei entwichen Gase wie Kohlenstoffdioxid und Schwefeldioxid sowie Wasser (Müller, 2006, S. 93). Das Glasvorprodukt dieses Arbeitsschrittes wird bei Biringuccio (1540) zum ersten Mal *fritta* (Fritte) genannt (Kurzmann, 2004, S. 184).

Die vorhandenen Verunreinigungen, die Glasgalle, wurden nach der Zerkleinerung der Fritte (z. B. durch Abschrecken in Wasser) entfernt (Müller, 2006, S. 94). In Venedig wurde die Fritte oftmals durch Auswaschen gereinigt. Belegt ist dieser Vorgang erstmals für das Jahr 1348 (Kurzmann, 2004, S. 185). Anschließend konnte die Fritte zusammen mit Bruchglas und färbenden bzw. entfärbenden Substanzen gemischt und in einem Schmelztiegel oder Schmelzofen bei über 1000 °C geschmolzen werden. Während des Schmelzens musste die Glasmacherblüte (unlösliche Chloride und Sulfate) abgeschöpft werden, um eine Trübung des Glases zu verhindern (Janssens, 2013, S. 523 f).

Der Herstellungsprozess über den Zwischenschritt der Fritte war bei der Verwendung von mineralischer Soda,

348 Die Flussmittel werden auch Netzwerk*wandler* genannt, entsprechend zum Netzwerk*bildner* SiO_2.

349 Genauso wie neben Sand auch Flusskiesel, Silex, Bergkristall, evtl. auch andere Mineralien wie Feldspäte als Siliziumquelle dienten, wurden neben Kalkstein, Dolomit und Muschelschalen als Calciumquelle, neben Trona und Halophytenasche evtl. Steinsalz, das in Trona enthalten sein kann, als Natriumquelle und neben Holzasche evtl. Salpeter und Weinstein als Kaliumquelle verwendet (Kurzmann, 2004, S. 31).

350 Die Glasmacher der Antike entdeckten, dass Pflanzenasche auch durch Bleioxid ersetzt werden konnte und dabei ein Glas entsteht, das bereits zwischen 700 °C und 800 °C schmilzt, weitere Informationen dazu befinden sich z. B. bei (Wedepohl, 2003, S. 22-26,150-152).

351 Mineralische Soda diente in Ägypten zur Zeit der Antike als Waschmittel (Wedepohl, 2003, S. 11).

352 Mit der Ausbreitung des Islams wurde mineralische Soda von der Pflanzenasche zunächst etwas zurückgedrängt, so dass vom 9. bis zum 13. Jahrhundert Soda-Kalk-Glas und Sodaasche-Glas in Norditalien parallel hergestellt wurden (Wedepohl, 2003, S. 13).

353 Auf die verschiedenen, bei der Glasherstellung zum Einsatz gekommenen Öfen wird hier nicht eingegangen. Es sei nur soviel gesagt, dass die mittelalterliche Glashütte meist über drei Öfen verfügte: einen Fritteofen, einen Schmelzofen und einen Kühlofen, gegebenenfalls noch einen Streckofen für die Flachglasherstellung (Müller, 2006, S. 92). Mehr zur Entwicklung der Ofentechnik befindet sich bei (Wedepohl, 2003) und (Kurzmann, 2004).

Halophytenasche und bei Steinsalzzusatz zur Reinigung der Schmelze notwendig, jedoch nicht bei der Verwendung von Holzasche (Kurzmann, 2004, S. 186).[354]

Bereits in der Bronzezeit fanden die Menschen im Orient heraus, dass die Asche von Strand-und Wüstenpflanzen, die sie als Waschmittel benutzten, auch als Flussmittel bei der Herstellung von Glasuren und Glas dienen konnte (Wedepohl, 2003, S. 7). Bei salzliebenden Halophyten sind besonders Natrium und Calcium im Stoffwechsel wirksam, daher besteht Sodaasche im wesentlichen aus Na_2CO_3 und $CaCO_3$, während $MgCO_3$ und K_2CO_3 Nebenbestandteile sind (Wedepohl, 2003, S. 7). Wenn die Halophytenasche mit Quarz erhitzt wird, dann entsteht das Silikat mit den für das Glas charakteristischen Oxiden von Natrium, Calcium, Magnesium und Kalium unter der Freisetzung von CO_2 (Wedepohl, 2003, S. 8).

Weil die venezianischen Glasmacher ihre Pflanzenasche aus der Levante, den Ländern des östlichen Mittelmeerraumes, bezogen, entsprechen venezianische Gläser des 14. Jahrhunderts z. B. sassanidischen und islamischen Gläsern in ihren Konzentrationen an Calcium, Natrium, Magnesium und Kalium (Wedepohl, 2003, S. 9).[355] Der venezianische Seehandel mit der begehrten Sodaasche aus der Levante verdrängte im 13. Jahrhundert mineralisches Soda zunächst vollständig aus der europäischen Glasherstellung (Wedepohl, 2003, S. 13). Der Import dieser Pflanzenasche über Aleppo, Sarmin, Latakia, Tripoli, Beirut und Ramla ist ein Grund für die herausragende Stellung der venezianischen Glasmacher (Wedepohl, 2003, S. 11).[356] In der Augsburger Pharmakopöe von 1564 wird unter dem Begriff *cinis vitri* Glasasche aufgeführt, allerdings geht daraus nicht hervor, aus welcher Pflanze die Asche hergestellt wurde (Gensthaler, 1973, S. 163).

Die venezianischen Glasmacher bezogen nicht nur ihre Pflanzenasche, sondern auch Bruchglas von der Levante (Janssens, 2013, S. 523).[357] Die Beigabe von Glasscherben hat einen niederschmelzenden Effekt auf das Gemenge, es fungiert also auch als eine Art Flussmittel (Kurzmann, 2004, S. 43).[358]

Bruchglas war wegen seines Rohstoffwerts eine Handelsware. Belegt ist dies unter anderem durch den Fund eines Schiffs vor der anatolischen Südwestküste, das mehrere Tonnen Glasbruch geladen hatte (Wedepohl, 2003, S. 2). Die Statuten der Stadt Bologna aus dem Jahr 1288 weisen einen Exportzoll auf Bruchglas aus, der halb so

354 Mehr zum Thema *Fritte* bei (Kurzmann, 2004, S. 182-188).

355 Die analytische Untersuchung und Bestimmung der Nebenbestandteile und Spurenelemente des Quarzsandes wie Al, Fe, Ti, Zr usw. kann hier weitere Hinweise liefern (Janssens, 2013, S. 523).

356 Die Importmengen aus Syrien nach Venedig betrugen im Jahr 1394: 138 t, 1395: 572 t und 1396: 350 t (Wedepohl, 2003, S. 11).

357 Durch das Einschmelzen von Bruchglas bei der Glasherstellung können durch die Heterogenität der Zusammensetzung Ungereimtheiten bei der Materialanalyse entstehen, wie z. B. der Nachweis von wenigen Prozenten Bleioxid (Kurzmann, 2004, S. 43).

358 Außerdem gab es besonders von der Bronzezeit bis ins Mittelalter Betriebe, die nur das Rohglas zur Weiterverarbeitung in anderen Betrieben produzierten (Kurzmann, 2004, S. 151).

hoch ist wie der von intaktem Glas (Kurzmann, 2004, S. 43). Bruchglasimporte aus der Levante nach Venedig zur Glasherstellung sind für die erste Hälfte des 13. Jahrhunderts dokumentiert (Janssens, 2013, S. 521).[359]

4.5.4 Zusammensetzung und Charakteristika venezianischer Gläser

Bis zur Mitte des 15. Jahrhunderts stellten die Glasmacher Venedigs zwei Glassorten her: *Gemeines Glas* (grünlich-gelbe Färbung), auch *vetro comune* genannt, und *vitrum blanchum* (entfärbt) (Janssens, 2013, S. 528).[360] Venezianisches Glas wurde seit 1290 nachweislich mit Braunstein (MnO) entfärbt, der aus dem Piemont, Katalonien, Deutschland und Frankreich importiert wurde (Janssens, 2013, S. 526).[361, 362] Frühes venezianisches Glas des 11. bis 14. Jahrhunderts weist einen höheren Al_2O_3-Gehalt auf als das Glas späterer Zeit, woraus auf unterschiedliche Siliziumquellen geschlossen werden kann (Janssens, 2013, S. 521).

Um die Mitte des 15. Jahrhunderts wird erstmals eine dritte Glassorte erwähnt, das *cristallo*, als dessen Erfinder der Muraneser Angelo Barovier gilt.[363]

Wie der Name *cristallo* bereits andeutet, ist das Glas von einer Klarheit, die der des Bergkristalls gleicht. Diese Eigenschaft wird durch eine Laugung der Pflanzenasche erreicht (Janssens, 2013, S. 528).[364] Diesen speziellen Prozess wendeten die Glasmacher in Venedig ab der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts an (Müller, 2006, S. 96).

Die drei Glassorten unterscheiden sich in ihren Gehalten an Silizium-, Natrium- und Calciumoxid, außerdem sind im *cristallo* keine Spuren von Zinn und Blei sowie deutlich geringere Mengen an Eisen-, Magnesium- und Phosphor-Anteilen enthalten (▶ Tabelle 13, nächste Seite) (Janssens, 2013, S. 528), (Müller, 2006, S. 117).

Nördlich der Alpen kam es erst im Laufe des 16. Jahrhunderts vermehrt zur Gründung von Glashütten, die Glas *à la façon de Venise* herstellten, auch wenn es diese vereinzelt bereits kurz vor 1500 gab (Müller, 2006, S. 108).

359 Allerdings ist davon auszugehen, dass bereits vor der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts in Venedig wie im Orient oder anderen Teilen Europas Glas aus Rohstoffen hergestellt wurde (Janssens, 2013, S. 521).

360 Für andere Autoren bilden diese beiden Glastypen eine Sorte. Siehe dazu (Müller, 2006, S. 116).

361 Die Entfärbung von Glas beruht auf einer Kombination aus chemischer Oxidation und physikalischer Komplementärfarbenwirkung, mehr dazu bei (Müller, 2006, S. 105).

362 Die Verwendung von *Braunstein*, oder auch *lapis manganenis*, zum Entfärben von Glas ging wahrscheinlich auf die Etrusker zurück und hatte sich ab dem 5. Jahrhundert als wichtigste Entfärbungsmethode durchgesetzt (Müller, 2006, S. 103).

363 Es wird jedoch vermutet, dass mehrere Glasmacher am Entwicklungsprozess beteiligt waren (Müller, 2006, S. 107).

364 Die Pflanzenasche ist gerieben, gesiebt und in kochendem Wasser gelöst worden. Die Lösung wurde dann dekantiert, gefiltert, konzentriert und bis zur Kristallisation getrocknet. Das Kristallisationsprodukt hieß dann *sale de cristallo*. (Janssens, 2013, S. 528)
Durch die Prozedur wird Natrium angereichert und schwerer lösliche Verbindungen von Ca, Mg, P und des färbenden Fe entfernt (Müller, 2006, S. 97). Außerdem deuten Analysen darauf hin, dass für das *cristallo* nur sorgfältig ausgewähltes entfärbtes Bruchglas verwendet wurde, weil keine Spuren von Pb oder Sn im Gegensatz zu gemeinem Glas und *vitrum blanchum* feststellbar waren (Janssens, 2013, S. 528).

Bestandteile	*vetro comune*	*vitrum blanchum*	*cristallo*
SiO_2	65,5	66,9	70,5
Na_2O	12,6	13,8	17,2
CaO	10,64	9,88	4,88
Al_2O_3	1,64	0,88	0,68
K_2O	2,84	2,88	2,93
MgO	3,65	3,35	1,81
SO_3	0,21	0,26	0,30
P_2O_5	0,30	0,29	0,15
Cl	0,73	0,80	1,00
TiO_2	0,09	0,05	0,03
Fe_2O_3	0,74	0,35	0,24
MnO	1,00	0,43	0,32
PbO	0,18	–	–
SnO_2	0,12	–	–

▶ **Tabelle 13**
Durchschnittliche Zusammensetzung der Komponenten von *vetro comune*, *vitrum blanchum* und *cristallo* (Janssens, 2013, S. 528).

4.5.5 Zusammensetzung und Charakteristika von *Waldglas*

Gegen Ende des 8. Jahrhunderts konnte das importierte mineralische Soda den Bedarf für die Glasherstellung nicht mehr decken, daher ersetzten die Glasmacher in Nordeuropa das Importmaterial durch heimische Aschen von Holz und Farnen (Wedepohl, 2003, S. 3).[365]

Die Hütten begannen, das zunächst grünliche Waldglas geringerer Qualität zu produzieren (▶Abb. 234). Durch die Verwendung von Holz- und Farnasche wurde das Endprodukt weicher und witterungsempfindlicher, weil im Glas stabile Natriumverbindungen durch weniger stabile Kaliumverbindungen ersetzt wurden (Wedepohl, 2003, S. 3). Der $CaCO_3$-Gehalt in der Holzasche kann entscheidend in Abhängigkeit von der Art und dem Ursprungsort der Pflanze schwanken (Müller, 2006, S. 98).[366] Daher kann ein Calciumnachweis bei der Glasanalyse aus

365 Die Umstellung von Soda auf Holzasche hat sicherlich auch in Europa damit zu tun, dass Holzasche auch hier als Waschmittel verwendet wurde und bekannt war, dass Soda ganz ähnliche reinigende Eigenschaften hat. Von dieser Analogie ausgehend wird ein Transfer auf die Glasherstellung stattgefunden haben. (Wedepohl, 2003, S. 94)

366 Genauso können bei den übrigen Bestandteilen große Schwankungen auftauchen je nach Standort und verwendetem Pflanzenteil (Müller, 2006, S. 98).

◀ **Abb. 234**
Waldglas mit grünlicher Färbung.

der Holzasche selbst stammen. Eine andere Erklärung für einen hohen Calciumgehalt kann eine im 15. Jahrhundert neu entwickelte Glasrezeptur sein: Durch die Beigabe von Kalk konnten Holz und Holzasche bei der Herstellung eingespart werden (Wedepohl, 2003, S. 133).

Die Glasmacher in verschiedenen mitteleuropäischen Regionen waren im Laufe des 15. Jahrhunderts in der Lage, kaliumreiches, farbloses Holzascheglas mit den verwendeten heimischen Rohstoffen herzustellen, obwohl die verwendete Pflanzenasche gegenüber der levantischen minderwertig war (Müller, 2006, S. 218). Dazu trugen im wesentlichen Sande höherer Reinheit bei (z. B. durch sehr geringe Fe-Gehalte) (Müller, 2006, S. 219).

Im 16. Jahrhundert entwickelte sich das böhmische Hüttenwesen mit der Herstellung hochqualitativer, farbloser Gläser zu einem wichtigen Wirtschaftszweig und gegen Ende des 17. Jahrhundert übernahm die mittel- bzw. nordeuropäische Kristallglasproduktion die Marktführung von den venezianischen Glasherstellern (Müller, 2006, S. 110).

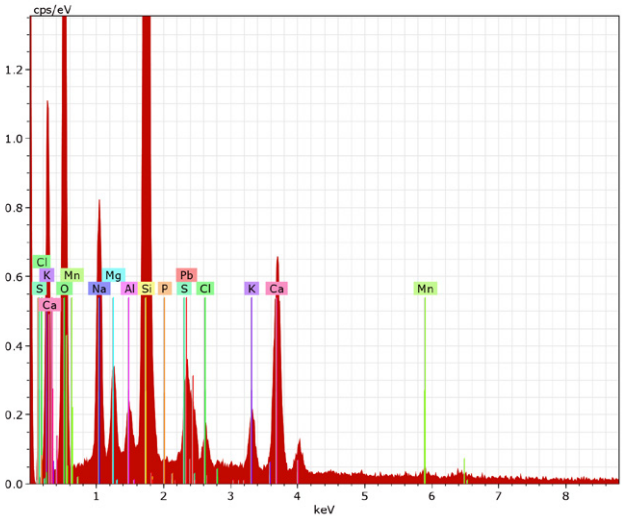
4.5.6 Zusammensetzung und Charakteristika der Gläser Holbeins

Zwei verschiedene Glassorten konnten bisher im Farbmaterial aus Holbeins Werkstatt nachgewiesen werden: Sodaasche-Glas (Natrium-Calcium-Glas, *vitrum blanchum*) und Holzasche-Kalk-Glas (Kalium-Calcium-Glas, *Waldglas*).

In den Malschichten der Grauen Passion befindet sich eine Mischung beider Glasarten. Die grünliche Farbigkeit des *Waldglases* ist in pulverisiertem Zustand nur noch sehr schwach erkennbar (▶Abb. 235 und 236).

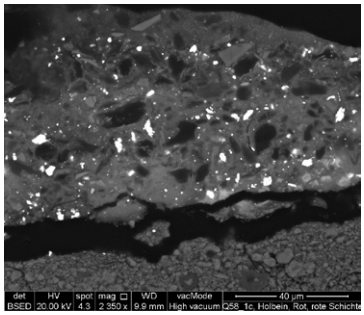
▲ **Abb. 235** und **236**
Pulverisiertes Waldglas und Ca-Na-Glas.

▶ **Abb. 237**
EDX-Spektrum von Sodaasche-Glas im Material Holbeins.



Bestand-teile	*vitrum blanchum*	*Waldglas*
SiO_2	66,5	53,1
Na_2O	11,0	1,5
CaO	11,3	19,8
K_2O	2,2	9,0
MgO	4,0	4,3
Al_2O_3	2,2	3,5
MnO	1,4	1,5
Fe_2O_3	1,0	1,5
P_2O_5	0,2	2,3
SO_3	1,7	0,7
Cl	0,9	0,3
CuO	–	1,9

▲ **Tabelle 14**
Die Zusammensetzung der von Holbein verwendeten Glassorten (in At.%). Durchschnittswerte von 17 (Sodaascheglas) und 7 (Holzasche-Kalk-Glas) Messungen.



▲ **Abb. 238** (QBSD)
Querschliff des Farblackbereiches der *Dornenkrönung Christi* in dem Quarz als Beigabe nachgewiesen wurde (vgl. ▶ Abb. 212, S. 186) (© Aufnahme: Doerner Institut, Andrea Obermeier).

Die analytische Auswertung der Proben des Dominikaner Altars und des Kaisheimer Altars zeigte, dass Maler und Werkstatt dort nur Sodaasche-Glas beifügten, genauso wie in der blauen Malschicht des Hintergrundes der *Madonna mit Kind und einem Augustinerchorherren* als Stifter.

Die Zusammensetzung des *vitrum blanchum* zeigt für venezianisches Glas typische Bestandteile (▶Tabelle 14 und Abb. 237): Der niedrige K_2O-Gehalt im Material Holbeins weist auf die Herstellung des Glases mit levantinischer Pflanzenasche hin, während die niedrigen Anteile an Al_2O_3 auf Flusskiesel als Quarzlieferant hindeuten (Spring, 2012, S. 14).

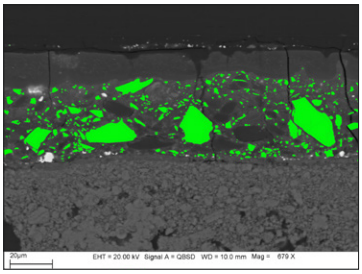
In einem roten Farblack der *Dornenkrönung Christi* des Kaisheimer Altars konnte außerdem Quarz nachgewiesen werden (▶Abb. 238). Weil dort kein mineralisches Pigment vorliegt, muss Quarz als originäre Zutat verwendet worden sein.

Unklar ist dabei, ob das Quarz bei der Herstellung des Pigmentes als Zugabe verwendet wurde oder nachträglich von Holbein beigemischt worden ist. Aufgrund der Singularität des Befundes könnte es sich auch um eine Zugabe aus dem Herstellungsprozess des Farblackes handeln: Im *Nürnberger Kunstbuch* wird bei der Herstellung eines Farblackes eine Prise Sand beigegeben (siehe Fußnote 326, S. 187). Wird von einer Zugabe durch Holbein ausgegangen, ergibt sich die Frage, ob Quarz bewusst als Zutat eingesetzt wurde, da das Material in zerkleinertem Zustand von Glas nicht zu unterscheiden ist.

Woher Holbein sein Glas in Augsburg bezogen hat, kann nur gemutmaßt werden. Sicher ist jedoch davon auszugehen, dass Holbeins *vitrum blanchum* ursprünglich aus Italien stammt. Glas aus der Lagunenstadt war aufgrund der Handelsbeziehungen zwischen Augsburg und Venedig sicherlich leicht zugänglich. *Waldglas* wurde an zahlreichen Orten nördlich der Alpen hergestellt, daher ist eine regionale Zuordnung des Herstellungsortes nicht möglich, was auch aus den Analysen an Holzaschegläser aus ganz Europa hervorgeht (Wedepohl, 2003, S. 216-221), (Brill, 1999 a, S. 122-125), (Brill, 1999 b, S. 276-288).

Es ist zwar denkbar, dass Holbein für die Herstellung seines Pulvers Altglas aus dem eigenen Gebrauch verwendete, allerdings war um 1500 Glas noch nicht so allgegenwärtig wie heute. Wahrscheinlicher ist, dass Holbein pulverisiertes Glas oder Glasbruch für seine Zwecke erwarb. Möglicherweise kaufte auch Holbein für sein Glaspulver Bruchglas, das er dann pulverisierte. Damit kann auch die Mischung verschiedener Glassorten erklärt werden. Weiterhin ist möglich, dass Holbein das Glas bereits als Pulver zubereitet in einer Apotheke erwarb. Denn Glas wurde, wenn auch nicht sehr häufig, zu medizinischen Zwecken verwendet. In diesem Zusammenhang werden *vitrum venetum* (venedisches Glas) und *vitrum combustum* (gebranntes Glas) in den Apothekentaxen genannt (Schneider, 1975, S. 206). Letzteres lässt sich auch in der Augsburger Pharmakopöe von 1564 finden (Gensthaler, 1973, S. 165). Genauso ist dort der *crystallus* (Bergkristall) aufgeführt (Gensthaler, 1973, S. 163). Bergkristall und Edelsteine wurden um 1500 gezielt in den Bergen gesucht, um sie z. B. an Edelsteinschleifer weiterzuverkaufen (Holbach, 2001, S. 117).

Die maximale Größe der Glaspartikel in Holbeins Malschichten beträgt 30 µm, die meisten Partikel bewegen sich in ihren Ausmaßen zwischen 5 und 15 µm. Generell befindet sich die Körnung des Pigmentes in Übereinstimmung mit der Partikelgröße des Glases. Nur im Fall des feinkörnigen Rußschwarz', vereinzelt bei roten Farblackschichten oder in einer Probe mit sehr grobkörnigem Glas (~30 µm) sind die Partikel der Beimischung mehrheitlich sehr viel größer als die Körnung des Pigmentes (▶Abb. 239).



▲ **Abb. 239** (QBSD)
Glaspartikel in feinteiligerem Farbmaterial der *Kreuztragung* des Dominikaner Altars.

4.5.7 Pulverisiertes Glas in maltechnischen Quellen

Pulverisiertes Glas wird im Zusammenhang mit verschiedenen Funktionen in maltechnischen Quellen des 15. und 16. Jahrhunderts erwähnt und wurde bereits in mehreren Publikationen behandelt (Lutzenberger, 2010), (Spring, 2012).

Rezepte, die geriebenen Quarz bzw. Bergkristall empfehlen, lassen sich in maltechnischen Quellen finden, allerdings beziehen sie sich meistens wie z. B. im *Liber illuministarum* auf Edelmetallimitationstuschen und nicht auf Materialien für die Tafelmalerei (Bartl et al., 2005, S. 706).[367, 368] Lediglich das Rezept aus dem *Nürnberger Kunstbuch* empfiehlt bei der Pigmentherstellung die Zugabe von Sand (siehe Fußnote 326, S. 190).[369]

4.5.7.1 Glas als Bestandteil zur Herstellung von Malölen und Firnissen

Nach dem *Liber illuministarum* soll venezianisches Glas mit Leinöl gekocht werden, um einen Malerfirnis herzustellen (Bartl et al., 2005, S. 212). Ein weiteres Rezept für einen Malerfirnis befindet sich in der Anleitung *Allerhand Farben vnd mancherlay weyse Dünten zůbereyten*, die 1533 bei Heinrich Steiner erschien (Allerhand Farben, 1533, S.19).[370] Dort wird empfohlen, Leinöl mit Bernstein und venezianischem Glas zu kochen.

Van de Graaf weist darauf hin, dass es sich bei dem Begriff um einen Übersetzungsfehler handeln könnte und venezianisches Glas eigentlich ein Harz wie z. B. Mastix meint, das über Venedig gehandelt wurde (Van de Graaf, 1962, S. 473-475). In ähnlicher Weise interpretiert Berger den Begriff als Sandarakharz (Berger, 1912, S. 197).[371]

Praktische Versuche ergaben, dass zusammen mit Mastix gekochtes Öl (< 180°C) nach 25 Tagen auch in dicken Bereichen vollständig durchgetrocknet war, während sich die gleiche Ölsorte, die zusammen mit geriebenem Glas gekocht wurde (≤ 200°C) in ihrer Trocknung noch nicht derart fortgeschritten zeigte. Eine beschleunigende Wirkung auf die Öltrocknung konnte im praktischen Versuch nicht festgestellt werden. Das mit geriebenem Na-Ca-Glas gekochte Leinöl trocknete nur unwesentlich schneller als das gekochte Öl ohne Glaszusatz. Mit Bleiglas gekochtes Leinöl hingegen trocknete merklich schneller als die übrigen

367 Eine Reihe von Rezepten mit Quarz bzw. geriebenem Glas zur Herstellung von Goldtinten oder als Abriebmittel zur Vergoldung bespricht Claudio Seccaroni in seinem Beitrag *Polvere di vetro per dorare*, Kermes, 2010, S. 77.

368 Grundsätzlich ist Quarzpulver nicht mit bloßem Auge von Glaspulver zu unterscheiden, daher können in Einzelfällen der Verwendung von Quarz auch Verwechslungen vorliegen.

369 Die Rezepte befinden sich im Anhang, Abschnitt 8, ab S. 519.

370 *„Maler fürniß mach also"* (Allerhand Farben, 1533, S. 19).

371 Im Nürnberger Kunstbuch heißt es: *„Wiltu guten vierneß syden, so nym ein pfundt veierneßglaß, das ist gelber aygstein vnd funf pfundt leinöls. […]"* (Ploss, 1973, S. 112). Die Begriffe sind also ähnlich verwendet worden.

Öle.[372] Materialtechnisch wäre Mastix also durchaus dem geriebenen Glas vorzuziehen. Gegen die Annahme, dass es sich bei *venedisch Glas* um Harz handelt, spricht allerdings, dass in Zollrollen aus dem späten 15. Jahrhundert bereits zwischen *Waldglas* und *venedisch Glas* unterschieden wird, der Begriff also für die Glassorte gebräuchlich war (Jenisch, 2011, S. 198).

Die nach dem Rezept im *Liber illuministarum* nachgestellten Versuche zeigten außerdem, dass sich das Glaspulver als kompakter Bodensatz im Kochgefäß absetzt und sich nicht mit dem Öl vermischt, solange das Gemisch nicht kräftig umgerührt wird. Grundsätzlich ist es daher unwahrscheinlich, dass die Praxis, das Glas mit dem Öl zu kochen, ursächlich für die zahlreichen Nachweise im Malmaterial der Künstler um 1500 ist, weil das Öl vor Gebrauch sicherlich dekantiert wurde.

Glas sollte jedoch nicht in allen Rezepten die Trocknung beschleunigen. Dies ist an dem Zusatz von Bleiglätte im Rezept aus der Augsburger Anleitung von 1533 erkennbar: „*So du aber wilt das der fürnyß bald trucken werde / so thů zů einem vierdung Aygstein / anderhalb lot silberglet / klain auff dem steyn geriben / vnd thů es darein*“ (Allerhand Farben, 1533, S.19).

4.5.7.2 Glas als Bestandteil zur Herstellung von Farbmitteln

Glaspulver wird in maltechnischen Quellen als Zugabe bei der Herstellung verschiedener weißer Pigmente genannt. Im *Bologneser Manuskript* ist geriebenes Glas eine Zutat zusammen mit Eierschalen in einem Rezept für die Herstellung eines Weißpigmentes (Merrifield, 1849 b, S. 480). Das *Berliner Musterbuch*, die Anleitung *Allerhand Farben vnd mancherlay weyse Dünten zůbereyten* und das *Augsburger Kunstbüchlin* sowie Valentin Boltz von Ruffach empfehlen pulverisiertes Glas für ein Pigment der gleichen Farbe (Oltrogge, o.J.), (Augsburger Kunstbüchlein, 1535, S. 13), (Boltz, 1549, S. 86). Das Glas soll dabei mit zerstoßenem Schwefel gemischt und geröstet werden. Eine weitere Zusammensetzung nennt Tobias Scheibell: *Rein Venedisches Glas* und Salpeter (Haller, 2005, S. 288).

Boltz von Ruffach erwähnt ein weiteres Glas, nämlich das *schmeltz glaß* in drei Rezepten für rotes und schwarzes *kuppferlot* (Boltz, 1549, S. 112 f).[373] Boltz‘ Rezepte aus seinem *Illuminierbuch* beziehen sich auf das Schwarzlot der Glasmaler. Deutlich wird dieser Zusammenhang durch die

372 Ein Versuch Bleiionen, die möglicherweise aus dem Glas ausgewandert sind, im Öl mittels REM/EDX nachzuweisen führte zu keinem Ergebnis, was aber auch an der Nachweisgenauigkeit der Methode liegen kann.

373 Nicht zu verwechseln mit Boltz‘ *Schmeltze*, damit meint er Smalte: „*Diss ist ein kostlich plouw.*“ (Boltz, 1549, S. 77)

Illuminierbuch	*Laacher Handschrift*
reiner Hammerschlag	Isenn hamerschlach
kupfferäschen	kopfer hamerschlach
schmeltz glaß	[gruen] schmeltzglass

▲ **Tabelle 15**
Gegenüberstellung der Zutaten für Schwarzlot im *Illuminierbuch* und der *Laacher Handschrift.*

Übereinstimmung der Zutaten in den Rezepten von Boltz mit Glastechnikquellen wie der *Laacher Handschrift* oder den Rezepten des Theophilus Presbyter. Stets wird neben dem Glasmaterial Eisen- bzw. Kupferhammerschlag (Fe_3O_4 und CuO/ CuO_2) genannt (▶Tabelle 15).[374]

Auf die Verwendung des Schmelzglases in der Goldschmiedekunst weist ein Rezept aus dem *Liber illuministarum* hin: *„Item Wildu Schmeltzen so nym smeltzglas das findt man pey den Goltsmiden […]"* (Bartl et al., 2005, S. 324 f).

4.5.7.3 Glas als Beigabe zur Verbesserung der Materialeigenschaften

Weitere Rezepte zielen auf eine Verbesserung der Zubereitung des Farbmaterials oder der Materialeigenschaften an sich ab. Cennino Cennini empfiehlt das Glaspulver für das einfachere Anreiben von Auripigment (Cennini, o.J, S. 29). In eine ähnliche Richtung weist der Vorschlag im Werkstattbuch des Tobias Scheibell von 1596 bei dem zur Herstellung eines *bestendigen lack* Leinöl mit *venedischem Glas wol klein* gerieben werden soll (Haller, 2005, S. 288).

Die bisherigen Untersuchungen haben ergeben, dass geriebenes Glas sehr oft in den roten Farblackschichten nachgewiesen werden konnte. Bei solch einer eingeschränkten Anwendung stellt sich die Frage, ob das Glaspulver aus dem Herstellungsprozess stammt oder vor dem Verkauf beigemischt wurde. Dass geriebenes Glas bei Rotfärbungen zusammen mit Alaun beigegeben wurde, zeigt ein Rezept aus dem *Colmarer Kunstbuch* von 1478.[375] Vielleicht wurde in ähnlicher Weise geriebenes Glas beigegeben, auch wenn aus heutiger Perspektive kein technologischer Sinn der Beigabe erkennbar ist. Das bereits in Zusammenhang mit den Quarzbeimengungen erwähnte Rezept aus dem *Nürnberger Kunstbuch* (siehe Fußnote 326, S. 190) bei dem Sand bei der Lackherstellung beigegeben wird, kann ebenfalls ursächlich für die vermehrten Nachweise in Farblackschichten sein.

Englische Quellen des späten 16. Jahrhunderts erwähnen den positiven Effekt des pulverisierten Glases als Beigabe zum Malmaterial auf den Trocknungsprozess (Spring, 2012, S. 24). Auch der Benediktinermönch Wolfgang Seidel aus dem Kloster Tegernsee führt *Venezianerglas* bei Rußschwarz als einen mit Grünspan vergleichbaren Trocknungsbeschleuniger an.[376, 377] Das *Paduaner Manuskript* aus dem 17. Jahrhundert spricht sogar davon, dass roter

374 Die *Laacher Handschrift* über *Schmelzglas*: *„Schmeltzglass […] ist zweierley, gruen und geell, vnd ess seynn klein gleserne korniger, die grunen brucht man zu Schwartzer punctur. Die gelenn brucht man su Roder ader blaer punctur wie du horenn solt"* (Strobl, 1990, S. 224). Es handelt sich also um Glasmaterial, das zur Herstellung für das Schwarzlot *(punctur)* mit dem auf das Glas gemalt und das anschließend eingebrannt wurde.

375 *„Ein Wasser, in dem jedes Holz über Nacht rot wird.*

Nimm also Brasilholz und Sandelholz und gib beide gut zerstoßen in einen Topf. Und nimm dann das Holz [das gefärbt werden soll] und lege es zu den genannten beiden zerkleinerten Hölzern und gieße Knabenurin darüber und Alaun und zerstoßenes Glas und reines Salz und gib alles gut zerstoßen in den Topf zu dem Holz, das du rot färben willst. Und decke dann den Topf zu und laß ihn vier Tage stehen. Das Holz wird rot, und die Farbe geht nicht mehr ab, und alles, was man damit färben will, wird auch vollständig durchgefärbt."
(Colmarer Kunstbuch, Kap. 187, bei (Oltrogge, o.J.), Suchbegriff *Glas*)

376 Rezept [690], Mitteilung von Christoph Krekel.

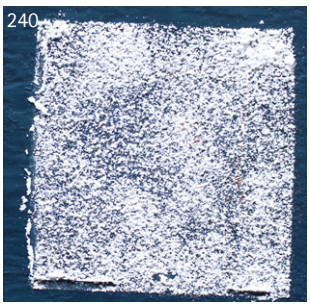
377 Das Venezianische Glas und das Glas, das *à la façon de Venise* hergestellt wurde, enthielt keine Bleianteile, die als Trocknungsbeschleuniger fungieren könnten (Müller, 2006, S. 117), im Gegensatz dazu (Bartl et al., 2005, S. 731).

Lack, Indigo und Rußschwarz innerhalb von 24 Stunden trocknen (Spring, 2012, S. 6), (Merrifield, 1849 b, S. 666).

4.5.7.4 Glas als Hilfsmittel bei der Vergoldung

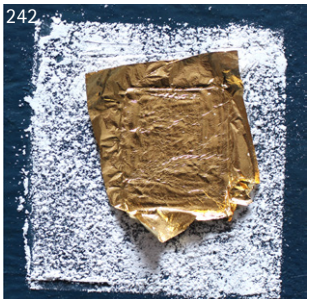
Ein anderes Rezept im *Liber illuministarum* empfiehlt den Gebrauch von venezianischem Glas als Hilfsmittel bei der Mordantvergoldung (Bartl et al., 2005, S. 180). Das Glaspulver soll dort verstreut werden, wo die Vergoldung vorgesehen ist (▶ Abb. 240). Dann wird das Anlegemittel aufgetragen und das Gold appliziert (▶ Abb. 241 und 242). In Bereichen ohne den Mordant kann das Gold leicht entfernt werden, weil durch das Glaspulver ein Anhaften des Blattmetalls auf der Oberfläche des Farbmaterials verhindert wird (▶ Abb. 243, vgl. ▶ Abb. 244 und 245). Diese Technik ist höchstwahrscheinlich der Grund für die zahlreichen analytischen Nachweise von Glaspartikeln im Anlegemitteln von Mordantvergoldungen in der nordeuropäischen Malerei um 1500.[378]

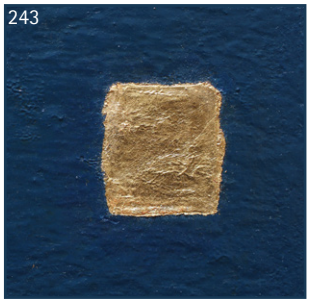
378 Marika Spring weist auf ein Rezept für einen Anlegegrund im *Marciana Manuskript* (2. Hälfte des 16. Jahrhunderts) hin, in dem Bleiweiß, Bleizinngelb, Ocker und geriebenes Glas in Öl miteinander gekocht werden (Spring, 2012, S. 10).



◀ **Abb. 240** bis **243**
Mordantvergoldung mit ausgestreutem Glaspulver, das ein Anhaften des Blattmetalls verhindert.

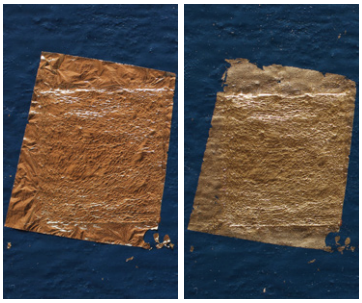
„Willst du musieren, eine Krone oder ein Glanzlicht mit Gold oder Silber auf Ölfarbe auftragen, so mache das so: Wenn die Ölfarbe getrocknet ist, dann stäube dort, wo du vergolden willst, weißes venezianisches Glas auf, das im Mörser zerkleinert und durch ein Tüchlein aufgestreut wurde [240]. *Danach sreiche das, was du vergolden oder musieren willst, aus mit der Goldfarbe.* [241]





Danach trage das Gold auf [242], *und wenn es trocken ist, kehre das Aufgestäubte wieder ab* [243]. *[…]“*

▼ **Abb. 244** und **245**
Mordantvergoldung ohne ausgestreutes Glaspulver. Das Gold haftet unmittelbar nach dem Auflegen auf der eigentlich klebfreien Oberfläche und lässt sich nicht mehr entfernen.

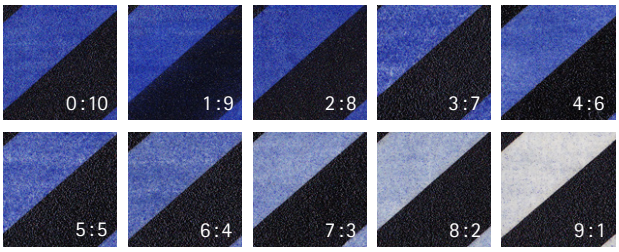


4.5.8 Experimenteller Teil: Aufstriche von Farbmaterial mit Glasbeimischungen

4.5.8.1 Fragestellungen

Die Übersicht der Rezepte aus der Zeit von 1400 bis 1600 zeigt, dass Glaspulver immer wieder mit verschiedenen, teilweise heute nicht mehr nachvollziehbaren Aufgaben und Zusammensetzungen erwähnt wird. Um sich den möglichen Funktionen anzunähern, wurden Fragestellungen wie der Einfluss des Glaspulvers auf die Verarbeitung und Trockenzeit in einer umfangreichen Studie untersucht.

Die Gemälde Holbeins weisen eine Materialstruktur auf, die meistens aus mehreren Schichten besteht. In vielen Bereichen ist die Unterzeichnung Teil der sichtbaren Malerei. Eines der Hauptcharakteristika von Glas ist die Transparenz bzw. die Durchlässigkeit für sichtbares Licht.[379] Möglicherweise wollte Holbein eine optische Wechselwirkung zwischen den Schichten durch die Beigabe erzeugen bzw. verstärken, daher sollte der Einfluss der Glaspartikel auf die Translucenz der Malschichten untersucht werden (▶ Abb. 246).



▶ **Abb. 246**
Aufstriche mit natürlichem Ultramarin und Na-Ca-Glas in verschiedenen Konzentrationen (Volumenteile Glas : Pigment).

4.5.8.2 Versuchsaufbau

Grundsätzlich sollte sich der Versuchsaufbau möglichst eng am Vorgehen eines Malers orientieren. Gleichzeitig war es Ziel, die Versuchsreihe rekonstruierbar zu gestalten.

Davon ausgehend schien es praktikabel das Pigment-Glas-Material in genau festgelegten Volumenanteilen zu mischen. Zur genauen Bestimmung der Volumenanteile wurde ein Mikromesslöffel (0,1 ml) jeweils 15 mal mit verschiedenen Farbmitteln und mit geriebenen Glas gefüllt und mit einem Spatel abgestrichen. Der Inhalt wurde gewogen und als durchschnittlicher Wert

379 Glas ist aufgrund der fest gebundenen Elektronen, die durch Licht nicht angeregt werden können und es daher ungehindert hindurch lassen, transparent (Janssens, 2013, S. 17).

festgehalten. Das Gesamtvolumen an Pigment und Glas, das praktikabel zubereitet und verarbeitet werden konnte, bestand aus fünf Mikromesslöffeln. Dementsprechend wurde das Gewicht eines Messlöffels geteilt und die Materialien in den Verhältnissen 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2, 9:1 und 10:0 eingewogen.

Um das Testmaterial möglichst dem originalen Farbmaterial Holbeins anzupassen ist als Glaszusatz ein farbloses Na-Ca-Glas verwendet worden.[380] Das Glas wurde in einem Laborglasmörser zerkleinert, was färbenden Abrieb verhinderte.

Alizarinkrapplack, Zinnober, Azurit und Ultramarin wurden mit geriebenem Na-Ca-Glas in verschiedenen Volumenteilen (von 0:10 bis 9:1 Volumenteile, jeweils in ganzen Schritten) gemischt und mit soviel Öl angerieben bis ein Farbteig entstanden war, der sich gut verstreichen ließ, nicht zerfloss und bei dem der getrocknete Film nicht puderte.[381] Die verbrauchte Ölmenge, die mit einer Pipette in Tropfen (0,02 g) zugegeben worden war, wurde zum Vergleich dokumentiert.[382]

Auf schwarz-weiß gemusterten Testkarten (Fischgrätmuster sowie schwarze und weiße aneinandergrenzende Flächen), die einen saugenden Untergrund besitzen, wurde Farbmaterial verschiedener Zusammensetzungen aufgetragen (▶ Abb. 247).[383, 384] In ihrer Dicke einheitliche Schichten konnten mithilfe des Filmziehrahmens hergestellt werden.[385] Die Schichtdicke von 38,1 µm (1,5 mils) orientierte sich dabei an der durchschnittlichen Dicke von Holbeins Farbschichten von 37,45 µm.

Brinckmann hat im Rahmen seiner Dissertation über Lacktrocknungsvorgänge darauf hingewiesen, dass manuell applizierte Materialmengen im Vergleich zu einer

380 Zusammensetzung des Na-Ca-Glases (in At.%):

SiO_2	68,6
Na_2O	13,8
CaO	10,6
MgO	4,8
Al_2O_3	1,6
K_2O	0,1
SO_3	0,3
Fe_2O_3	0,2

381 Ein Sieb (Maschengröße < 30 µm) gewährleistete die Begrenzung der Partikel auf eine Größe von weniger als 30 µm.

382 Die Tabelle mit den Gewichtsangaben und den beigegebenen Ölmengen befindet sich im Anhang (ab S. 520).

383 BYK Gardner Additives & Instruments, Opacity display charts, unbeschichtet, (Kat. Nr. PA-2838). Der saugende Untergrund wurde entsprechend zu den saugenden Grundierungen auf Tafelgemälden gewählt.

384 Folgende Pigmente wurden getestet: Zinnober (mineralisch), Alizarinkrapplack dunkel, Azurit, Ultramarin (mineralisch) und Rußschwarz.

385 BYK Gardner Additives & Instruments, Filmziehrahmen, 8-Schichtrakel, 5,08 cm, 0,5-6 mils Spalthöhe (Kat. Nr. PA-5363).

◀ **Abb. 247**
Testkarte und Filmziehrahmen der Firma BYK.

▲ **Abb. 248**
Aufgetragenes Farbmaterial.

maschinellen Applikation stark variieren können, wenn das Verfahren von unterschiedlichen Personen durchgeführt wird (Brinckmann, 2011, S. 27). Um eine weitestgehend einheitliche Schichtdicke zu gewährleisten wurde das Material jeweils im gleichen Verfahren zunächst mit einem Pinsel aufgetragen und dann mit dem Rahmen glatt gezogen (▶Abb. 248). Direkt nach dem Auftragen wurde die Schichtdicke mit einem Messkamm überprüft und bei Abweichungen der Auftrag wiederholt.[386] Die angefertigten Querschliffe zeigten, dass die Schichtdicke zwar leicht schwankt, was vor allem durch einzelne größere Glaspartikel verursacht wurde, sich insgesamt jedoch zwischen 35 und 45 µm bewegt.

Bei der Betrachtung der Querschliffe wird außerdem deutlich, dass aus einer wenige hundert Mikrometer großen Probe im Querschliff nur auf die ungefähre Konzentration von Glaspartikeln geschlossen werden kann (▶Abb. 249-257). Sehr hohe Konzentrationen wie 9:1 und 8:2 VT Glas/Pigment sowie sehr niedrige wie 1:9 und 2:8 waren in den Querschliffen zuverlässig identifizierbar. Alle anderen Mischungen (7:3 bis 3:7) können nicht eindeutig zugeordnet werden. Dies gilt für Aufstriche von Glaspulver mit Zinnober, Alizarinkrapplack und Azurit. Daher muss bei der Beurteilung des Einflusses der Glasbeimengung auf die Transluzenz auch bei originaler Malerei der Aufbau und besonders die Pigmentierung der Schichten der Malschicht, d.h. ob es sich um opake oder lasierende Farbmittel handelt, in die Beurteilung einbezogen werden.

Aufgrund des einheitlichen, industriell hergestellten Untergrundes, der anhand der schwarz-weißen Musterung die optische Beurteilung erlaubte, konnten gleichzeitig Beobachtungen zum unterschiedlichen Trocknungsverhalten der Farbschichten gemacht werden.

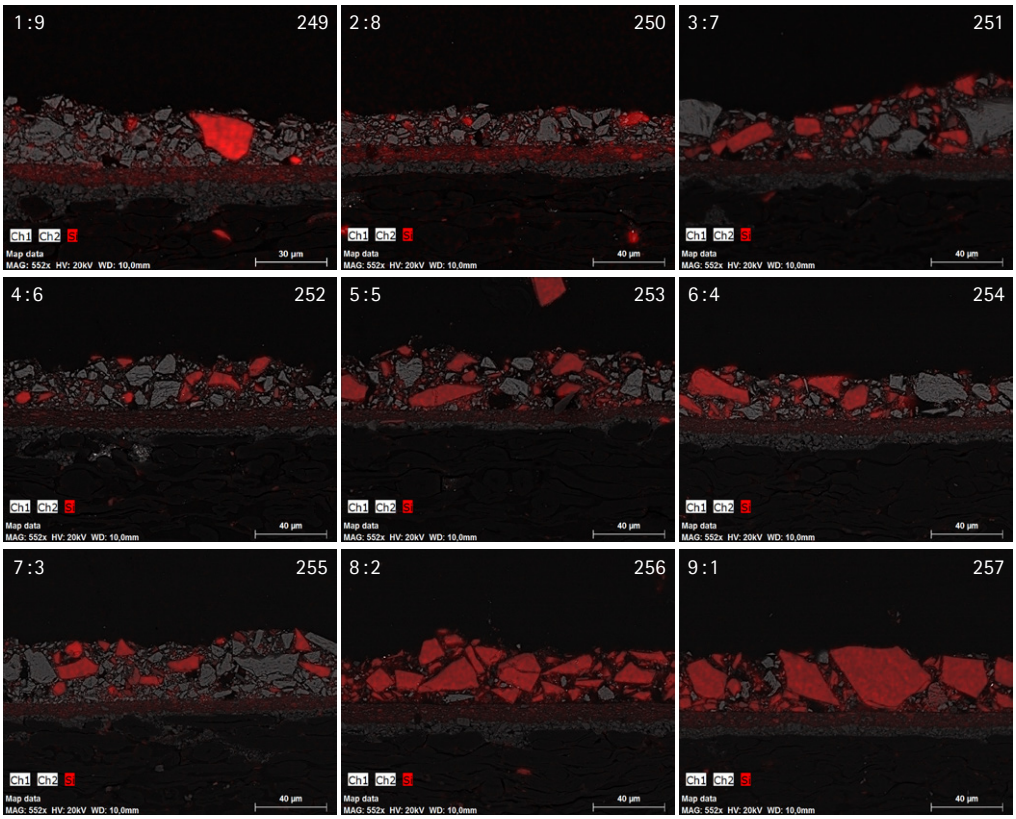
Dabei war es nicht maßgeblich von Interesse, das Voranschreiten der Trocknung zu messen, sondern den Zeitpunkt der vollständigen Trocknung zu erfassen und zwischen den unterschiedlichen Materialzusammensetzungen zu vergleichen. Die Klebrigkeit der Farbschichten wurde zur Bestimmung der vollständigen Trocknung im Abstand von 24 Stunden an vorher nicht beprobten Stellen getestet. Angelehnt an den ASTM-Standard wurde die Trocknung als abgeschlossen angesehen, wenn sich das Farbmaterial nicht mehr verreiben ließ und keine Materialrückstände an einem Finger zurückblieben (Sward, 1972, S. 272).[387]

386 BYK Gardner Additives & Instruments, Messkamm, 5-150 µm (Kat. Nr. PG-3507).

387 *„4.3.5.1 Dry*

Dry-to-touch (ASTM Method D 1640) and Dry (FTMS 4061.1) are synonymous. A drying oil is considered to be dry-to-touch or simply dry when it does not adhere to the finger and does not rub up appreciably when the finger is rubbed lightly across its surface.

Paints and enamels are considered to be dry (FTMS 4061.1) when, under moderate pressure, the finger no longer detects a soft tacky condition and the film feels firm." (Sward, 1972, S. 272)



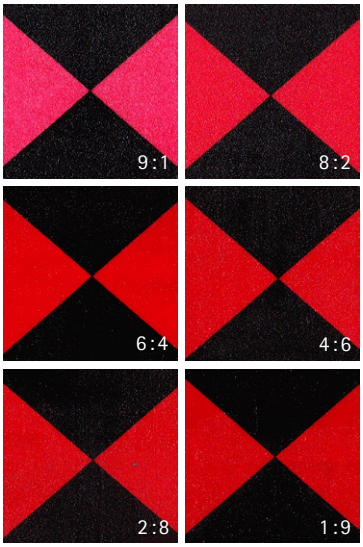
▲ **Abb. 249** bis **257** (QBSD) Silizium-Mapping (rot) an Querschliffen der erstellten Aufstriche aus Azurit und Na-Ca-Glas (In einzelnen Fällen kann es sich auch um Quarz handeln, das als Beistoff im Azurit vorliegt. Allerdings entsprechen die Mapping-Bilder von Krapplack- und Zinnoberaufstrichen den hier gezeigten).

Um die Farbigkeit und die Transluzenz des Farbmaterials unter einheitlichen Voraussetzungen vergleichen zu können, wurden die Aufstriche bis zur vollständigen Sättigung mit Mastixfirnis (in Terpentinöl gelöst, 1:4 GT) gefirnisst und eingescannt. Die Aufstriche konnten auf diese Weise am Monitor nebeneinander bewertet werden.

4.5.8.3 Der Einfluss von Glaspulver auf die Verarbeitungseigenschaften

Im Rahmen der angefertigten Aufstriche wurden verschiedene Beobachtungen zum Einfluss des Glaspulvers auf die Verarbeitungseigenschaften gemacht. Bei der Zubereitung von Farbmaterial mit Glaspulver ist davon auszugehen, dass bei Glas keine physikalischen Eigenschaften wie Biegefähigkeit oder Elastizität, wie z. B. bei Glimmer, vorliegen und positiven Einfluss auf die Filmbeschaffenheit haben könnten.[388]

388 Siehe dazu (Spille, 2003, S. 385).



▲ **Abb. 258**
Niedrigviskoses Material in verschiedenen Glas-Alizarinkrapplack-Volumenteilen.

Eine Verbesserung der Fließeigenschaften des Farbmaterials konnte nicht festgestellt werden. Vielmehr tritt bei hohen Konzentrationen der Beimengung (>6:4 VT Glas/Pigment) eine Verschlechterung ein, so dass sich das Material in nur sehr kleinen Flächen aufstreichen lässt. Thixotropie, also ein reversibler Gel-Sol-Gel-Übergang, der in der Lackindustrie z. B. Tränen-oder Tropfenbildung bei Anstrichen verhindert, konnte weder mit der Glasbeimischung noch ohne sie festgestellt werden. Dies kann unter anderem auf die relativ große Korngröße von manuell hergestelltem Farbmaterial zurückgeführt werden.[389, 390]

Im Rahmen der Anfertigung der Aufstriche zeigte sich, dass Malmaterial aus Pigment, Glas und Öl einfacher und schneller vermengt sowie angerieben werden kann als Material ohne das Glaspulver. Dies machte sich bereits bei den niedrigsten Konzentrationen ab 1:9 VT (Glas/Pigment) bemerkbar und ist bei sowohl bei den grobkörnigen als auch den feinkörnigen getesteten Pigmenten deutlich geworden.

Farbmaterial aus Pigmenten mit sehr geringen Korngrößen, wie Krapplack oder Rußschwarz, kann mithilfe von Glaspulver eingedickt werden. Die Eindickung durch hohe Konzentrationen der Beimengung ermöglichen es, Farbschichten in einer größeren Schichtdicke aufzutragen, was bei Holbeins Malerei mancherorts, wie bei den Blutspuren, aber auch bei einigen Farblackschichten in Gewandbereichen beobachtet werden kann.

Zur Untersuchung der Auswirkungen des Glaspulvers auf die Materialeigenschaften wurde neben hochviskosen Farbteigen auch dünnflüssiges Material hergestellt und ausgestrichen (▶Abb. 258).[391] Es zeigte sich, dass die Zugabe von Balsamterpentinöl die Verstreichbarkeit in beiden Fällen auf gleiche Weise verbesserte: Beide Materialien – mit und ohne Glaspartikel – ließen sich sehr leicht und gleichmäßig mit dem Filmziehrahmen verteilen. Bei den hergestellten Farbfilmen ist kein optischer Unterschied in der Oberflächenbeschaffenheit erkennbar.

Generell kann festgestellt werden, dass sich durch die Modifikation des Bindemittels, wie die Zugabe eines Malmittels wie Balsamterpentinöl, eher ein positiver Einfluss auf die Fließeigenschaften beim Malen erzielen lässt als durch die Zugabe von Glaspartikeln. Außer Farbmaterial aus feinteiligen Pigmenten soll eingedickt werden.

389 Thixotropie tritt erst bei hinreichend kleiner Korngröße auf (Kirsch, 1939, S. 406). Pyrogene Kieselsäure, die in der Lackindustrie als Thixotropiermittel verwendet wird, hat eine Teilchengröße zwischen 10 und 50 nm (Spille, 2003, S. 396). Die durchschnittliche Teilchengröße des geriebenen Glases im Künstlermaterial beträgt zwischen 5 und 15 µm, also zwischen 5000 und 15000 nm.

390 Neben der kleinen Teilchengröße sind Thixotropiermittel oberflächenaktiv. Pyrogene Kieselsäure besteht aus kugelförmigen SiO_2-Partikeln, die mithilfe von Silanolgruppen (-SiOH) über Wasserstoffbrücken ein dreidimensionales Gerüst bilden. Schichtsilikate bilden an den Rändern ihrer Plättchen durch Wasserstoffbrücken eine Art Kartenhaus. Durch Scheren wird diese Struktur zerstört und die Viskosität herabgesetzt. Nach der Scherung baut sich die Struktur jedoch wieder auf (Brock, 2000, S. 179).

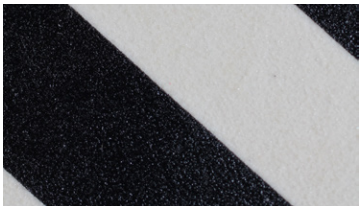
391 Zur Herstellung des dünnflüssigen Materials wurden 0,57 g (30 Tropfen) Leinöl und zusätzlich 0,54 g (30 Tropfen) Balsamterpentinöl zugegeben.

4.8.5.2 Der Einfluss der Glaspartikel auf die Transluzenz

Die Brechzahl eines Soda-Kalk-Glases, wie es hier verwendet wurde, liegt bei n=1,5. Es kann angenommen werden, dass dies dem von Holbein verwendeten Glas entspricht. Durch die gleiche Brechzahl von Leinöl (n=1,5) sind die Glaspartikel nicht sichtbar, wenn sie vom Öl umschlossen sind (▶ Abb. 259).[392]

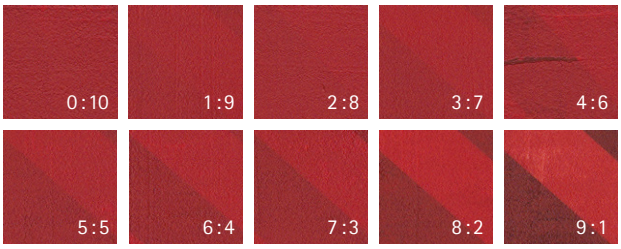
Die Tests zeigen, dass die Glasbeimischung erst ab Konzentrationen von 3 : 7 VT Glas/Pigment sichtbar wird und nur in hohen Konzentrationen (>6:4 VT Glas/Pigment oder höher) einen deutlichen Einfluss auf die Transluzenz eines opaken Pigmentes wie Zinnober hat (▶ Abb. 260). Niedrige Konzentrationen führen zu geringen Veränderungen der Deckfähigkeit.

Zusammen mit Lasurpigmenten wie Farblack hat das pulverisierte Glas lediglich Einfluss auf die Helligkeit des Farbmaterials (▶ Abb. 261). Die Farbigkeit von Azurit verschiebt sich bei sehr hohen Konzentrationen in gräuliche Nuancen, während sich die Deckfähigkeit kaum verändert (▶ Abb. 262).

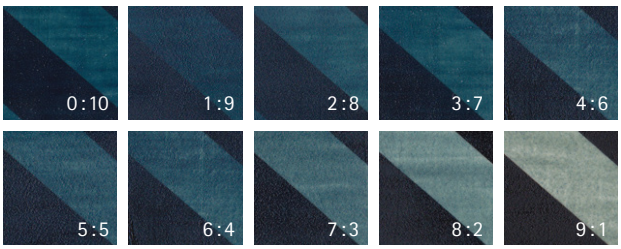


▲ **Abb. 259**
Glaspartikel in Leinöl.

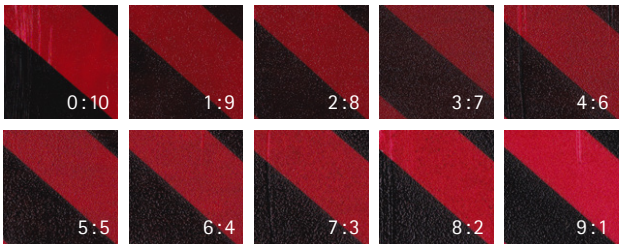
392 Angabe der Brechzahlen des Glases aus (Janssens, 2013, S. 17) und des Leinöls aus (Hoppe, 2001, S. 31).



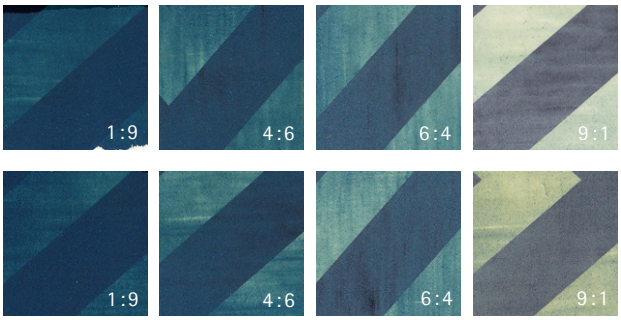
◀ **Abb. 260**
Als hochviskoses Material aufgestrichene Mischungen aus Glas und Zinnober in Leinöl (Volumenteile Glas : Pigment).



◀ **Abb. 261**
Als hochviskoses Material aufgestrichene Mischungen aus Glas und Azurit in Leinöl (Volumenteile Glas : Pigment).



◀ **Abb. 262**
Als hochviskoses Material aufgestrichene Mischungen aus Glas und Alizarinkrapplack in Leinöl
(Volumenteile Glas : Pigment).



▶ **Abb. 263**
Azurit mit Bleiweiß (obere Reihe) und mit Kreide (untere Reihe) in Leinöl.

Die Beimengung kann jedoch in tiefliegenden Schichten einen positiven Einfluss auf die Transluzenz im Vergleich zu weißen Füllstoffen und Pigmenten haben. Auch ohne aufliegendes Firnismaterial entsteht keine opake weißliche Schicht wie bei Ausmischungen mit Bleiweiß und Kreide (▶ Abb. 263).

Die umfassende Betrachtung der Zusammensetzungen und der Schichtenabfolgen des Farbmaterials legt nahe, dass Holbein jedoch nicht die Erhöhung der Transluzenz intendierte. Meist liegt das Glas in Schichten vor, deren Pigmentierung durch die Glasbeimischung nicht maßgeblich beeinflusst wird (wie Azurit, roter Farblack, Ockerpigmente, Fluorit) oder die Konzentration des Glases ist gering (wie bei Zinnober). Ein weiterer Aspekt verneint die Annahme, dass Holbein in erster Linie die Transluzenz seiner Farbschichten durch das geriebene Glas erhöhen wollte, nämlich die Beimischung in dunkelbraunen und schwarzen Schichten.

4.8.5.3 Der Einfluss des Glaspulvers auf das Trocknungsverhalten

Eine Beziehung zwischen dem beigemischten Glaspulver und Pigmenten mit schlechten Trocknungseigenschaften ist bei Holbein nicht nachvollziehbar. Die Beimengung liegt auch in Malschichten mit hohem Bleiweißgehalt vor, welche aufgrund der trocknungsfördernden Eigenschaften des Pigmentes kein Sikkativ benötigten. Analysen an der National Gallery, London, haben gezeigt, dass auch Raphael geriebenes Glas seiner *imprimitura*, der farbigen Untermalung auf der Grundierung, trotz der Verwendung von Bleiweiß und Bleizinngelb beigemischt hat (Roy, Spring & Plazotta, 2004, S. 11).

In historischen Quellen wird geriebenem Glas, besonders dem venezianischen Glas, immer wieder ein immenser trocknungsbeschleunigender Effekt zugesprochen, der nicht in diesem Umfang in den durchgeführten Tests beobachtet werden konnte. Dennoch lässt sich eine positive Wirkung von geriebenem Glas auf das Trocknungsverhalten von Farbmaterial feststellen. Bei sikkativierenden Pigmenten wie Zinnober oder Azurit ist zwar kein Unterschied feststellbar, weil das Material innerhalb von 24 Stunden mit und ohne Glaspartikel getrocknet ist. Jedoch trocknen Pigmente wie Alizarinkrapplack, das aufgrund seiner feinteiligen Beschaffenheit einen relativ hohen Bindemittelbedarf hat, bei gleicher Schichtdicke und unter gleichen Bedingungen mit hohen Konzentrationen von Glasbeimischungen fast um ein Drittel schneller als solche ohne die Beimischungen (▶ Tabelle 16).

Die geringere Trocknungszeit kann zum einen mit der ungleichmäßigeren und dadurch größeren Oberfläche erklärt werden, die durch die gröberen Glaspartikel gebildet wird, im Vergleich zu der sehr glatten Oberfläche eines Farblackpigmentes in Öl. Ein weiterer für eine schnellere Trocknung förderlicher Aspekt ist der etwas geringere Ölbedarf, der durch den Ersatz eines feinteiligen Pigmentes durch die größeren Glaspartikel entsteht. Außerdem ist bei hohen Konzentrationen durch die Natrium- und Calciumionen des Glases eine Verschiebung des pH-Wertes in alkalische Bereich wahrscheinlich, was den Trocknungsprozess durch die Reaktion mit sauren Oxidationsprodukten beschleunigen kann (Spring, 2012, S. 33).[393]

Nur in der bereits erwähnten sehr dick aufgetragenen, braunroten Farbschicht auf der Kreuztragung des Dominikaner Altars ist die Konzentration des Glases so hoch, dass eine trocknungsförderliche Wirkung eingetreten sein konnte (▶ Abb. 239, S. 214).[394] Meistens liegen die Glaspartikel im untersuchten Farbmaterial in Konzentrationen und in Pigmentmischungen vor, bei denen keine trocknungsbeschleunigende Wirkung durch die Beimischung zu erwarten ist.

Materialzusammensetzung	Trockenzeit
Ca-Na-Glas : Alizarinkrapplack (9 : 1 VT) + 11 Tropfen Leinöl	7 Tage
Ca-Na-Glas : Alizarinkrapplack (8 : 2 VT) + 11 Tropfen Leinöl	7 Tage
Ca-Na-Glas : Alizarinkrapplack (7 : 3 VT) + 11 Tropfen Leinöl	7 Tage
Ca-Na-Glas : Alizarinkrapplack (6 : 4 VT) + 11 Tropfen Leinöl	7 Tage
Ca-Na-Glas : Alizarinkrapplack (5 : 5 VT) + 11 Tropfen Leinöl	7 Tage
Ca-Na-Glas : Alizarinkrapplack (4 : 6 VT) + 11 Tropfen Leinöl	7 Tage
Ca-Na-Glas : Alizarinkrapplack (3 : 7 VT) + 11 Tropfen Leinöl	9 Tage
Ca-Na-Glas : Alizarinkrapplack (2 : 8 VT) + 12 Tropfen Leinöl	9 Tage
Ca-Na-Glas : Alizarinkrapplack (1 : 9 VT) + 12 Tropfen Leinöl	10 Tage
Ca-Na-Glas : Alizarinkrapplack (0 : 10 VT) + 12 Tropfen Leinöl	10 Tage

▲ **Tabelle 16**
Trocknungszeit von Farbmaterial mit verschiedenen Konzentrationen von Glas und Pigment (Größe der Glaspartikel < 30 µm, Schichtdicke 35-45 µm).

393 Wässrige Suspensionen von Natriumaluminiumsilikaten (5 %ig) weisen einen pH-Wert von 10 auf, die von Calciumsilikaten von 9 bis 11 (Spille, 2003, S. 417)

394 Die Glaspartikel wurden markiert und die Fläche in Photoshop CS6 berechnet. Es wurde also von der Querschnittfläche auf das Volumen geschlossen.

4.6 Metallauflagen

4.6.1 Anlegemittel

Holbein hat seine Tafeln sowohl mit Poliment- als auch mit Mordantverzierungen gestaltet.

Beim Afra Altar von 1490 ist unter der großen vergoldeten Fläche im Hintergrund und den zahlreichen Scheibennimben (▶Abb. 262) ein rotes Poliment unter dem glänzenden Blattmetall erkennbar. Ebenso sind die Blattmetalle der Nimben bei der *Maria mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter* auf einem Polimentgrund appliziert und abschließend poliert worden. Die zuletzt genannte Tafel zeigt außerdem die in Holbeins Werk einzige beobachtete Applikation von Pressbrokat (▶Abb. 263).

Bei allen originalen Verzierungen der drei untersuchten großen Altarwerke aus der Zeit um 1500 – auch den sehr großflächigen Architekturrahmungen auf dem Kaisheimer Hochaltar – handelt es sich stets um Mordantvergoldungen bzw. -versilberungen. Diese unpolierte, matte Verzierungsart war in der Zeit um 1500 und später die meist verwendeten Vergoldungs- und Versilberungstechnik von Holbein, ganz ähnlich wie sie in Lucas Cranachs d. Ä. Werkstatt zwischen 1502 und 1520 am häufigsten eingesetzt wurde (Heydenreich, 2007 b, S. 118).

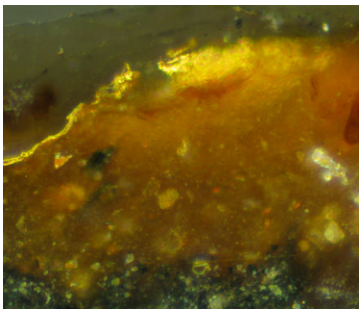
▲ **Abb. 263**
Die *Maria mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter* mit polimentvergoldeten Nimben und Pressbrokat im Hintergrund.

▶ **Abb. 262**
Polimentvergoldungen in den Nimben auf dem *Marientod* des Afra Altars.

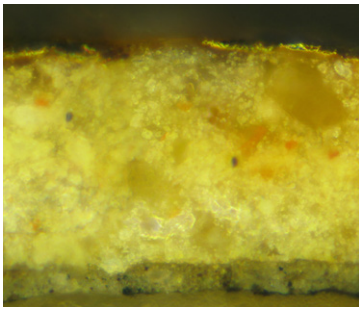
Die Anlegegründe bestehen aus verschiedenen Zusammensetzungen. Bei den Goldstrahlen auf der Grauen Passion lassen sich zwei Typen von ölhaltigen Anlegegründen unterscheiden. Bei ersterem handelt es sich um einen hellbraunen, bindemittelreichen Untergrund, während der zweite mehr Pigment enthält und eine weißlich-gelbe Farbigkeit besitzt (▶Abb. 264 und 265). Im hellbraunen Material konnte durch die Elementanalyse auf Ocker und Bleiweiß geschlossen werden. Hauptbestandteile des weißlich-gelben Anlegemittels sind Bleiweiß und Bleizinngelb (Typ I). Die beiden unterschiedlichen Anlegegründe könnten hier ein Hinweis auf unterschiedliche Hände sein. Die Strahlen auf den Tafeln des Dominikaner Altars zeigen ein ähnliches Anlegemittel wie das bräunlich-gelbe auf der Grauen Passion aus orange-braunem Ocker und Bleiweiß/$CaCO_3$ (▶Abb. 266).

Während die Architekturornamente und die Kettenhemden des Frankfurter Altars und des Altars aus Kaisheim mit einem Anlegemittel aus Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, orange-braunem Ocker, Zinnober und Glas mit einer braunen Anlegeschicht appliziert wurden, sind die Anlegemittel zur Darstellung der Münzen sehr viel heller (▶Abb. 267 und 268). Bei den Kettenhemden auf dem Dominikaner Altar konnten Bleizinngelb I, Ocker und Kreide, sowie bei den Münzen Bleizinngelb I und sehr geringe Mengen an Fluorit nachgewiesen werden. Die Anlegeschichten sind außerdem dünner und enthalten höhere Pigmentkonzentrationen. Möglicherweise ist dies auf die nachfolgende Verzierung der Blattmetalle mit *Sgraffito* zurückzuführen. Diese Technik erfordert einen kompakten Untergrund.

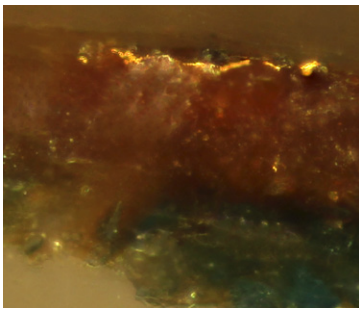
Bei der Verwendung der Anlegegründe weisen der Dominikaner Altar und der Kaisheimer Altar eine Systematik auf, die Holbein und seine Werkstatt bei der Grauen Passion noch nicht angewendet haben.



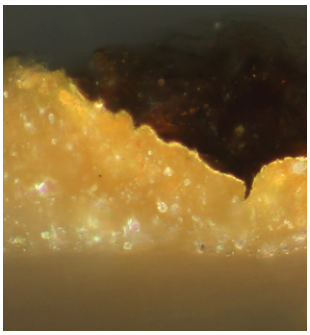
▲ **Abb. 264** (100 µm)
Anlegegrund der Mordantvergoldungen der *Gefangennahme* der Grauen Passion.

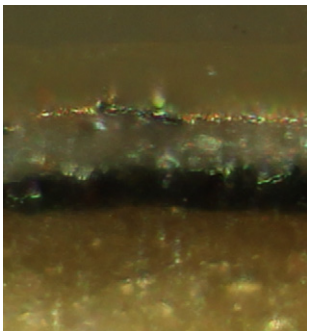


▲ **Abb. 265** (100 µm)
Anlegegrund der Mordantvergoldungen der *Ecce Homo*-Tafel der Grauen Passion.



▲ **Abb. 266** (100 µm)
Anlegegrund der Mordantvergoldungen der *Auferstehung* des Dominikaner Altars.





◀◀ **Abb. 268** (100 µm)
Anlegegrund der Mordantvergoldungen des *Marientodes* des Kaisheimer Altars.

◀ **Abb. 267** (100 µm)
Anlegegrund der Mordantversilberung (Silbermünze) der *Predella* des Dominikaner Altars.

395 Vergoldungen der Nimben:
Kreuztragung (Dominikaner Altar), Nimbus Maria
Anlegeschicht: Ocker, Bleiweiß, Glas/ Blattmetall: Gold mit geringem Ag (ca. 1 At-%)-Anteil
Auferstehung (Dominikaner Altar), Strahlenkranz Christi
Anlegeschicht: Ocker, Bleiweiß, Kreide/ Blattmetall: Gold mit geringen Ag (1,85 At-%)-und Cu (0,7 At-%)-Anteilen

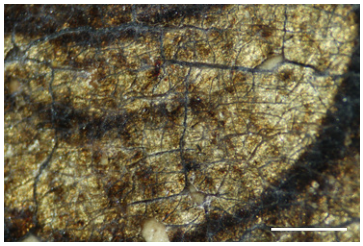
396 Vergoldungen Architekturrahmungen:
Predella (Dominikaner Altar)
Anlegeschicht: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange-braun), Zinnober, Silikat, Glas, Quarz/ Blattmetall: Gold (rein)
Tempelgang Mariens und *Tod Mariens* (Kaisheimer Altar)
Anlegeschicht: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange-braun), Zinnober, Silikat, Glas, Quarz/ Blattmetall: Gold (Schichtdicke ca. 0,7-1µm), geringer Ag-Anteil

397 Um 1500 war es für Maler auch üblich, aus Gold- und Silbermünzen Metallfolien bei einem Goldschläger schlagen zu lassen (Heydenreich, 2007 b, S. 115).

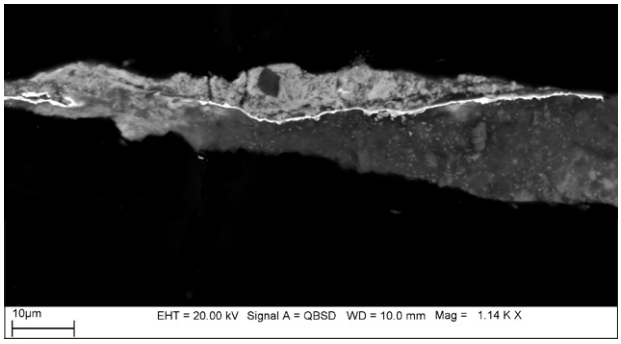
398 *Predella* (Dominikaner Altar), Goldmünze, Anlegeschicht: Bleizinngelb I, Fluorit (1)/ Blattmetall: Gold (rein); Silbermünze, Anlegeschicht: Bleizinngelb I, Bleiweiß/$CaCO_3$/Blattmetall: Silber.

399 Die Elemente der Reaktionsprodukte konnten am Querschliff mithilfe der REM/ EDX-Analyse nachgewiesen werden.

▼ **Abb. 270** (1 mm)
Mordantversilberung auf der *Auferstehung* des Dominikaner Altars.



▶ **Abb. 269** (QBSD)
Die Mordantvergoldungen auf der *Auferstehung* des Dominikaner Altars.



4.6.2 Blattmetalle

Bei den untersuchten Werken konnten drei verschiedene Blattmetalle nachgewiesen werden. Die Metalle wurden in verschiedenen Bildbereichen eingesetzt: bei den Nimben und den goldenen Architekturrahmungen, bei der Imitation von Metallen wie Rüstungsteilen oder Münzen und bei den Antiqua-Buchstaben auf den Tafeln des Dominikaner Altars. Die Untersuchung der Blattmetalle zeigt, dass Holbein für die verschiedenen Anforderungen auf den Tafeln unterschiedliche Materialien eingesetzt hat.

Die Nimben auf den Tafeln aller drei Werke sind stets mit Blattgold verziert, genauso wie die Architekturrahmungen auf der Predella des Frankfurter Dominikaner Altars und den Tafeln des Kaisheimer Altars (▶Abb. 264 bis 267, 269). In den 0,7-1,0 µm dicken Goldfolien sind geringe Silberanteile (< 2 At. %) und Gehalte an Kupfer messbar (< 1,0 At. %).[395, 396] Ähnliches *feingolt* verwendete auch Lucas Cranach d. Ä., der sein Blattgold bei verschiedenen Goldschlägern in Leipzig kaufte.[397] Für ein 300 Goldblatt umfassendes Buch bezahlte er Anfang bis Mitte des 16. Jahrhundert um die vier Gulden (Heydenreich, 2007 b, S. 116). Ein Blatt *Foliorum Auri* zeichnet die Dresdner Sammeltaxe von 1553 mit 4 Pfennig aus (Burmester & Krekel, 1998 b, S. 102).

Die Münzen auf Holbeins Predella aus Frankfurt bestehen bei einerseits aus dem beschriebenen Blattgold und andererseits aus Silber (▶Abb. 268, vorherige Seite).[398] Letzteres ist auch bei den Blattmetallen der Kettenhemden auf den Altären aus Frankfurt und Kaisheim der Fall (▶Abb. 270). Teilweise hat das Silber, dort wo die aufliegende Lasur beschädigt wurde, mit Schwefelverbindungen aus der Luft reagiert, was zur Bildung des schwarzen Silbersulfids (Ag_2S) geführt hat.[399] Laut der Dresdner

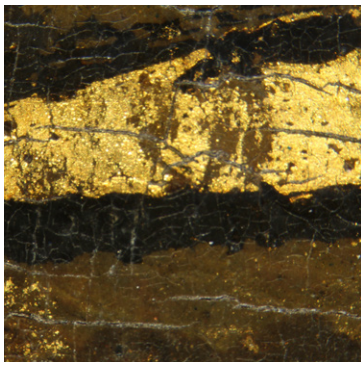
◀ **Abb. 271** (1 cm)
Schrift mit Zwischgoldauflage auf der *Ecce Homo*-Tafel des Dominikaner Altars.

Sammeltaxe von 1553 kostete ein Blatt *Foliorum Argenti* 2 Pfennig, also halb so viel wie ein Blatt Gold (Burmester & Krekel, 1998 b, S. 102).

Holbein und seine Mitarbeiter haben bei den Inschriften mit Antiqua-Großbuchstaben auf den Tafeln des Dominikaner Altars eine weitere Sorte Blattmetall verwendet, nämlich Zwischgold (▶Abb. 271). *Zcwichs golt* oder *zwißgolt* war mit weniger als dem halben Preis, nämlich ein Gulden und 15 Groschen pro Buch, zu Holbeins Zeiten eine günstige Alternative zu dem reinem Gold (Heydenreich, 2007 b, S. 122).

Zur Herstellung des Zwischgoldes wird Blattsilber auf einer Seite mit dünnem Blattgold unter Wärmeeinwirkung ausgeschlagen (Bartl et al., 2005, S. 738). Diese manuelle Bearbeitung erklärt die variierenden Mengenverhältnisse von Gold und Silber bei Holbeins Zwischgold: Der Goldanteil schwankt zwischen 3 und 14 At. %.[400]

Die etwas kühlere Farbigkeit des Zwischgoldes ist als gestalterische Variation nicht erkennbar. Der Einsatz des Materials resultiert möglicherweise auch aus ökonomischen Überlegungen: Der mit den ausladenden Formen der Buchstaben einhergehende Materialüberschuss wäre bei purem Gold teurer gewesen.



▲ **Abb. 272** und **273** (0,5 cm)
Mordantvergoldung mit Schwarzlotzeichnung auf dem *Ölberg* der Grauen Passion.

4.6.3 Schwarzlotmalerei und Lasuren

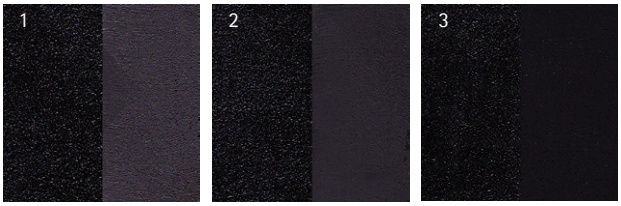
Die Blattmetalle auf den Tafeln Holbeins wurden einerseits linear mit Konturen und Binnenzeichnung, andererseits flächig mit modellierenden Lasuren verziert.

Die Strahlen der Nimben auf den Tafeln der Grauen Passion wurden nach der Vergoldung mit schwarzen Linien konturiert und einzelne schwarze Striche zwischen die Goldstrahlen gesetzt (▶Abb. 272 und 273).

400 Antiqua-Schrift auf dem Dominikaner Altar

Dominikaner Wurzel (obere Tafel)
Anlegeschicht: Bleiweiß, Ocker (orange, Ti), Quarz/ Blattmetall: Zwischgold, Silber mit geringem Au-Anteil (ca. 1 At. %);

Ecce Homo
Anlegeschicht: Ocker, Glas, Quarz, Bleiweiß/ Blattmetall: Zwischgold, Silber mit hohem Au-Anteil (3-14 At. %).

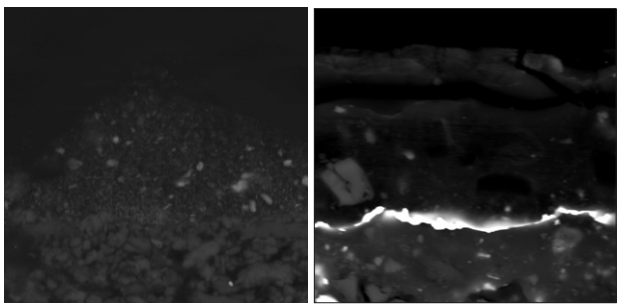


▶ **Abb. 274**
1: CuO/ Glas
2: CuO/ Glas/ Rußschwarz
3: Rußschwarz/ Glas
(jeweils gefirnisst und ungefirnisst).

Die REM/EDX-Analysen wiesen mit sehr hohen Kupfergehalten von bis zu 16 At. % auf eine Verwendung von Kupferoxid als Farbmittel hin, das Holbein mit Glaspulver gemischt hat. Boltz von Ruffach gibt in seinem *Illuminierbuch* zur Herstellung eines Schwarzlotes Folgendes an: *„Nimm kupffer eschen und schmelzglass jedess glych vyl. Rybs gar wol zusammen“* (Boltz, 1549, S. 113).[401]

Aufstriche mit Kupfer(II)oxid und Glas zeigten, dass eine Beimischung eines Schwarzpigmentes ratsam scheint, um die Farbtiefe zu verstärken (▶Abb. 274). Gleichzeitig trocknet eine solche Farbschicht in weniger als 24 Stunden, also sehr schnell.[402] Ein feinteiliges Schwarzpigment wie Rußschwarz kann auch in Holbeins Schichten augenscheinlich festgestellt werden. Der Vergleich des originalen Probenmaterials mit den Aufstrichen mittels VIS-und Rasterelektronenmikroskopie zeigt ein ähnliches Bild (▶Abb. 275 und 276).

Es handelt sich also um ein ähnliches Material wie bei Holbein. Die aufgeführten Befunde lassen die Verwendung von Schwarzlot ähnlich dem Material der Glasmaler – was letztendlich auch Boltz von Ruffachs Material ist – durch Holbein sehr gut möglich scheinen. Dieser Nachweis eines solchen Materials auf einem Gemälde ist bisher singulär, denn meistens wurde es in der Tafelmalerei mit Hilfe von verschiedenen Schwarzpigmenten imitiert (Straub, 1970, S. 230), (Dietz et al., 2011 b, S. 242). Grundsätzlich entspricht Holbeins Material auch dem kalt vermalten Schwarzlot der Hinterglasmalerei (Bretz et al., 2011, S. 28, 30). Bei



▶ **Abb. 275** und **276** (QBSD)
QBSD-Aufnahmen von CuO (links) und dem Schwarzlotmaterial auf der *Ölberg*-Tafel der Grauen Passion (rechts). In Holbeins Material sind weniger kleine helle Partikel erkennbar, was eventuell auf die Mischung mit Rußschwarz zurückgeführt werden kann.

401 Theophilus Presbyter empfiehlt eine ganz ähnliche Zusammensetzung zum Malen auf Glas und beschreibt gleichzeitig die Herstellung von Kupferasche:
„XIX. Die Farbe, mit der man das Glas malt Nimm dünnes Kupferblech, ‚verbrenne‘ es in einer kleinen Eisenpfanne, bis es vollständig zu Pulver geworden ist.Nimm kleine Brocken von grünem und von griechischem Saphirglas, zerma[h]le sie separat zwischen zwei Porphyrsteinen. Diese drei (Komponenten) vermische so miteinander, dass es ein Drittel
– (Kupferoxid-)Pulver
– grünes Glas
– saphirfarbenes Glas sei.
Zerreibe sie wiederum sehr sorgfältig auf besagtem Stein mit Wein oder Urin und fülle sie in ein Gefäß aus Eisen oder Blei. […]“ (Brepohl, 2013, S. 156).

Beim Brennen von Kupferspänen bis zur Rotglut entsteht eine Mischung aus CuO und Cu_2O, die eine schwarzbraune Farbigkeit aufweist.

402 Schwarzes Material aus Rußschwarz und Glas (5:1) gleicher Schichtdicke (37,5 µm) hat einen höheren Ölbedarf und benötigt fünf Tage bis zur vollständigen Trocknung.

Analysen von Schwarzlot aus der Hinterglasmalerei wurde neben bleioxidhaltigen Gläsern auch Material ohne Bleioxidanteile, jedoch mit sehr hohen SiO_2-Anteilen festgestellt (Wolff, 2009, S. 168).

Die Verwendung des Schwarzlot-Materials durch Tafelmaler liegt aufgrund von Boltz' Aufführung des Rezeptes in seinem *Illuminierbuch* nahe. Weil das Material nicht aufgebrannt wurde, erübrigte sich für die Tafelmaler außerdem die Verwendung von niedrigschmelzenden Bleigläsern, wie sie meist im Schwarzlot der Glasmalerei benutzt wurden.

In den schwarzen Linienzeichnungen der Architekturornamente am Dominikaner Altar und am Kaisheimer Hochaltar weist die Feinteiligkeit des Pigmentes auf die Verwendung von Rußschwarz hin, dem Holbein Kupferoxid in niedrigeren Konzentrationen – womöglich als Sikkativ – beigemengt hat. Die Kupfergehalte dort sind mit bis zu 7 At. % deutlich geringer als im schwarzen Material der Grauen Passion.[403]

Die vergoldeten Architekturrahmungen wurden zusätzlich zu der schwarzen Binnenzeichnung und Kontur durch lasierendes braunes Material plastisch gestaltet (▶Abb. 277). Dieses braune Material besteht hauptsächlich aus organischem Braunpigment und Glas.[404]

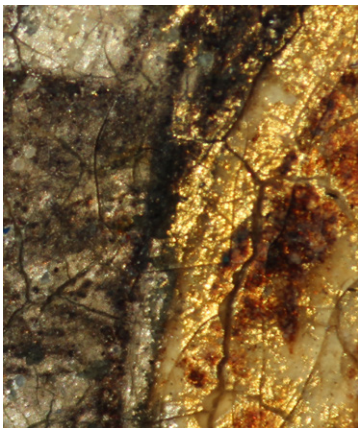
Die Edelmetallfolien bei den Darstellungen der Rüstungen und Münzen sind mit unterschiedlichen Lasuren bedeckt worden (▶Abb. 278). Die Lasur auf Silberfolie hat einen gräulich-schwarzen Farbton und besteht hauptsächlich aus feinteiligem Schwarzpigment, dem geriebenes Glas beigemischt wurde. Die braune Lasur auf der Goldfolie enthält das farbgebende organische Braunpigment, braunen Ocker sowie Glas und Silikate.[405]

403 Möglicherweise schwankt der Kupfergehalt auch wegen einer ungleichmäßigen Durchmischung. Bei der erneuten Untersuchung des Materials der Grauen Passion zeigte sich, dass der Cu-Gehalt nicht überall gleich hoch ist.

404 Zusammensetzung der Pigmentierung von der braunen Lasur auf den Architekturornamenten: Blattmetall Gold, Lasur: Organisches Braunpigment (Kasseler Braun?), Sodaascheglas, Alumosilikat.

405 Zusammensetzung der Pigmentierungen von den Lasuren bei Metallimitationen: Blattmetall Silber, Lasur: feinteiliges C-Schwarz (Kienruß?), Glas; Blattmetall Gold, Lasur: org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker (braun, Mn), Azurit, Bleiweiß/$CaCO_3$, Glas, Quarz.

◀ ▼ **Abb. 277**
Die braune Lasur auf dem Architekturornament auf der *Marientod*-Tafel des Kaisheimer Altars.



▼ **Abb. 278** (ca. 3 mm)
Silber- und Goldfolie mit schwarzer und brauner Lasur auf der Predella.

4.7 Bindemittel und Firnisse

Eine umfassende Untersuchung der Bindemittel Holbeins hat im Rahmen der hier vorgestellten Untersuchung nicht stattgefunden. GC-MS-Analysen der Bindemittel blauer und grüner Farbschichten wurden im Rahmen der Studien zur Grauen Passion an der *Ecce Homo*-Tafel durchgeführt (Dietz et al., 2011 b, S. 245 f). Im Rahmen der Dissertation ist mit der Analyse (FTIR und GC-MS) des organischen Braunpigmentes am Kaisheimer Hochaltar eine Charakterisierung des Bindemittels mit einhergegangen.[406]

Wie die meisten Maler im 15. und 16. Jahrhundert benutzte Holbein d. Ä. hauptsächlich Leinöl als Bindemittel. Die blauen azurithaltigen Malschichten des Hintergrundes der *Ecce Homo*-Tafel zeigen als Hauptbestandteile Fett- und Dicarbonsäuren des Öls. In den hauptsächlich aus Berggrün bestehenden Malschichten des Podestes konnten ebenfalls Anteile aus Leinöl bestimmt werden mit ähnlichen Fettsäureprofilen wie in den blauen Schichten des Hintergrundes. (Dietz et al., 2011 a, S. 245 f)

Auch Albrecht Dürer und Lucas Cranach d. Ä. verwendeten Leinöl. Cranach bezahlte für eine Unze zwischen 0,86 und 1,12 Pfennig (Heydenreich, 2007 b, S. 168).

In der braunen Lasurschicht auf dem vergoldeten Architekturornament des Kaisheimer Altars deuten die Untersuchungsergebnisse auf die Verwendung eines Leinölfirnisses hin. Das Öl wurde also vor dem Vermalen durch Erhitzen voroxidiert. Kleine Mengen Diterpene aus Lärchenterpentin und Copaivabalsam sowie Triterpene aus Mastix deuten möglicherweise darauf hin, dass Harze wie Mastix und Lärchenterpentin zur Verbesserung der Trocknungseigenschaften zugegeben worden, ähnlich wie es Boltz von Ruffach zur Herstellung von seiner Ölfirnisse empfiehlt (Boltz, 1549, S. 46 f).[407]

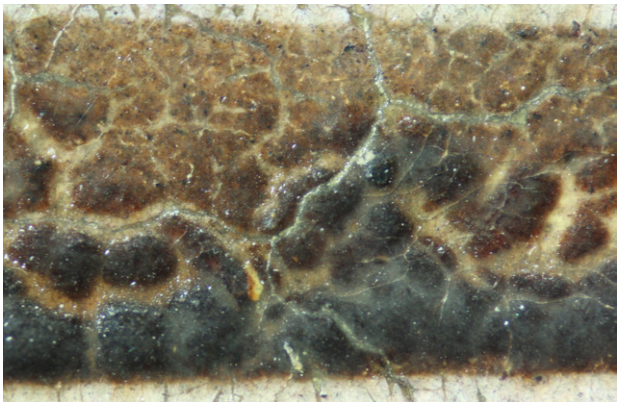
Die Elementanalyse der braunen Lasur Holbeins zeigt relativ hohe Gehalte an Kupfer (1,4 At. %), was auf eine Zugabe von Kupferoxid als Trocknungsbeschleuniger hinweist.[408] Ein ähnlich vorpolymerisiertes Öl, dem Kupfersalze zugegeben worden sind, konnte auch im schwarzen Hintergrund des Bildes *Porträt eines Mannes* von Lucas Cranach d. Ä. nachgewiesen werden (Heydenreich, 2007 b, S. 169).

Die teilweise sehr dicken braunen Lasurschichten auf den Vergoldungen zeigen immer wieder eine mehr oder

406 Untersuchungsbericht des Doerner Instituts vom 29.05.2013 (Bindemittelanalyse).

407 *„Furnuss aber vff ein andere Gattung Nim Glorien, das ist Terpetin j. pfundt, vnd zweymal alss vil linsot ölss, lass dz heiss werden vnnd schumbs wol, rür darnach dcs mastix vnd gebrenten beins dain wie obstadt, so hastu auch guten fürnüss“* (Boltz, 1549, S. 46 f).

408 Untersuchungsbericht des Doerner Instituts vom 08.03.2013 (Pigmentanalyse).

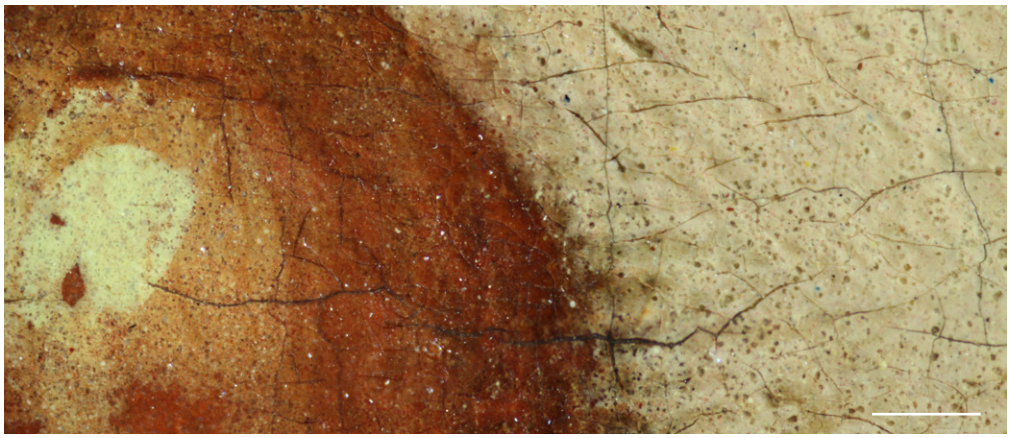


◀ **Abb. 280** (H: 0,5 cm)
Die braune Fuge auf der oberen *Wurzel Jesse*-Tafel des Dominikaner Altars zeigt eine starke Runzelbildung.

weniger ausgeprägte Borken- bzw. Schwundrissbildung (▶Abb. 277, S. 232). Dies ist auch bei den Linien der Fugen auf den Hintergründen der *Wurzel Jesse* und der *Dominikanerwurzel* des Frankfurter Altars erkennbar (▶Abb. 280), was auf eine ähnliche Materialzusammensetzung hindeutet. Möglicherweise ist die Schwundrissbildung auf eine zu hohe Konzentration des zugegebenen Sikkativs, sehr langsames Trocknen oder zu hohe Bindemittelanteile in der Schicht zurückzuführen. Schwundrisse bilden sich besonders in dick aufgetragenen, lasierenden roten, grünen und braunen Malschichten (Kühn, 2001, S. 53).

Die ölhaltige Malerei Holbeins wird auch durch die immer wieder in den Malschichten vorhandene und an die Oberfläche getretenen Protrusionen bestätigt. Diese Metallseifen bilden trübe Einschlüsse in den bleiweißhaltigen Malschichten, die teilweise so groß sind, dass sie bzw. die körnige Struktur der Oberfläche mit bloßem Auge deutlich erkennbar sind (▶Abb. 281).

▼ **Abb. 281** (1 mm)
An der Oberfläche der *Auferstehung* des Dominikaner Altars sichtbare Protrusionen.



Originale Firnisse haben sich auf keiner der untersuchten Tafeln erhalten.

Leider gibt es – anders als bei Dürer – in den überlieferten Quellen keinerlei Hinweise darauf, wie Holbein das Firnissen handhabte.[409] Katharina Krause führt zwar in ihrer *Zeittafel* an, dass Holbein 1504 16 fl für die *Glasur* des Altars in St. Moritz (Augsburg) erhalten habe, allerdings scheint dies unwahrscheinlich. Darauf deutet bereits der außerordentlich hohe Preis und die zeitlich unpassende Abfolge hin, weil der Altar erst 1508 vollständig bezahlt wurde. Zudem zeigen die Abschriften bei Glaser und Beutler, dass es sich nicht um *Glasur*, sondern um *frantz Paumgartner dem glaser,* also den Glaser Franz Paumgartner handelt, der die Geldsumme für Holbein entgegengenommen hat (Krause, 2002, S. 327), (Beutler & Thiem, 1960, S. 108), (Glaser, 1908, S. 30).

409 Albrecht Dürer erwähnt in einem Brief an seinen Auftraggeber Jakob Heller einen *besondern* Firnis: *„Vnd komb ich vber 1 jahr, 2 oder 3, zu euch, so must man die taffel abheben, ob sie woll dürr were worden. So wolt ich sie von neuem mit ainem besondern fürneis, den man sonst nit kan machen, vf ain neues vberfierneisen, so wirdt sie aber 100 jahre lenger stehen den vor. Last sie aber sonsten niemandt fürneissen, den alle andere fürneiß sind gelb, vnd man wurde euch die taffel verderben“* (Rupprich, 1956, S. 73).

4.8 Holbeins Malerei

4.8.1 Die Verwendung der Unterzeichnung in der Bildwirkung

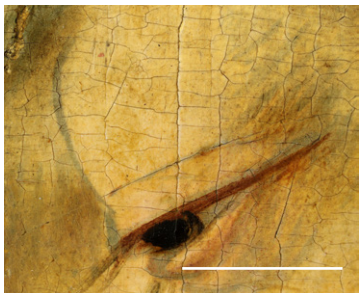
Die Unterzeichnung ist bei vielen Werken Holbeins Teil der Farb- und Bildwirkung. Dies kann besonders in den Inkarnaten und anderen hellen Farbbereichen festgestellt werden.

Sehr umfangreich ist dies bei den Architekturverzierungen auf den Passionstafeln des Kaisheimer Altars der Fall. Die Linien, welche die Form des Architekturornaments beschreiben, liegen unter der dünnen Malschicht in der Unterzeichnung und bleiben so für den Betrachter als gräuliche Linien sichtbar (▶Abb. 282). Auf ähnlich Weise verwendete Holbein die Unterzeichnung bei seinem späten Sebastiansaltar, wo die dunklen Linien in den hellen Farbbereichen deutlich durch die Malerei hindurch sichtbar sind (▶Abb. 283). Holbeins Sohn Hans d. J. griff diese Technik seines Vaters auf und wendete gelegentlich sie bei seinen eigenen Werken an wie z. B. dem Diptychon *Christus im Elend* und *Maria als Schmerzensmutter* (Basel, Kunstmuseum).[410]

▼ **Abb. 282** (1 cm)
Die im Architekturornament des Kaisheimer Altars in die Malerei integrierte Unterzeichnung.

◀ ▼ **Abb. 283**
Die in der Malerei sichtbare Unterzeichnung im Lendentuch Sebastians auf dem Sebastiansaltar von 1516.

410 Auf weitere Gemeinsamkeiten in diesem Vorgehen bei Ambrosius Holbein zugeschriebenen Werken, wurde bereits im Abschnitt 2.4.8 (S. 64-68) eingegangen.



▲ **Abb. 284** (1 cm)
Die in der Malerei sichtbare Unterzeichnung im Auge des knieenden Königs auf der *Anbetung* des Kaisheimer Altars.

▲ **Abb. 285** (1 cm)
Die in der Malerei sichtbare Unterzeichnung im Fußzeh des Petrus auf der *Gefangennahme* des Dominikaner Altars.

▲ **Abb. 286**
Die übermalte Unterzeichnungslinie auf der *Kreuztragung* des Kaisheimer Altars, die nicht in der Malerei sichtbar sein sollte.

Auch Modellierungen in den Inkarnaten, die in der Unterzeichnung ausgearbeitet wurden, sind in der Malerei nur mit einer dünnen Schicht Farbmaterial bedeckt worden und mit bräunlichen, ganz dünnen Lasuren verfeinert (▶Abb. 284). Ein solcher Aufbau ist beim Kopf des grauhaarigen Mannes auf der *Beschneidung* sehr gut erkennbar (▶Abb. 54, S. 93).

Diese Technik wurde beim Dominikaner Altar noch weiter ausgereizt. Neben Bereichen in den Inkarnaten, wo die dunkle Binnenzeichnung Teil der Unterzeichnung ist und mit einer dünnen Lasur bedeckt wurde, wie beim Zeh des Petrus auf der *Gefangennahme* (▶Abb. 285), sind bei zahlreichen Händen die schwarzen Konturen und flächigeren Schattierungen gar nicht mit dem Farbmaterial der Inkarnate bedeckt, sondern nur ausgemalt (▶Abb. 316, S. 247). Ein ähnliches Vorgehen ist auf der *Gefangennahme* der Grauen Passion erkennbar: Auch dort sind einige der Linien der Unterzeichnung nur vom Farbmaterial der Malschicht umgeben und nicht bedeckt.

Interessanterweise lassen sich Bereiche erkennen, in denen die Unterzeichnungslinien bewusst übermalt wurden, wo sie nicht in der Malerei sichtbar werden sollten, wie im Kreuz der *Kreuztragung* des Kaisheimer Altars (▶Abb. 286) oder im Hut des Pilatus auf der *Christus vor Pilatus*-Tafel des Dominikaner Altars.

Die Unterzeichnung ist auf den Tafeln Holbeins oft also nicht nur eine bloße Definition der Formen, sie wurde in den Malprozess einbezogen und ist für den Betrachter in der Malerei an vielen Stellen sichtbar. Dieses Ineinandergreifen der beiden Arbeitsschritte ist ein besonderes Merkmal der Maltechnik Holbeins, was durch die Weitergabe an seinen Sohn Hans bekräftigt wird. Sicherlich ging es Holbein d. Ä. dabei um eine Rationalisierung der Arbeitsschritte, was bei den großen Altarwerken besonders sinnvoll scheint. Gleichzeitig zeigt es das große Verständnis des Malers, wie Zeichnung und Malerei miteinander verbunden werden können und dabei voneinander profitieren.

4.8.2 Hilfslinien und Ritzungen in den Malschichten

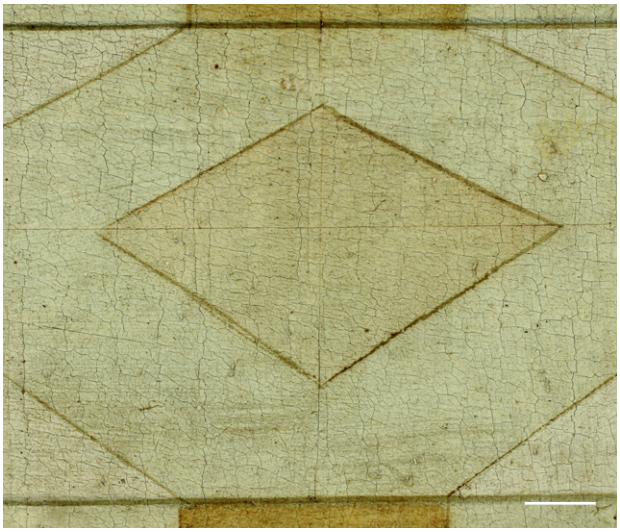
Hilfslinien und Ritzungen in den Malschichten, die den Arbeitsprozess erleichtern sollten, lassen sich auf vielen der untersuchten Werke erkennen.

So hat Holbein auf der oberen Tafel des *Dominikaner Stammbaums* den Umfang der Nimben Marias und des Christkindes mit dem Zirkel sowie die geraden Linien der Inschriften, womöglich mit einem Lineal, in das noch feuchte Farbmaterial geritzt, nachdem die Abstände mit einem Zirkel festgelegt wurden (▶Abb. 287). Das gleiche Vorgehen ist auch bei Tafeln von Lucas Cranach d. Ä. erkennbar (Heydenreich, 2007 b, S. 293).

Während Holbein das Kachelmuster des Bodens der Grauen Passion noch mit Kohlelinien auf den Malschichten einzeichnete, verwendete er zur Festlegung des Linienverlaufes beim Dominikaner Altar und dem Kaisheimer Altar den Zirkel und ein Lineal. So konnte er eine Verunreinigung des Farbmaterials durch die schwarzen Partikel verhindern.

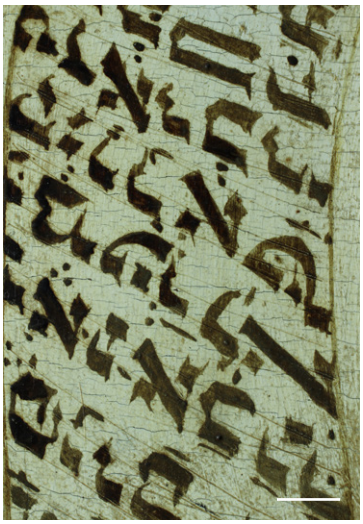
Bei der unteren Tafel des *Dominikaner Stammbaums* sind außerdem die Ecken des Kachelmusters mit Einstichen eines Zirkels markiert und halbkreisförmige Rundungen im Muster wurden mit dem Zirkel geschlagen (▶Abb. 288). Ein Kreuz aus einer senkrechten und einer waagrechten Linie legt die Ecken eines rautenförmigen Musters des Kachelbodens auf der Tafel *Christus vor Pilatus* des Kaisheimer Altars fest (▶Abb. 289).

▲ **Abb. 287** (1 cm)
Der Abstand der gezogenen Hilflinien für die Schrift wurde mit einem Zirkel festgelegt, genauso wie die Muster auf den Kachelböden der Altäre aus Frankfurt und Kaisheim.



▼ **Abb. 288** (5 cm)
Das halbkreisförmige Kachelmuster der unteren *Wurzel Jesse*-Tafel wurde mit dem Zirkel auf der Malschicht markiert.

▼ ◀ **Abb. 289** (1 cm)
Das Kachelmuster der *Pilatus*-Tafel wurde mit einem Kreuz auf der Malschicht markiert.



▲ **Abb. 290** (1 cm)
Der freihand gezogenen Hilfslinien für den Verlauf der Schriftzeichen auf der *Ecce Homo*-Tafel des Dominikaner Altars.

Auf der *Ecce Homo*-Tafel sind Hilfslinien für die pseudohebräischen Buchstaben auf dem Schriftstück in weiße Farbe eingeritzt. Die Linien wurden mit freier Hand gezogen, vielleicht mit dem Pinselstiel (▶Abb. 290).

Bereits in seinem Umgang mit der Unterzeichnung, die nicht nur auf der Grundierung, sondern auch auf Malschichten weitergezeichnet wurde, zeigte sich, dass Holbein Arbeitsschritte dort durchführte, wo sie am effektivsten gewesen sind. Deswegen ist es nicht verwunderlich, dass sich in den Malschichten zahlreiche Hilfslinien und Hilfsritzungen in unterschiedlichen Formen erkennen lassen.

4.8.3 Malvorgang

Der Malvorgang kann beispielhaft an der unteren *Wurzel Jesse*-Tafel des Dominikaner Altars nachvollzogen werden: Nach der Unterzeichnung entstanden zuerst die Ranken und Blütenkelche, danach der violette Hintergrund und die Blätter. Nun wurden anschließend die Inkarnate und Konturen, dann die Gewänder, Haare, Kronen und Attribute der Figuren gemalt. Abschließend applizierte der Maler die Goldschrift (▶Abb. 291).

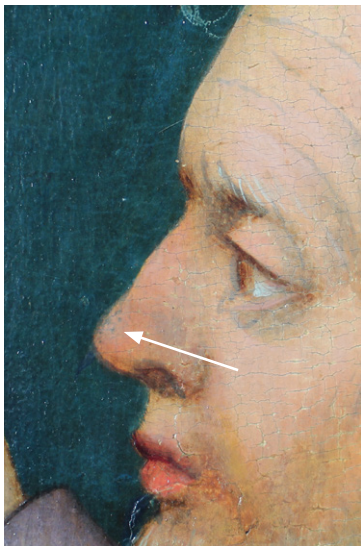
▶ **Abb. 291**
Die untere *Wurzel Jesse*-Tafel des Dominikaner Altars.

Bei den Hintergründen ist bei den von hell nach dunkel verlaufenden Blaupartien meistens erst die hellblaue Schicht angelegt worden, dann wurden die Figuren ausgeführt und abschließend die dunklere Schicht aufgelegt (▶Abb. 292).

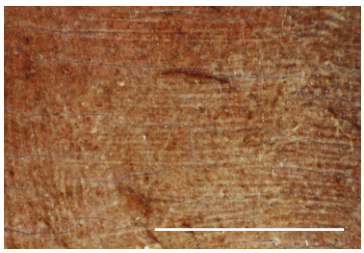
Die Abfolge der Malerei bezüglich der verschiedenen Bereiche ist nicht immer gleich, daher lässt sich kein einheitliches Schema erstellen. Grundsätzlich lässt sich jedoch sagen, dass die Farbbereiche nebeneinander gesetzt wurden, also keine großflächige Anlage z. B. des Hintergrundes erfolgte auf dem dann die Figuren gemalt wurden, sondern die Figuren und der Hintergrund aneinander angrenzende Farbflächen bilden.

Mancherorts ist erkennbar, dass der Maler die Farbe nicht nur mit dem Pinsel, sondern auch mit dem Finger verstrichen oder dem Handballen vertrieben hat (▶Abb. 293 und 294). Auch wenn sich immer wieder Fingerabdrücke finden lassen, ist die Behandlung des Materials mit anderen Mitteln als dem Pinsel jedoch eher die Ausnahme und wird von Holbein in keiner Weise in dem Umfang wie bei Dürer angewendet, der z. B. Farbmaterial bei den Flügelbildern des Heller Altars mit dem Handballen oder Tüchern ab- und auftupfte. Holbein hat nie durch außergewöhnliche Materialbehandlung Effekte erzeugt. Stattdessen versuchte er durch den gezielten Einsatz verschiedener Materialien, die er in Schichten anordnet, Wirkung zu erzielen.

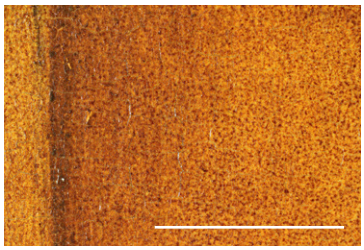
Im Folgenden werden verschiedene Bildbereiche auf Holbeins Altarwerken mit einem kurzen Text beschrieben und einigen Fotos illustriert, in der Hoffnung einen Eindruck von Holbeins Malerei zu vermitteln. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf nachvollziehbare Entwicklungen in Holbeins Arbeitsweisen von der Grauen Passion über den Dominikaner Altar bis hin zum Kaisheimer Altar gelegt.



▲ **Abb. 292**
Profil des Petrus auf der *Gefangennahme Christi* des Dominikaner Altars: Nach dem Ausmalen der Inkarnate wurde die dunkelblaue Schicht aufgetragen und ist stellenweise auf den Figuren sichtbar.



▲ **Abb. 293** (1cm)
Mit dem Finger verstrichenes Material auf der *Auferstehung* des Dominikaner Altars.

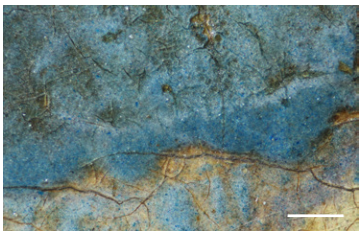


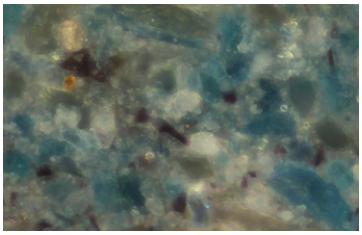
▲ **Abb. 294** (1cm)
Mit dem Handballen verteiltes Lasurmaterial auf der Tafel *Tod Mariens* des Kaisheimer Altars.

4.8.3.1 Blaue Bereiche

Die dunkelblauen Bereiche auf der Grauen Passion sind sorgfältig in drei Schichten aufgebaut, bei den späteren Tafeln des Dominikaner Altars und des Kaisheimer Altars benötigt Holbein in den Hintergründen nur noch eine Schicht. Dort mischt er den Azurit mit weiteren Pigmenten wie Fluorit oder mit Grüner Erde

▲ **Abb. 295** und ▲▶ **Abb. 296**
Der Hintergrund auf den *Ecce Homo*-Tafeln der Grauen Passion (© Foto: Staatsgalerie Stuttgart) und des Dominikaner Altars.



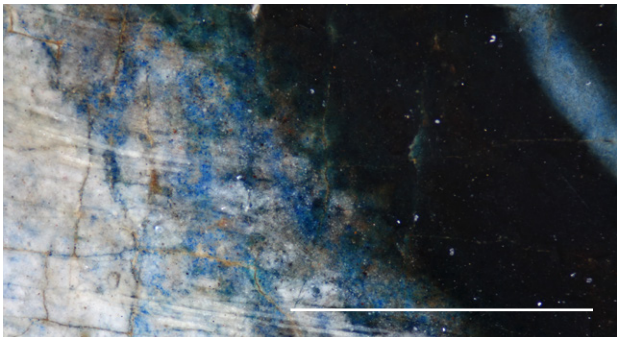


▲ **Abb. 297** (1mm) und **Abb. 298** (100 µm)
Aus Azurit, Fluorit, Bleiweiß und rotem Farblack gemischtes Farbmaterial in der Aufsicht und im Querschliff.

(vgl. dazu ▶Abb. 220-222, S. 189, 191). Die Farbigkeiten der Hintergründe entsprechen sich trotz des unterschiedlichen Aufbaus (▶Abb. 295 und 296). Holbein und seine Werkstatt haben also im Laufe der Zeit gelernt, die Wirkung dreier Farbschichten mit einer zu erzielen und dadurch sehr viel wirtschaftlicher – in Bezug auf Material und Arbeitszeit – zu arbeiten.[411]

Diese Effizienz in Holbeins Maltechnik lässt sich auch an anderen blauen Bereichen nachvollziehen. Trotz vieler verschiedener Blautöne kann nur ein Blaupigment, nämlich Azurit, nachgewiesen werden. Die Nuancen von sehr dunklem, über rötlich-violette, zu verschiedenen hellblauen Tönen wurden im wesentlichen durch Beimischungen von Fluorit, rotem Farblack und Bleiweiß erzeugt (▶Abb. 297 und 298).

Die augenscheinliche Ähnlichkeit mit dem Pigment Ultramarin ist in manchen Bereichen beachtlich. Bei der kleinen Tafel *Maria mit dem schlafenden Christuskind* (Berlin, Gemäldegalerie) konnte erst mithilfe der µRF-Analyse die Anwesenheit von Ultramarin ausgeschlossen werden. Auch hier verwendete Holbein Azurit, vielleicht mit einem zusätzlichen blauen Farbstoff wie Indigo als Lasur (▶Abb. 299).



▶ **Abb. 299** (0,5 cm)
Blaues Farbmaterial auf der Tafel *Maria mit dem schlafenden Christuskind.*

411 Im Widerspruch dazu steht der einschichtige Aufbau im blauen Hintergrund bei der *Maria mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter,* die auf 1493/1494 datiert wird. Allerdings könnte die Tafel vom stilistischen her ebenso später eingeordnet werden.

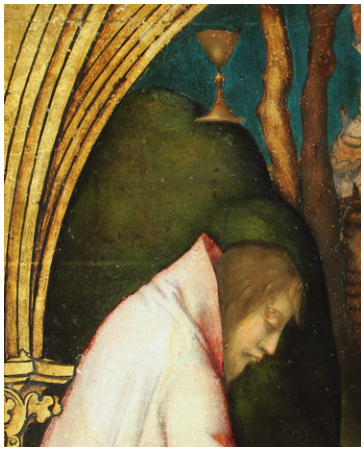
In der bisher nachgewiesenen Verwendung der Blaupigmente kann Holbeins Malerei deutlich von der seiner Zeitgenossen wie Dürer und Cranach d. Ä. abgegrenzt werden, die beide Ultramarin verwendeten (Heydenreich, 2007 b, S. 150), (Burmester & Krekel, 1998 a, S. 77). Holbeins Sohn Hans d. J. benutzte neben Azurit auch Ultramarin und Smalte.[412]

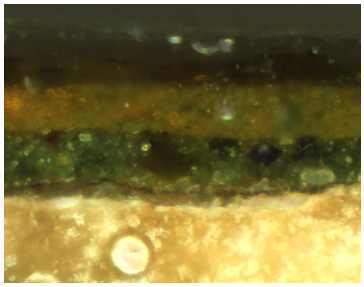
412 Dieser Befund wurde auf dem Poster *Holbein's blue backgrounds: meaning, materials and degradation* von Petra Noble und Annelies van Loon vorgestellt (auf der Tagung *The National Gallery Technical Bulletin 30th Anniversary Conference – Studying Old Master Paintings*, 16.–18. September 2009, London).

4.8.3.2 Grüne Flächen

Grüne Flächen prägen die Szenen *Christus am Ölberg*, die *Gefangennahme* oder die *Auferstehung* auf den Tafeln der Altäre mit der Passion Christi (▶Abb. 300 und 302). Diese grünen Bodenflächen bestehen aus mindestens zwei Schichten: einer deckenden Farbschicht und einer aufliegenden Lasur. Grundsätzlich behält Holbein diesen Aufbau bei allen drei Werken bei.

Die hügelige Landschaft wurde durch verschiedene opake Schichten modelliert, daher sind vielerorts zwei oder drei opake Malschichten unter der Lasur nachweisbar (▶Abb. 301). Die Farbmittel der opaken Schichten sind Berggrün (Cl- und S-haltig), Bleizinngelb I, Ocker verschiedener Farbigkeiten (gelb, orange, braun), Fluorit und Bleiweiß in verschiedenen Mischungsverhältnissen. Die Lasur besteht stets aus Grünspan mit Zugaben von Bleiweiß.



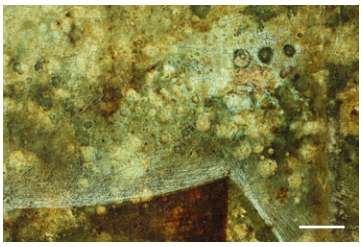


▲ **Abb. 300** und **Abb. 301** (100 µm)
Grüne Flächen der Hintergründe auf der *Predella* des Dominikaner Altars und der Querschliff aus diesem Bereich.

◀ **Abb. 302**
Grüne Flächen der Hintergründe auf der *Gefangennahme* des Kaisheimer Altars.

Fehlt die Grünspanlasur aufgrund späterer Eingriffe, wird der ursprüngliche Bildeindruck gravierend verändert. Der Betrachter nimmt ein grelles Grün wahr, das die Aufmerksamkeit auf sich zieht und keine dunkelgrüne Fläche, die in der Komposition zurücktritt. Dieser Effekt ist an vielen Tafeln der Grauen Passion nachvollziehbar. (Dietz et al., 2011 a, S. 241)

▲ **Abb. 303** (1 cm)
Rote Marmorierung der Säule auf der *Pilatus*-Tafel des Dominikaner Altars.



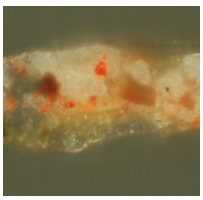
▲ **Abb. 304** (1 cm)
Grüne Marmorrierung des Podests auf der *Pilatus*-Tafel des Dominikaner Altars.

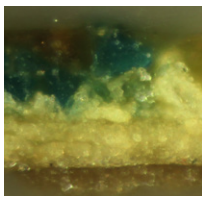
4.8.3.3 Marmorierungen

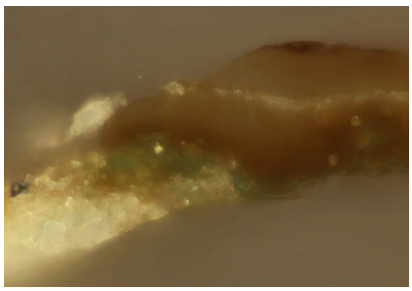
Auf den Tafeln der untersuchten Retabeln sind dargestellte Säulen, Altäre und Podeste aus Stein als Marmorimitationen gestaltet (▶Abb. 303 und 304).

Das helle Farbmaterial bildet in den Querschliffen eine abgeschlossene Schicht. Darauf wurden farbige (rote, blaue oder grüne) und weiße bzw. gelbliche oder braune Bereiche nebeneinander gesetzt (▶Abb. 305 bis 307).[413] Dieses aufliegende farbige und weiße Farbmaterial wurde mit einem glatten Werkzeug gepresst und schlierenförmig vertrieben, so dass eine organische, marmorartige Maserung entsteht. Die letzten Arbeitsschritte der Marmorierungen wurden nass-in-nass ausgeführt.

Manchmal hat der Maler das farbige Material wieder abgenommen. Die weichen Farbübergänge deuten auf ein weiches Tuch oder einen weichen Pinsel hin. An einigen Stellen wurde das bunte Farbmaterial durch das Auftropfen einer Flüssigkeit verdrängt, so dass die helle Untermalung kreisförmig sichtbar ist. Die Tafeln befanden sich bei diesem Arbeitsschritt also in einer waagrechten Position. Abschließend wurde zusätzlich weißes Farbmaterial aufgesprenkelt.







◀ **Abb. 305, 306** (100 µm) **und** ▲ **307** (200 µm)
Querschliffe aus den Marmorierungen der *Pilatus*-Tafel und der *Wurzel Jesse* des Dominikaner Altars.

413 Pigmentierungen der hellen Schicht sind z. B. Bleiweiß, Bleizinngelb I bzw. Bleiweiß, Bleizinngelb I, organisches Braunpigment (Kassler Braun?) Ocker, Glas (Dominikaner Altar, *Christus vor Pilatus*) oder Bleiweiß, Fluorit, Azurit, roter Farblack Quarz, Glas (Dominikaner Altar, *Ecce Homo*).

Pigmentierungen des roten Farbmaterials sind z. B. Bleiweiß/$CaCO_3$, Zinnober, roter Farblack (Dominikaner Altar, *Christus vor Pilatus*) und des blauen Materials z. B. Azurit, Bleiweiß (Dominikaner Altar, *Wurzel Jesse*, unten) oder Bleiweiß, Bleizinngelb I, Azurit, Glas (Dominikaner Altar, *Christus vor Pilatus*) in einem verriebenen Bereich.

Diese für Tafelmalerei recht komplexe Art der Marmorierung kann in identischer Art und Weise an der *Basilika San Giovanni* (1502, Augsburg, Gemäldegalerie in der Katharinenkirche) von Hans Burgkmair d. Ä. nachvollzogen werden (Schawe, 1999, S. 103). Die Basilika ist Teil des Zyklus' zu dem auch Holbein zwei Tafeln lieferte.

4.8.3.4 Haare und Bärte

Haare und Bärte gestaltete Holbein in der Regel in zwei Schritten: Zunächst legte er einen flächigen Grundton an, dann arbeitete er die Form und das Volumen der Frisur mit einzelnen, feinen Strichen aus (▶Abb. 308). Holbein arbeitete also in ähnlicher Weise wie Albrecht Dürer bei seinem Münchner Selbstbildnis (Heimberg, 1998, S. 48).

Braune Haare malt Holbein meist mit Mischungen von Bleiweiß/$CaCO_3$, verschiedenfarbigen Ockern, Bleizinngelb I, Zinnober, rotem Farblack, dem organischen Braunpigment (Kassler Braun?), Pflanzenschwarz und vereinzelt Berggrün, sowie Glasbeimischungen.

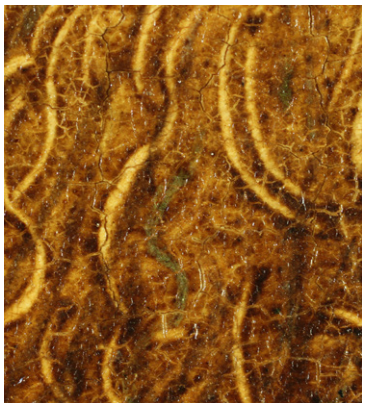
Bei den gräulich-weißen Bart- und Haupthaaren mancher Figuren fallen einzelne, hellblaue Linien als Akzentuierungen auf (▶Abb. 309). Diese etwas unnatürlich scheinende Farbgebung wird im *Strassburger Manuskript* ausdrücklich für die Gestaltung grauer Haare empfohlen: *„Wiltu graue har varwe machen so nim lazur eschen und müsche dar under enwenig endich und bliwis […]"* (Borradaile & Borradaile, 1976, S. 58). Auch wenn das Rezept für die weitere Ausarbeitung dazu anrät bläulich braun-graue Farbtöne zu benutzen, bleibt auch dort der blaue Grundton im Grau sicherlich vorherrschend.

In den beiden späteren Werken, dem Frankfurter Dominikaner Altar und dem Kaisheimer Altar, ergänzt die graphische Ausarbeitung der Unterzeichnung die Form der Haare und Bärte in der Malerei.

Beim Bart des aus der Darstellung herausblickenden Mannes auf der *Kreuztragung* des Kaisheimer Altars hat der Maler ein ganz anderes Vorgehen gewählt: Die einzelnen Barthaare entstanden dort mithilfe des Pinselstiles im feuchten Farbmaterial (▶Abb. 310).

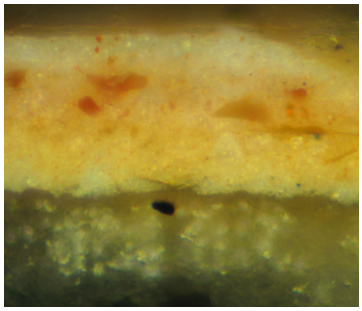
▲ **Abb. 308**
Die Gestaltung der Haare auf der *Gefangennahme* des Dominikaner Altars.

▲ **Abb. 309**
Die Gestaltung der grauen Haare des Petrus auf der *Gefangennahme* der Grauen Passion.

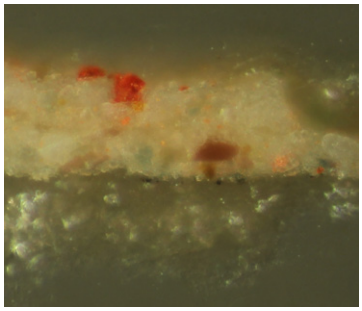


▲ **Abb. 310** (1 cm)
Die Gestaltung der Berthaare auf der *Kreuztragung* des Kaisheimer Altars.

4.8.3.5 Inkarnate



▲ **Abb. 312** (100 µm)
Dreischichtiger Querschliff aus dem Gesicht des Pilatus auf der Tafel *Christus vor Pilatus* der Grauen Passion.



▲ **Abb. 313** (100 µm)
Querschliff aus dem einschichtigen Inkarnat des Fußes Christi auf der *Geißelung Christi* des Dominikaner Altars.

Holbeins Inkarnate erzielen ihre Wirkung mit einem Aufbau in Schichten. Dies kann an den sehr gleichmäßigen Abbildungen der Inkarnate in den erstellten Radiographien nachvollzogen werden (▶Abb. 311, unten). Bereiche, die während des Malens nass-in-nass und kurzen Pinselstrichen modelliert wurden, sind sehr selten erkennbar.

Die in den Inkarnaten verwendeten Farbmittel sind Bleiweiß, Bleizinngelb I, Zinnober, roter Farblack, orangefarbener Ocker, organisches Braunpigment und Azurit. In vielen der Schichten lässt sich außerdem geriebenes Glas nachweisen. Holbein differenzierte die Gesichter der Figuren stets durch verschiedene Hautfärbungen und nicht durch unterschiedliche Arten des Farbauftrags wie es z. B. bei Cranach d. Ä. der Fall war (Heydenreich, 2007 b, S. 195).

Die Inkarnate auf Holbeins Tafeln sind generell aus ein bis drei Schichten aufgebaut. Auf den Tafeln der Grauen Passion bestehen sie meistens aus zwei bis drei Schichten, wobei die dritte, obenaufliegende Schicht entweder helle Lichter oder dünne Farblacklasuren auf Wangen oder Lippen darstellt (▶Abb. 312).[414] Bei den Inkarnaten des Dominikaner Altars und des Kaisheimer Altars sind oft nur eine flächige Farbschicht und rote oder bräunliche Lasuren sowie helle Lichter als Modellierung feststellbar (▶Abb. 313).

Schattierte Partien wurden bei der Grauen Passion besonders bei den Leichnam-Figuren Christi auf der *Kreuzabnahme* und der *Grablegung* mit dunklen, bläulichen Farbschichten untermalt (▶Abb. 314). Die Modellierung wird also bei der Grauen Passion mancherorts noch während des Malens und in Schattenbereichen von einer

▶ **Abb. 311**
Radiographie der Predella (©Aufnahme: Städel Museum, Frankfurt, Stephan Knobloch).

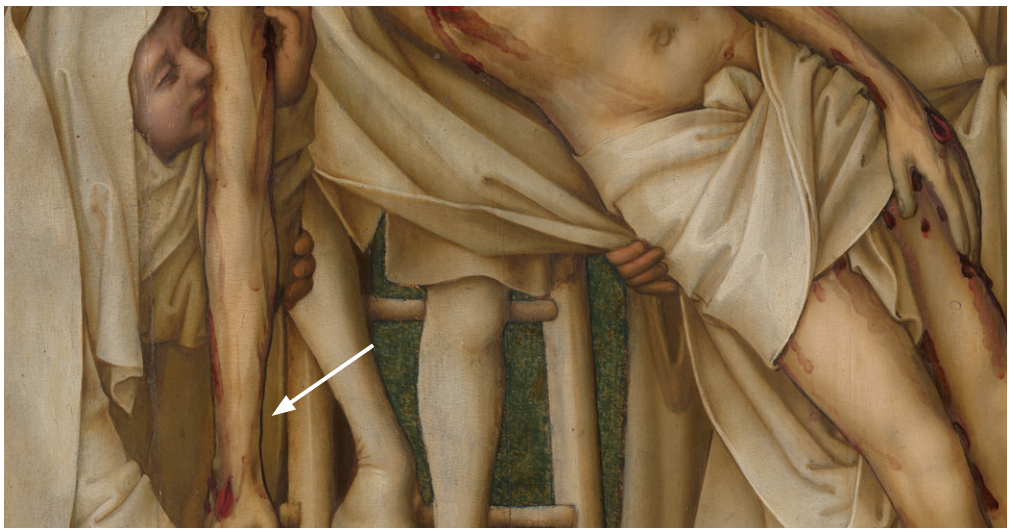
414 Graue Passion: *Christus vor Pilatus* (Gesicht Pilatus): dreischichtig, hell-dunkelrosa-hell (dritte Schicht: helle Lichter)/ *Ecce Homo* (linkes Bein Christi): zweischichtig, dunkel (bräunlich)-hell/ *Kreuzabnahme* (Hals Christi): zweischichtig, dunkel-hell/ *Ölberg* (Hand Christi): einschichtig, (+Unterzeichnung)-hell/ *Kreuzabnahme* (Stigma linke Hand): zweischichtig, zwei helle Schichten (bräunlich)/ *Kreuzabnahme* (Bauch Christi): zweischichtig, zwei helle Schichten.

◀ **Abb. 314**
Bläulich untermalte Bereiche auf der *Kreuzabnahme Christi* der Grauen Passion (© Foto: Staatsgalerie Stuttgart).

dunklen partiellen Untermalung bzw. einer dunklen Zwischenschicht ausgehend vorgenommen. Dieses Vorgehen entspricht dem tradierten Aufbau byzantinischer Herkunft, wie ihn auch Cennini mit seiner *Verdaccio*-Untermalung anrät (Straub, 1997, S. 224), (Cennini, o.J, S. 96 f). Bei Holbein sind diese dunklen Schichten jedoch stets auf die Schattenbereiche begrenzt und nie großflächig angelegt.

Auffällig bei den Figuren auf der Grauen Passion ist, dass sie mit einer dunkelbraunen Linie umgeben sind (▶Abb. 315), genauso wie es in dem *Strassburger Manuskript* und von Cennini empfohlen wird: *„Dann nimm ein wenig dunkle Sinopia mit einer Beimengung von Schwarz und profilire alle Umrisse der Nase, der Augen, der Brauen, der Haare, Hände und Füsse […]“* (Cennini, o.J, S. 97), (Borradaile & Borradaile, 1976, S. 56).

▼ **Abb. 315**
Die Figuren auf der Grauen Passion sind oft mit einer dunkelbraunen Kontur umgeben (© Foto: Staatsgalerie Stuttgart).



▶ **Abb. 316**
Die in die Malerei integrierte Unterzeichnung beim Kopf des Malchus auf der *Gefangennahme Christi* des Dominikaner Altars.

Diese Konturierung, die auch bei anderen frühen Werken wie dem Afra Altar erkennbar ist, hat Holbein auf den beiden späteren Altarwerken nicht mehr eingesetzt.

Wenn die Schattierungen der Inkarnate durch dunkle Untermalungen gestaltet wurden, hat der Maler die Inkarnatsschichten relativ deckend aufgetragen (▶Abb. 314). Dies steht im Gegensatz zu den Bereichen, wo Holbein die Unterzeichnung zur Erzeugung dunkel modellierter Schatten benutzte. Dann sind die Inkarnate lasierend aufgebaut und lassen eine Wirkung der weißen Grundierung bzw. der dunklen Unterzeichnung zu. Dieser Aufbau ist eher westlichen Ursprungs und wurde von manchen Malern durch eine Bleiweißschicht auf der Grundierung verstärkt (Straub, 1970, S. 224 f). Das lasierende Malverfahren wurde beim Dominikaner Altar vollends etabliert und ist dort das vorherrschende Vorgehen beim Aufbau der Inkarnate (▶Abb. 316), ebenso wie in den meisten Bereichen der Inkarnate des Kaisheimer Altars.[415]

Besonders auffällig ist die unterschiedliche Sorgfalt bei der Ausführung der Hände und Gesichter am Dominikaner Altar. Manche Inkarnate sind lasierend und mehrschichtig gemalt, bei anderen ist die Unterzeichnung nur rudimentär mit einer fleischfarbenen Schicht ausgemalt. Dort ist die Unterzeichnung vollständig sichtbar. Solche Unterschiede in der Ausarbeitung sind am Kaisheimer Altar nicht erkennbar.

In gewisser Weise handelt es sich hier um eine nochmalige Vereinfachung des Aufbaus. Die Bedeutung der dargestellten Personen ist für den einfachen Bildaufbau nicht ausschlaggebend. Dies lässt sich bei der Hand und dem Gesicht des Pilatus, einer der beiden Hauptfiguren der Szene *Christus*

415 Dominikaner Altar: *Ecce Homo* (Mann rechts): einschichtig, (+Unterzeichnung) -hell/ *Gefangennahme* (Ohr Petrus): einschichtig, (+Unterzeichnung) hell/ *Geißelung* (Fuß Christi): einschichtig, hell/ *Dominikaner Wurzel*, unten (Petrus): einschichtig, hell/ *Wurzel Jesse*, unten (Gesicht Jesse): einschichtig, (+Unterzeichnung) hell.

Kaisheimer Altar: *Dornenkrönung Christi*, (Hand des Helmträgers): ein- bis zweischichtig (keine klare Schichtengrenze erkennbar), (+Unterzeichnung) hell.

vor Pilatus erkennen: Beide Bereiche bestehen nur aus Unterzeichnung und einer fleischfarbenen bzw. im Bereich des Bartes braunen Schicht (▶Abb. 317). Möglicherweise hat der Maler hier aufgrund der Fernwirkung der Malerei auf eine sorgfältige Ausarbeitung verzichtet, was bei den enormen Ausmaßen des Altars naheliegend scheint.

Bei der Untersuchung der Inkarnate wird die Entwicklung in Holbeins Maltechnik hin zu einer größeren Effektivität besonders deutlich. Werden bei der Grauen Passion manche Bereiche noch mit dunklen Malschichten unter und zwischen den Inkarnaten modelliert, übernimmt dies bei den späteren Altarwerken aus Frankfurt und Kaisheim vollends die Unterzeichnung.

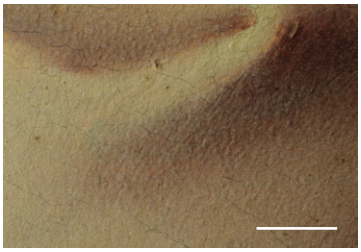
▲ **Abb. 317**
Die in die Malerei integrierte Unterzeichnung bei der Hand des Pilatus auf der *Pilatus*-Tafel des Dominikaner Altars.

4.8.3.6 Gestaltung von Stoffen und Gewändern

Grundsätzlich können zwei Arten der Gestaltung bei Röcken und Wämsen auf Holbeins Tafeln unterschieden werden: einfarbige und gemusterte Gewänder.

Der Aufbau der einfarbigen Gewändern ist recht einfach, denn der Maler ging bei der Gestaltung von einem Mittelton aus, der manchmal auch von der Unterzeichnung beeinflusst wird und fügte dann helle Lichter und dunklere Schatten hinzu (▶Abb. 318). Entlang der Gewandsäume wurde oft eine hellere Konturlinie gezogen (▶Abb. 318). Ein ganz ähnliches Vorgehen konnte bei den Gewändern Dürers auf dem Heller Altar ausgemacht werden.

◀ **Abb. 318**
Das Gewand Christi auf der Tafel *Christus vor Pilatus* des Kaisheimer Altars.



▲ **Abb. 319** (1cm)
Das mit roter Lasur auf gelbem Untergrund gestaltete Gewand des Mönches auf der *Kreuztragung Christi* des Dominikaner Altars.

▲ **Abb. 320** bis **323**
Verschiedene Gewänder auf dem Kaisheimer und dem Dominikaner Altar.

Manche Gewänder Holbeins zeigen zusätzlich zu den opaken Schichten Modellierungen mit roten und grünen Lasuren aus Farblack oder Grünspan (▶Abb. 319). Dies ist bei hell-und dunkelroten, grünen oder rötlich-gelben Röcken der Fall. Beigefarbene Gewänder wurden oft mit Lasuren aus Bleiweiß, Ocker, organischem Braunpigment, rotem Farblack, Zinnober und Glas abgeschlossen.

Zusätzlich zu diesen einfarbigen Gewändern lässt sich eine Fülle gemusterter Gewänder feststellen. Diese Muster imitieren Brokat und Seide, sind kariert, gestreift oder mit anderen Ornamenten versehen (▶Abb. 320 bis 323).

Die Grundlage der karierten Gewänder bildet meist eine helle Farbschicht auf der die dunklen Streifen des Musters liegen. Ähnlich sind die gestreiften Röcke aufgebaut: Auf einer hellen Schicht liegen die bunten Streifen nebeneinander.

Bei der Darstellung des changierenden Seidengewebes auf der Beschneidung des Kaisheimer Altars sind die glatten Flächen mit hellem Blau, die Höhen der Falten und Rundungen hingegen mit einem orange-roten Farbmaterial ausgemalt (▶Abb. 326). Beide Farbtöne gehen an ihren Rändern ineinander über. Bereits in der frühen Quellenschrift *Liber Diversarum Arcis* wird mit *Purpura* eine Art Changeant-Gewebe aus kontrastierenden Farben beschrieben und auch Lucas Cranach d. Ä. gestaltete Gewänder auf mehreren seiner Tafeln auf diese Weise (Clarke, 2011, S. 199), (Heydenreich, 2007 b, S. 187).

Die Stoffe auf den Altären aus Frankfurt und Kaisheim sind sehr abwechslungsreich gestaltet. Mancherorts entsteht dabei der Eindruck, dass Holbein und seine Mitarbeiter mit den zahlreichen unterschiedlichen Gewändern ihre Kunstfertigkeit zeigen und den Betrachter beeindrucken wollten.

▶ **Abb. 324**
Das Seidengewand auf der *Beschneidung Christi* des Kaisheimer Altars.

4.8.3.7 Gestaltung der Brokatmuster

Ab dem 15. Jahrhundert gestalteten Tafelmaler die Darstellungen von Gewändern, Baldachinen und anderen Textilien mit Rapportmustern (Westhoff et al., 1996, S. 21). Diese Muster imitieren oft edle Brokatstoffe.

Holbein verwendete bei den Stoffen der Baldachine auf den Tafeln *Christus vor Hannas* und *Die Handwaschung des Pilatus* der Grauen Passion das gleiche Muster wie auf dem Frankfurter Dominikaner Altar und dem Kaisheimer Altar.[416] Auf allen Werken ist die Gestaltung des Stoffes recht einfach gehalten: Das dunkelrote Muster liegt auf hellen Untergründen und der Faltenwurf des Stoffes ist in unterschiedlichem Ausmaß gestaltet (▶Abb. 325, unten).

Die Muster auf den beiden Tafeln der Grauen Passion zeigen unregelmäßige Abweichungen von wenigen Millimetern. Außer der ungefähren Passgenauigkeit sprechen sehr scharfkantige Linien im Farbmaterial für die Verwendung einer Schablone. Möglich ist dabei, dass die schablonierten Linien im noch nicht getrockneten Zustand nachgezogen wurden. Dabei wären auch Aussparungen der Stege einer Schablone übermalt worden. (Dietz et. al. 2011 b, S. 234)

Das gleiche Brokatmuster im Baldachin des Thrones von Pilatus auf der Tafel des Dominikaner Altars wurde mit Hilfe der Lochpause übertragen (▶Abb. 326). Zur Herstellung der Schablone wurde üblicherweise ein Karton verwendet, in den entlang der Kontur der Zeichnung kleine Löcher gestochen wurden.[417] Die Löcher wurden dann mit einem Stoffbeutel, der pulverisiertes Farbmaterial

416 Das Muster befindet sich auch auf verschiedenen Werken des Ulmer Künstlers Martin Schaffner, außerdem hat der Ulmer Bildschnitzer Niklaus Weckmann ein ähnliches geformtes, jedoch geschnitztes Muster bei seinem Passionsrelief aus Zwiefalten verwendet. (Westhoff et al., 1996, S. 450)

417 In diesem Zusammenhang sagt die Bezeichnung *Karton* nichts über die Dicke des Materials aus. Das italienische Wort *cartone*, von dem sich der Begriff ableitet, bedeutet *großes Papier*. Vielmehr muss der *Karton* hier die Eigenschaften erfüllen, dass er eine Zeichnung auf den Bildträger überträgt und dabei die Dimension der Zeichnung beibehält, also nicht verkleinert oder vergrößert. Erfüllt er eine der beiden Funktionen nicht, handelt es sich nicht um eine Karton. (Kirsch, 2004, S. 183)

▲ **Abb. 326** (1 cm)
Detail des Brokats auf der Tafel *Christus vor Pilatus* des Dominikaner Altars.

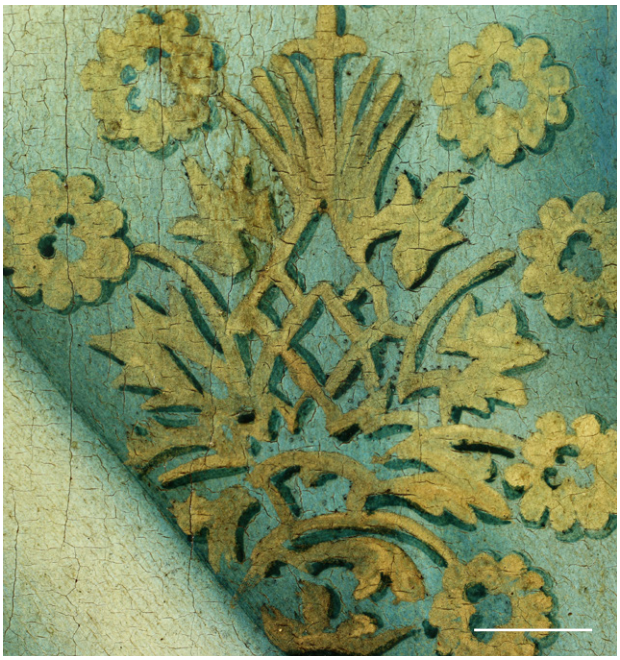
◀ **Abb. 325**
Der Brokat auf der Tafel *Christus vor Pilatus* des Dominikaner Altars.

enthielt, betupft, so dass sich eine gepunktete Linie abzeichnet. Dieses Vorgehen wird oft als *spolvero*-Methode (vom Italienischen *spolvero* = bestäuben/abstauben) bezeichnet. (Kirsch, 2004, S. 184)

Die kleinen schwarzen Pauspunkte sind auf den Tafeln Holbeins mit dem bloßen Auge erkennbar und erstaunlich gut erhalten. Die mit der REM/EDX-Analyse festgestellten mineralischen Begleitstoffe des schwarzen kohlenstoffhaltigen Materials weisen darauf hin, dass es sich um pulverisierte Schieferkreide handelt. Bei der *Pilatus*-Tafel des Dominikaner Altars wurde das Muster nach dem Pausvorgang zunächst entlang der gepunkteten Linien mit rotem Farblack nachgezogen und dann flächig ausgefüllt.

Auch die übrigen Brokatmuster auf den Tafeln des Altars wurden mit Lochpausen übertragen, genauso wie die Muster auf dem Kaisheimer Hochaltar (▶Abb. 327). Gerade durch die dicht beieinander liegende Ausführungszeit der Altäre aus Frankfurt und Kaisheim scheint der Einsatz von wiederverwendbaren Lochpausen sehr praktikabel. Die *spolvero*-Methode war in Augsburg wohl bekannt und wurde besonders bei aufwendigen Brokatmustern verwendet. So hat sie auch ein unbekannter Augsburger Meister um 1480 bei einem Ornament eines Altarbehanges verwendet (Schawe, 2002, S. 95).[418]

418 Aus der Abbildung bei (Schawe, 2002, S. 95) ist nicht ersichtlich, ob die Pauspunkte in der Unterzeichnung oder auf der Malschicht liegen.



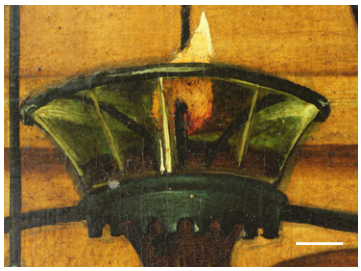
▶ **Abb. 327** (1 cm)
Das Brokatmuster mit Pauspunkten auf der Tafel *Beschneidung Christi* des Kaisheimer Altars.

4.8.4 Blattmetalle und deren Verzierungstechniken

Auf den Tafeln des Dominikaner Altars und des Kaisheimer Altars wurden Edelmetallfolien nicht nur für Nimben und zur Verzierung der Architektur, sondern auch für die Darstellung von Flammen und zur Imitation von metallischen Materialien wie Rüstungsteilen und Gold-und Silbermünzen eingesetzt (▶Abb. 328, 329 und 330).

Zur Gestaltung dieser Bereiche haben sich Holbein und seine Mitarbeiter oft der *Sgraffito*-Technik (vom Italienischen *sgraffiare* = kratzen) bedient. Auf das Blattmetall ist zunächst eine bindemittelreiche schwarze (bei Silber) oder dunkelbraune (bei Gold) Lasur aufgetragen worden, aus der im nächsten Arbeitsschritt verschiedene Muster und Formen herausgeschabt werden konnten. Diese Technik wird auch in der Glasmalerei angewendet, wie eine Anleitung bei Theophilus Presbyter zeigt: „*Wenn du nun Buchstaben auf dem Glas anbringen willst, bedecke jene Stücke überhin mit besagter Farbe und schreibe die Buchstaben mit dem Pinselstiel hinein*“ (Brepohl, 2013, S. 156).

Bei dem frühen Afra Altar Holbeins sind die Muster auf den Nimben der Figuren aus roten, blauen und grünen Malschichten mit *Scrafitto* herausgearbeitet worden (▶Abb. 262, S. 227). Cennini beschreibt das Verfahren zur Gestaltung von farbigen Stoffen auf poliertem Gold, bei dem ein Muster mit der Lochpause auf eine Malschicht aufgestäubt und anschließend das Blattmetall mit einem Griffel aus Birkenholz oder Knochen freigelegt wird (Cennini, o.J, S. 89). Dieser Griffel soll auf der einen Seite spitz und auf der anderen Seite angeschrägt sein.



▲ **Abb. 328** (1 cm)
Die Flamme auf der *Darbringung Christi im Tempel* des Kaisheimer Altars.

▲ **Abb. 329** (1 cm)
Das Kettenhemd auf der *Gefangennahme Christi* des Kaisheimer Altars.

◀ **Abb. 330** (1 cm)
Die Münzen auf der *Predella* des Dominikaner Altars.

Eine unterschiedliche Griffelform lässt sich auch auf den Tafeln Holbeins erkennen: Bei den Gold-und Silbermünzen auf der Predella des Dominikaner Altars sind gerade gleichförmige Linien erkennbar, während die Glieder der Kettenhemden beider Altäre durch sichelförmige Striche gestaltet sind, die mit einem angeschrägten Stäbchen gezogen wurden.

Die *Sgraffito*-Technik kann auch bei Werken Hans Burgkmairs d. Ä. festgestellt werden. Besonders eindrucksvoll ist dies bei den zahlreichen Rüstungen auf der Mitteltafel der *Basilika Santa Croce in Gerusaleme* (1504, Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche).[419]

419 Vgl. hierzu (Schawe, 1999, S. 92 f).

4.8.5 Veränderungen in der Malerei – Pentimenti

Wie bereits erwähnt, fanden Konzeptänderungen in der Unterzeichnung oder bei der Ausführung der Malerei statt. Große Veränderungen bereits ausgeführter Malerei sind auf den untersuchten Tafeln nicht nachweisbar, es lassen sich nur kleinere Pentimenti feststellen.

So ist bei der Grauen Passion lediglich auf der *Dornenkrönung* die Hand des knienden Soldaten verändert worden. Auf den Tafeln des Dominikaner Altars lassen sich auf insgesamt sechs der untersuchten 13 Tafeln kleine Veränderungen während des Malprozesses nachvollziehen. Bei der Predellen-Szene *Austreibung aus dem Tempel* ist die Hand Jesus, die sein Gewand hält am, während des Malens verändert worden (▶Abb. 331). Auf der unteren Tafel der *Wurzel Jesse* war ursprünglich im Halsausschnitt des Salomon ein anderer Kragen angelegt. Auf der *Kreuztragung* wurde die Kontur der Ferse der Figur am rechten Bildrand etwas verschoben. In ähnlicher Weise hat der ausführende Maler beim *Tod Mariens* die rechte Hand der Maria etwas vergrößert und bei der *Darbringung Jesu im Tempel* den weißen Umhang Mariens etwas verkleinert (▶Abb. 332, nächste Seite).

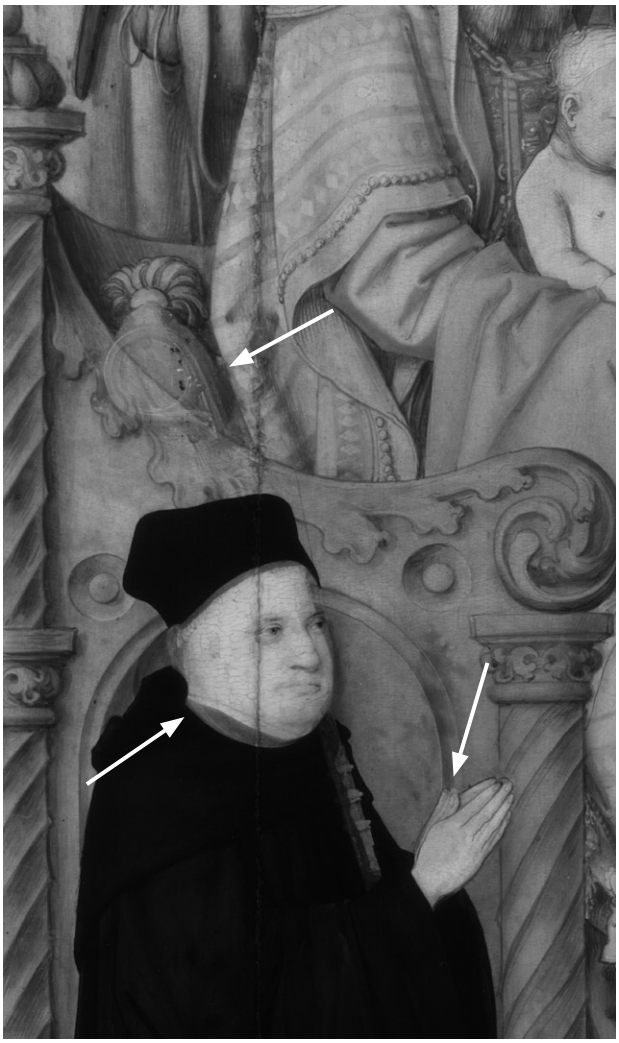
Auf den Tafeln des Kaisheimer Altars ist lediglich bei der *Beschneidung Christi* eine etwas umfangreichere Veränderung erkennbar: Das Gesicht des knienden Bischofs wurde in Form, Größe und Position verändert, ebenso sind die Hände vergrößert worden. Der Bischofsstab wurde zwar in seiner Position in der Unterzeichnung angelegt, aber erst während des Malens weiter ausgeführt (▶Abb. 333 und 334, nächste Seite).

▲ **Abb. 331**
Pentiment an der Hand Christi auf der *Predella* des Dominikaner Altars.

Die relativ wenigen Pentimenti auf den Tafeln der untersuchten Werke verdeutlichen die sorgfältige Planung durch Holbein, die sich bereits in den vorbereitenden Arbeitsschritten und der Unterzeichnung zeigte. Damit ist Holbeins Planungs- und Malprozess durchaus mit dem Albrecht Dürers vergleichbar, auf dessen Münchner Tafeln wenige und kleine Korrekturen festgestellt wurden (Heimberg, 1998, S. 43).

▲ **Abb. 332**
Pentiment am Kleid der Maria auf der *Darbringung im Tempel* des Dominikaner Altars.

◀ **Abb. 333** (IRR) und ▼ **Abb. 334**
Pentimente auf der *Beschneidung Christi* des Kaisheimer Altars.



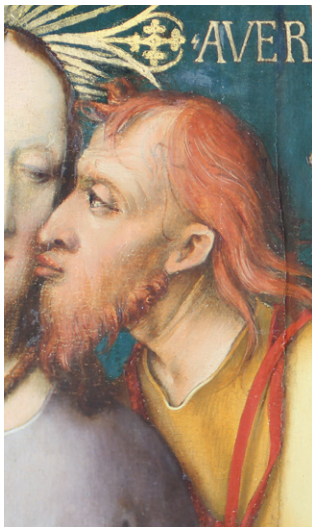
4.8.6 Hinweise zur Händescheidung in der Malerei

Verschiedene Hände sind in der Malerei auf Holbeins Tafeln nicht eindeutig fassbar. Unterschiede im Aufbau der Malerei können jedoch als Hinweise auf verschiedene Hände aufgefasst werden. Solche Unterschiede lassen sich besonders am Dominikaner Altar, aber auch bei dem Kaisheimer Altar und der Grauen Passion feststellen.

Auf den Darstellungen *Christus vor Pilatus* und *Christus vor Kaiphas* der Grauen Passion sind die Throne des Pilatus und des Kaiphas jeweils nach oben und rückseitig mit Brokatstoffen bedeckt dargestellt. Beide Stoffe sind in der Stofflichkeit und in der Modellierung der Falten unterschiedlich ausgearbeitet. Während der Stoff des Baldachins von Kaiphas zu schillern scheint und herabhängend eine Falte wirft, ist das Textil auf der Pilatus-Tafel ohne jegliche Dreidimensionalität, aus einem einheitlichen Untergrund und dem Muster gestaltet (▶Abb. bei Wiemann, 2010, S. 243 und 247).

Spannungsreiche und spannungsarme Linien sind bei der Modellierung z. B. der Haare bei den Tafeln des Frankfurter Altars oft erkennbar (▶Abb. 335 bis 337). Außerdem sind manche der Haupthaare sehr flächig ausgearbeitet. Die stellenweise kontrastreiche Modellierung der Gewänder bei den Tafeln des Dominikaner Altars mit relativ *harten* Übergängen kann im Vergleich zu weicheren, fließenden Übergängen als weiterer Hinweis auf unterschiedliche Maler gesehen werden (▶Abb. 335).

▲ **Abb. 335**
Die flächige Ausgestaltung der Haare und *harte* Übergänge bei der Modellierung ders roten Gewandes auf der *Kreuztragung* des Dominikaner Altars.



▶ **Abb. 336** und **337**
Die flächige Ausgestaltung der Haare auf der *Gefangennahme* im Vergleich zu dem fein ausgearbeiteten Bart des Roboam auf der *Wurzel Jesse* des Dominikaner Altars.

Beutler bemerkt zur Malerei der *Apostelmartyrien*, die Sigmund Holbein zugeschrieben wurden, dass hier, im Gegensatz zur dünnen Lasurmalerei Hans Holbeins, die Pinselführung modelliert und die Malerei als *„kompakte Formen gezeichnet"* wird (Beutler & Thiem, 1960, S. 80). Eine solche dichte Art des Materialauftrages ist auf allen untersuchten Werken Holbeins d. Ä. stellenweise erkennbar. Besonders gut lässt sich diese gegensätzliche Gestaltungsweise am Dominikaner Altar nachvollziehen. Während manche Köpfe in opaken Schichten und mit aufgesetzten, deckenden Lichtern gestaltet sind, wurden andere mit dünnen Schichten, die Unterzeichnung sichtbar lassen und hellen, sorgsam vertriebenen Lichtern modelliert. Das herausstechendste Beispiel dafür ist der Kopf des aus der Szene herausblickenden Mannes mit Pelzmütze auf der *Kreuztragung* (▶Abb. 338). Das Gesicht wurde wie kein anderes auf den Tafeln ausgearbeitet: Neben den dünnen Lasuren und modellierenden Lichtern ist jedes Haar der Augenbrauen und Wimpern einzeln gemalt. Es wurde immer wieder angenommen, dass es sich um ein Porträt Sigmunds handelt (Weizsäcker, 1922, S. 28). Aufgrund der hohen Qualität ist durchaus vorstellbar, dass Hans seinen Bruder als Anerkennung seiner Arbeit an den Passionsszenen darauf *in situ* verewigte.

◀ **Abb. 338**
Der herausblickende Mann mit Pelzmütze auf der *Kreuztragung* des Dominikaner Altars.

4.9 Resümee der Untersuchung

Auf Grundlage der Untersuchung lässt sich der Bildaufbau von Holbeins Werken umfassend nachvollziehen.

Holbein hat seine Tafelgemälde auf hölzernen Trägern ausgeführt. Die großen Tafeln bestehen aus Nadelholz und die kleinen aus Laubholz. Verschiedene Arten der Vorbereitung können festgestellt werden. Die meisten Tafeln sind entweder mit Werg oder mit Leinwand beklebt und dann mit einer Kreidegrundierung überzogen worden.

Der Künstler und seine Werkstatt nutzten eine Vielzahl verschiedener Materialien für die Unterzeichnung und deren Vorbereitung auf dem weißen Malgrund. Zum ersten Mal überhaupt gelang der analytische Nachweis von Silber in der Unterzeichnungsschicht in einer Probe der Grauen Passion Holbeins, was durch die Untersuchung einer im Querschliff sichtbaren Schicht von Silberstiftpartikeln an der *Kreuztragung* des Kaisheimer Altars bestätigt wurde. Dieser Nachweise lieferten den eindeutigen Beweis dafür, dass Holbein neben trockenen Zeichenmitteln wie Kohle, Rötel und Kreide auch den Silberstift als Unterzeichnungsmaterial verwendete.

Bei den flüssigen Zeichenmedien fällt die außergewöhnlich umfangreiche Verwendung von Eisengallustinte am Dominikaner Altar und Kaisheimer Altar auf, die Holbein und seine Mitarbeiter neben schwarz pigmentierten Tuschen benutzten. Auf vielen Werken lassen sich außerdem Farbangaben entdecken, deren Bedeutung in den meisten Fällen nachvollzogen werden konnte.

Durch die genaue Untersuchung von Werken mit ähnlichen Darstellungen wie den Passionstafeln konnten Hinweise auf eine Händescheidung gesammelt werden. Dies ermöglichte die Einteilung der Tafeln in verschiedene Gruppen. Anhand der Handzeichnungen Holbeins und der signierten Unterzeichnung der Predella des Frankfurter Altars sind weiterhin Referenzen für die Bestimmung von Holbeins Anteil bei der Ausführung der Unterzeichnungen vorhanden. Diese Referenzen deuten auf einen sehr hohen Arbeitsanteil Holbeins bei den Unterzeichnungen hin, während die Hände seiner Mitarbeiter nicht klar voneinander abgegrenzt werden können. Die Auswertung ergibt, dass in Holbeins Werkstatt die Unterzeichnung nicht grundsätzlich von einem Mitarbeiter aufgetragen wurde, sondern immer wieder – je nach Stellenwert des Auftrages – *Chefsache* war.

Im großen Ganzen hat Holbein eine für seine Zeit typischen Palette an Malmaterialien verwendet: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Ocker verschiedener Farbigkeiten, Grüne Erde, Grünspan und Berggrün, Zinnober, rote Farblacke, Azurit, Fluorit, ein organisches Braunpigment bei dem es sich wahrscheinlich um Kassler Braun handelt, sowie auf kohlenstoffbasierende Schwarzpigmente. Sein hauptsächlich verwendetes Bindemittel war Leinöl in verschiedenen Modifikationen.

Die Untersuchung der Farbmittel ergab überraschende Ergebnisse, wie die außergewöhnlich häufige und umfangreiche Verwendung des violetten Fluorits und des organischen Braunpigmentes oder die Zusammensetzung des roten Farblacks aus Krapp, Kermes und Indigo. Der Nachweis der Verwendung des aus Wolle extrahierten Indigos als Farbmittel an einem Tafelgemälde ist bisher singulär und erweitert das Wissen aus den historischen Quellen über die mittelalterliche Farbtechnologie um einen wichtigen Befund an einem Tafelgemälde. Außerdem bestätigte die genaue Untersuchung von Holbeins Azurit und Berggrün den Tiroler Bergbauort Schwaz als wichtige Bezugsquelle für mineralische Pigmente. Dies scheint a durch die wirtschaftlichen Verbindungen des Tiroler Ortes mit Augsburg naheliegend.

Holbeins Malerei besteht aus mehreren lasierenden Schichten, dabei scheint der Künstler den Aufbau im Laufe der Zeit immer mehr zu vereinfachen, was der Vergleich der unterschiedlichen Aufbauten der Inkarnate von der früheren Grauen Passion und der späteren Altäre aus Frankfurt und Kaisheim zeigt.

Im Gegensatz zu dieser Vereinfachung der Malerei sind die Marmorierungen auf den untersuchten Tafeln sehr aufwendig mit mehreren Schichten sowie Sprenkel- und Wischtechniken ausgearbeitet. Zur Gestaltung von metallischen Gegenständen setzte Holbein Blattmetallfolien ein, die er mithilfe der *Sgrafitto*-Technik verzierte.

Im Rahmen der Analyse der originalen Malschichtproben erfolgte eine Charakterisierung der vom Künstler zum Malmaterial beigemischten Glassorten. Während Holbein bei der Grauen Passion eine Mischung von Sodaasche-Glas (Natrium-Calcium-Glas, *vitrum blanchum*) und Holzasche-Kalk-Glas (Kalium-Calcium-Glass, *Waldglas*) verwendet, ist in den Malschichten der Altäre aus Frankfurt und Kaisheim nur Sodaasche-Glas nachweisbar.

Die Frage, weshalb Holbein Glaspartikel in sein Malmaterial mischte, konnte mithilfe einer erstmalig durchgeführten, umfangreichen Reihe von Aufstrichen aus Pigment- und Glasmischungen geklärt werden. Es zeigte sich, dass die Beimischung von geriebenem Glas die Aufbereitung der Farbmittel vereinfacht, da sich das Material schneller reiben sowie einfacher mit Öl anteigen lässt. Zusätzlich verringert sich bei feinkörnigen Pigmenten die Trockenzeit.

Außerdem kann Pigment eingespart werden, ohne die optischen Eigenschaften des Materials negativ zu beeinflussen. Die Farbintensität von Azurit wird durch die Glaspartikel nicht merklich vermindert, solange die Konzentration ein Volumenverhältnis von 7 : 3 (VT Glas/Pigment) nicht übersteigt. Pigmente wie Zinnober oder Alizarinkrapplack verlieren ihre Farbintensität auch bei solch hohen Konzentrationen nicht. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber Weißpigmenten, die eine Vergrauung der Farbigkeit hervorrufen können. Gleichzeitig sind mit weißen Pigmenten und Füllstoffen ausgemischte Schichten opak, wenn sie nicht bis zur Sättigung mit Bindemitteln angereichert sind oder gefirnisst wurden. Insofern kann die Beimischung von Glaspartikeln in unteren Schichten – ohne den sättigenden Einfluss des Firnisses – einen positiven Einfluss auf die Transluzenz haben.

Die regelmäßigen Nachweise im Anlegemittel von Holbeins Mordantvergoldungen weisen darauf hin, dass er und seine Mitarbeiter genauso wie zahlreiche andere Künstler das Glaspulver außerdem als Hilfsmittel beim Vergolden verwendet haben, wie es ein Rezept aus dem *Liber illuministarum* beschreibt.

Um Glaspulver herzustellen benötigten Künstler lediglich Glasscherben, die im Vergleich zu Pigmenten deutlich billiger waren. Lucas Cranach d. Ä. bezahlte für eine Unze *blaw* (Azurit) 26,5 pfennig (Heydenreich, 2007 b, S. 166). Leonhard Beck bekam 42 fl für 10 000 Glasscherben bezahlt (Messling, 2006, S. 367). Das ist 1 pfennig pro Stück. Glas ist der perfekte Füllstoff, weil es umschlossen von Öl aufgrund der gleichen Brechzahl transparent ist. Neben Pigment kann auch Öl durch Glas ersetzt und so das langsam trocknende Material reduziert werden.

Besonders im Falle der untersuchten großformatigen Altäre Holbeins scheint die Absicht der Material-, Zeit- und Geldersparnis sehr wahrscheinlich, wo jedes Werk zwölf Quadratmeter oder sogar mehr umfasst.

5. Reflexion und Ausblick

5.1 Beantwortung der Forschungsfragen und Einbettung in den Forschungsstand

Die hier vollzogene ganzheitliche Betrachtung hat das Bild eines Künstlers umrissen, der weder die freigeistige Haltung und den gestalterischen Genius eines Albrecht Dürer noch die ausdrucksstarke Individualität eines Matthias Grünewald hatte oder ein Geschäftsleiter wie Lucas Cranach d. Ä. gewesen ist. Holbein war ein Maler, der den handwerklichen und stilistischen Traditionen verbunden war, gleichzeitig aber danach strebte, seine Kunst – insbesondere seine Handwerkskunst – weiter zu entwickeln.

Der erste Fragenkomplex der Dissertation beschäftigte sich mit den Materialien aus denen Holbeins Tafelgemälde aufgebaut sind und ob seine Materialauswahl der für die Zeit um 1500 gängigen Palette entspricht. Generell verwendete Holbein, wie in dem Resümee der Untersuchung dargelegt, die gängigen Pigmente seiner Zeit. Genauso wie Matthias Grünewald und im Gegensatz zu seinem Sohn Hans d. J. oder Albrecht Dürer und Lucas Cranach d. Ä. benutzte Holbein nach heutigem Wissensstand allerdings kein Ultramarin auf seiner Palette. Er erzeugte dem sehr teuren Pigment ähnliche Farbtöne durch Mischungen blauer, violetter und roter Farbmittel.

Die umfangreiche Verwendung des Glaspulvers aus *vitrum blanchum* und *Waldglas* sind ein materialtechnologisches Alleinstellungsmerkmal des Künstlers im Vergleich zu seinen Zeitgenossen, bei denen das Glaspulver bisher nur sehr vereinzelt nachgewiesen werden konnte. Die Beschäftigung mit den Glasbeimengungen vor dem Hintergrund der technologischen Quellen hat zur Erklärung der Funktion der Glaspartikel in Holbeins Werk geführt, nämlich dass er Glas sowohl als materialsparenden Füllstoff als auch zur Verbesserung der Eigenschaften bei der Zubereitung des Materials verwendete.

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass die Beimengung der Glaspartikel nicht aus der Glasmalerei übernommen wurde, sondern eine spezifische Anwendung für Malmaterial für die Tafelmalerei ist. Dies zeigt auch die kunsttechnologische Quellenlage zu geriebenem Glas. Gleichzeitig sind Holbeins Verbindungen zum Glasmaler Gumpold Giltinger belegt. Auch eine eigene Tätigkeit

in dieser Kunsttechnik scheint durch die Signaturen und die Ausführung der Eichstätter *Schutzmantelmadonna* und des *Weltgerichts* nicht ausgeschlossen. Aus diesen Gründen ist es naheliegend anzunehmen, dass es sich bei dem Ausgangsmaterial des Glaspulvers um Bruchglas zur Herstellung von Scheiben handelte, worauf die Mischung der Glassorten in den Malschichten der Grauen Passion hindeutet, und Holbein das Material vielleicht sogar von einem Glasmaler bezog.

Die Untersuchung der Unterzeichnungen von Holbeins Tafeln war ein zentraler Themenkomplex der vorliegenden Dissertation. Die Unterzeichnung ist sehr detailliert und ein genau geplantes Arbeitsinstrument, von dem nur selten in größerem Umfang abgewichen worden ist. Nach der Anlage der Komposition mit trockenen Medien oder einer feinen Federzeichnung, erfolgte die lineare Ausarbeitung mit dem Pinsel. Schattierungen wurden anschließend durch Schraffuren und lasierte Bereiche eingezeichnet. Holbein nutzte die Unterzeichnung regelmäßig als sichtbaren Teil in seiner Malerei, die er dann nur mit dünnen Lasuren bedeckte oder ganz beim Malen aussparte. Diese Technik hat sein jüngerer Sohn Hans übernommen und ist auch bei Werken, die Ambrosius zugeschrieben sind, erkennbar. Es handelt sich dabei um eine Vereinfachung des Aufbaus von der in dieser Form in der kunsttechnologischen Literatur bisher noch nicht berichtet wurde.

Der Vergleich mit Holbeins Handzeichnungen zeigt, dass sich Zeichenstil und Zeichenmittel in der Unterzeichnung wiederfinden lassen. Die Materialien der Handzeichnungen, Kohle, Rötel, Kreide, Silberstift, Eisengallustinte und Tuschen können ausnahmslos auf die Unterzeichnung übertragen werden. Diese Vielzahl an Unterzeichnungsmaterialien entspricht am ehesten der Materialverwendung von Lucas Cranach d. Ä., auch wenn dieser die Materialien auf ganz andere Weise benutzte.

Holbein steht Dürers Arbeitsweise in Bezug auf den Bildaufbau grundsätzlich näher als der Cranachs d. Ä. Cranach nutzte oft modellierende Untermalungen im Bildaufbau und arbeitete relativ losgelöst von der Unterzeichnung, wie auch Matthias Grünewald, dessen freie und aus der Farbe entwickelte Malweise gar nicht von der Unterzeichnung beeinflusst zu sein scheint, während Dürer und Holbein sich relativ streng an den im Vorfeld festgelegten, sehr graphischen Kompositionen orientierten.

Die erstmalige umfassende Einbeziehung der Handzeichnungen in die Untersuchung von Tafelmalerei eines Künstlers hat verdeutlicht, wie eng beide Techniken, Zeichnung und Malerei, in Bezug auf die Materialien und deren Einsatz miteinander verzahnt sind und nützliche Hinweise zum Verständnis der jeweiligen anderen Technik liefern können. Die Untersuchung dieser Schnittstelle hat Erkenntnisse verschiedener Art ermöglicht, wie die Entwicklung von Holbeins Unterzeichnungsstil aus der Augsburger Buchmalerei und den Transfer seiner Zeichenmaterialien vom Papier auf die grundierte Tafel. Sicherlich ist dies ein Forschungsansatz, der sich auch bei anderen Künstlern als lohnenswert erweisen kann und weiter ausgebaut werden sollte.

Oft sind die spannungsreiche Linienführung und die naturalistische modellierende, plastische Art der Schattierungen von Holbeins Bildniszeichnungen in der Unterzeichnung erkennbar. Genauso können spannungsarme und durch Parallelschraffuren gestaltete Bereiche als Charakteristika zur Händescheidung innerhalb der Werkstatt herangezogen werden, auch wenn nicht alle Bereiche ganz eindeutig zugeordnet werden können. Eine weitere sehr nützliche Hilfestellung bei der Händescheidung war außerdem die Signatur in der Unterzeichnung der Predella des Dominikaner Altars, weshalb diese Unterzeichnung neben den Handzeichnungen als Referenz für eine Zuordnung dienen kann. Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Hand Holbeins sehr oft identifizierbar ist, die Unterscheidung seiner Mitarbeiter jedoch nicht möglich ist, auch weil kein zuverlässiges Vergleichsmaterial aufgrund der kleinen und nur auf stilistischen Zuschreibungen basierenden Œuvres von Leonhard Beck und Sigmund Holbein existiert.

In der Malerei sind die Hinweise zur Händescheidung noch schwieriger greifbar, doch kann auch hier z. B. bei der Ausarbeitung der Haare eine Unterscheidung zwischen spannungsarmen und spannungsreichen Linien gemacht werden. Zusätzlich fallen immer wieder opake, eher grob ausgearbeitete Farbflächen gegenüber dünnen lasierenden Schichten auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass die fein ausgearbeitete Schichtenmalerei von Holbein selbst stammt.

5.2 Charakteristik der Maltechnik Holbeins

In Holbeins Malerei und Maltechnik ist an vielen Stellen das Streben nach effizientem Arbeiten nachvollziehbar.

Dies lässt sich bei dem Aufbau der Unterzeichnung und deren Einbeziehung in die Bildwirkung erkennen. Auch die Entwicklung in der Vorbereitung der Unterzeichnung auf dem Träger und der Einsatz von Zeichentechniken im Bildaufbau drücken effizientes Vorgehen aus: Sind bei der Grauen Passion keinerlei umfangreichen Vorbereitungen auf der Grundierung nachvollziehbar, ist die Unterzeichnung und deren Übertragung beim Kaisheimer Altar in verschiedenen Schritten sorgfältig vorbereitet worden.

Beim Einsatz der Farbmittel ist Holbeins rationale Arbeitsweise und die Absicht nach Wirksamkeit seiner Techniken ebenfalls sichtbar. Bei keinem der untersuchten Werke konnte ein anderes Blaupigment als Azurit festgestellt werden. Die zahlreichen unterschiedlichen Blautöne wurden allesamt durch verschiedene Mischungen erzeugt, womit Holbein die Verwendung von dem sehr teuren Ultramarin umgehen konnte.

Ebenso zeigen die Gestaltung und Ausarbeitung der Brokatmuster auf den Tafeln aus Frankfurt und Kaisheim anhand der verwendeten Lochpausen das Bestreben des Künstlers, seine Arbeitsabläufe zu optimieren. In ähnlicher Weise erleichterten Hilfslinien und Ritzungen in den Malschichten den Arbeitsprozess.

Die Verwendung des pulverisierten Glases im Malmaterial ist ebenso ein Zeichen von effizientem Arbeiten. Holbein verwendete das Glaspulver, um sein Farbmaterial schneller und einfacher zubereiten zu können. Außerdem konnte er durch die Beimengung Pigment und Öl sparen, also finanziell günstiger arbeiten.

Die gemachten Beobachtungen zeigen, dass Holbein ständig nach Möglichkeiten suchte, seine Arbeitsabläufe zu optimieren. Daher liegt die Schlussfolgerung nahe, Effizienz als Charakteristikum seiner Arbeitsweise zu sehen.

5.3 Perspektiven

Die Untersuchung der Maltechnik Hans Holbeins d. Ä. und deren Ergebnisse haben neue Fragen aufgeworfen und eröffnen auf diese Weise Perspektiven für zukünftige Studien.

So wäre eine umfassende Untersuchung der blauen Bildpartien auf Holbeins Werken ein interessantes Vorhaben, um die in der vorliegenden Arbeit entwickelte Annahme zu verifizieren, dass Holbein generell kein Ultramarin verwendete, sondern den Farbton durch Mischungen imitierte.

Geradezu notwendig wäre es, die Porträts, die Holbein, seinen beiden Söhnen und Leonhard Beck zugeschrieben werden, genauer zu untersuchen, um Hinweise zur Händescheidung bzw. Zuschreibung zu sammeln. In diesem Zusammenhang böte sich gleichzeitig eine tiefgehende Auseinandersetzung mit der Weitergabe von Maltechniken und Werkstattgepflogenheiten vom Vater zu seinen Söhnen an.

Im Rahmen der Untersuchung ist deutlich geworden wie wenig bisher über die Augsburger Malerei vom 14. bis zum 16. Jahrhundert bekannt ist, trotz der weitreichenden Bedeutung der Stadt zu dieser Zeit. Die Erkenntnisse zur Maltechnik Holbeins bilden eine wunderbare Basis, die Augsburger Malerei dieser Zeit weiter zu erforschen. Dabei wäre gerade der Vergleich mit den Arbeitstechniken von Hans Burgkmair, der im Rahmen der vorliegenden Arbeit in einigen Bereichen begonnen wurde, von großem Interesse. Aufrund der übereinstimmenden Techniken der Marmorierungen und der Gestaltung der Metallfolien mit *Sgraffito* bei Holbein und Burgkmair stellt sich die Frage, ob es sich um typische Augsburger Gestaltungsweisen handelt oder ob der Austausch dieser Techniken nur zwischen Holbein und Burgkmair stattfand.

Auch ein technologischer und materialanalytischer Vergleich der Basiliken-Bilder in der Gemäldegalerie in der Augsburger Katharinenkirche brächte sicherlich spannende Ergebnisse zu Tage. In diesem Zusammenhang könnte im Rahmen der Materialanalytik ein weiteres Augenmerk auf die Herkunft der mineralischen Pigmente und die Verbindungen Augsburgs zu Schwaz in Tirol gelegt werden.

Generell sollte die Betrachtung der Verbreitung von pulverisiertem Glas in der nordeuropäischen Malerei

weiter betrieben werden, um eine verlässliche Aussage im Vergleich zu Werken italienischer Künstler treffen zu können, die bisher sehr viel intensiver untersucht worden sind. Möglicherweise sind die zahlreichen Nachweise an italienischen Werken letztendlich nur auf die umfangreicheren Untersuchungen zurückzuführen.

Die hier vorgestellten Studien zur Maltechnik Holbeins d. Ä. haben zahlreiche Ergebnisse geliefert, die im Vorfeld nicht absehbar waren, gleichzeitig haben sich neue Fragen gestellt. Das zeigt, dass noch viele spannende Erkenntnisse zur Maltechnik um 1500 und ihren Materialien nur darauf warten, entdeckt zu werden.

6. Katalog der untersuchten Werke Holbeins d. Ä.

Im folgenden Katalogteil werden die untersuchten Werke in ihren einzelnen Tafeln vorgestellt. Nach formalen Angaben zu den Werken und durchgeführten Untersuchungsmethoden stehen die Ergebnisse der Untersuchung im Zentrum.[420]

Jedes Werk wurde zusätzlich zu den angegebenen Untersuchungsmethoden augenscheinlich begutachtet, die Tafeln des Dominikaner Altars und des Kaisheimer Altars auch rückseitig.

Schäden, die nicht kartiert wurden, befinden sich in der Legende der Kartierung in Klammern.

Die Maße in den Konstruktionszeichnungen sind in der Einheit *cm* angegeben.

Im Katalogteil sind die Ergebnisse der Farbanalysen dargestellt. Die genaue Auswertung der einzelnen Proben befindet sich im Anhang der Arbeit (ab S. 501).

Die Untersuchungsberichte der Grauen Passion sind in der Dokumentation an der Staatsgalerie Stuttgart einsehbar, hier werden nur die Infrarotreflektogramme im Kontext der übrigen untersuchten Werke mit den im Rahmen der Dissertation erstellten Auswertungen gezeigt.

Für die eingehende Beschäftigung mit den hier gezeigten Infrarotreflektogrammen wird empfohlen, die pdf-Version der Arbeit zu nutzen und die Aufnahmen am Monitor in einem größeren Maßstab zu betrachten.

420 Die Detailgenauigkeit der Untersuchungen ist relativ zur Dauer und zur Größe der Tafel bzw. des Werks. So wurde bei den Tafeln der beiden großen Altäre in Frankfurt und München fünf bis acht Tage pro Tafel untersucht, die Untersuchung der beiden Tafeln in Basel musste hingegen innerhalb eines Tages abgeschlossen werden. Dementsprechend konnte eine solche Untersuchung nicht vergleichbar in die Tiefe gehen.

6.1 Afra Altar

6.1.1 Angaben zum Werk

Afra Altar (1490)	Inv. Nr.	Aktueller Standort[421]	Maße (in cm)	Trägermaterial
Krönung Mariens	04063253	Eichstätt, Bischöfliche Hauskapelle	H 144,0 B 71,5	Tanne[422]
Tod Mariens	300	Basel, Kunstmuseum	H 137,0 B 71,2	
Beisetzung der heiligen Afra	04063254	Eichstätt, Bischöfliche Hauskapelle	H 149,5 B 145,0	

▲ Abb. 339

▲ Abb. 340

421 Lieb und Stange gehen davon aus, dass der Altar ursprünglich auf der Grabstelle der heiligen Afra in der Benediktinerkirche St. Ulrich und Afra stand (Lieb & Stange, 1960, S. 53). Neuere Forschungen gehen von der Kirche St. Afra-im-Felde bei Friedberg oder dem der Hl. Afra geweihten Mortuarium des Eichstätter Bischofspalastes als Aufstellungsort aus (siehe http://sammlungonline.kunstmuseumbasel.ch, Eintrag zu Hans Holbein d.Ä., Der Marientod, abgerufen am 14. August 2014).

422 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 53).

▲ Abb. 341

6.1.2 Untersuchung

6.1.2.1 Untersuchungszeitraum

09.04.2013 (Basel) und 16.07.2013 (Eichstätt)

6.1.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	Mikroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
–	x	x	–	–	–	– *Krönung Mariens* (1 Probe)	–

6.1.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Beisetzung der heiligen Afra*

▶ **Abb. 342**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Beisetzung der heiligen Afra	flüssig (Pinsel), trockenes Medium (hellere Doppellinien in vielen Bereichen)	–	–	lineare Ausarbeitung, keine dunklen Lavierungen	bei Gewandfalten (sehr viele)	Gesicht Mann links oben, Ärmel und Gesicht rechts oben, kleinere Veränderungen Gewand Afra, Schleier Mitte
Eichstätt, Bischöfliche Hauskapelle, Nr. 04063254	sehr gut (in zwei unterschiedlichen Intensitäten)	–		sehr viele Parallelschraffuren, Kreuzschraffuren (hell und dunkel), teils sehr lange Linien		

Unterzeichnung *Tod Mariens*

◀ **Abb. 343**

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Tod Mariens	flüssig (Pinsel), trockenes Medium (hellere Doppellinien in vielen Bereichen)	–	–	lineare Ausarbeitung, keine dunklen Lavierungen, manchmal gepunktete Linien	bei Gewandfalten (sehr viele)	Nase Apostel mitte, Augen Apostel rechter Rand, Boden, Ärmel Apostel linker Rand
Basel, Kunstmuseum, Nr. 300	sehr gut (in zwei unterschiedlichen Intensitäten)	–		sehr viele Parallelschraffuren, Kreuzschraffuren (hell und dunkel), teils sehr lange Linien		

Unterzeichnung *Krönung Mariens*

▲ Abb. 344

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Krönung Mariens	flüssig (Pinsel)	–	–	lineare Ausarbeitung, keine dunklen Lavierungen	bei Gewandfalten (sehr viele)	Boden
Eichstätt, Bischöfliche Hauskapelle, Nr. 04063253	sehr gut	–		sehr viele Parallelschraffuren, Kreuzschraffuren (hell und dunkel), teils sehr lange Linien		

Malschicht (Ergebnisse der REM/EDX-Untersuchung einer Probe der *Krönung Mariens*)

Bestandteile der Grundier- und Malschichten:	Grundierung: Kreide Malschicht: Grüne Erde, Bleiweiß/ $CaCO_3$, Silikat (Fe-Al-Mg), Dolomitische Kreide
Glas/Quarzpartikel:	nicht nachgewiesen

6.2 Maria mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter

6.2.1 Angaben zum Werk

Maria mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter (um 1493/1494)	**Inv. Nr.**	**Aktueller Standort**[423]	**Maße (in cm)**	**Trägermaterial**
	2807	Stuttgart, Staatsgalerie	H 105,3 B 50,7	Eiche[424]

▲ **Abb. 345**

6.2.2 Untersuchung

6.2.2.1 Untersuchungszeitraum

04.-08.05.2009 (im Rahmen der Untersuchungen zur Grauen Passion von September 2008 bis November 2010)

6.2.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	Mikroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
x (ohne Erfassung des Erhaltungszustands)	x	x	–	–	–	x (an einer Probe aus dem blauen Hintergrund)	–

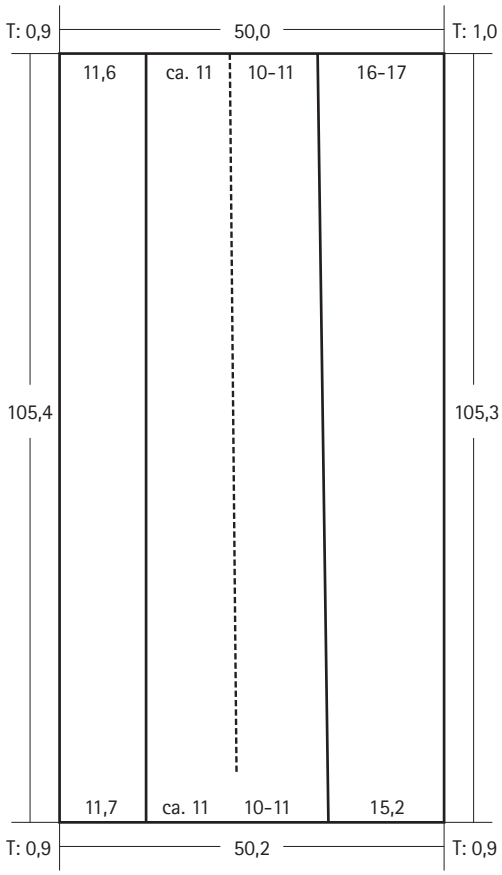
6.2.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

423 Der ursprüngliche Standort ist nicht bekannt.

424 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung (Rettich et al., 1992, S. 168).

Bildträger

Maße:	H 105,4 B 50,2 cm
Anzahl der Bretter:	3 oder 4 (nicht eindeutig erkennbar)
Brettverbindung:	nicht erkennbar
Anzahl der Äste:	keine erkennbar
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	stehend und liegend (siehe Abb.)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	allseitig vorhanden
Breite:	von 0,4 bis 1,7 cm
Beklebung der Malfläche:	keine erkennbar



◀ **Abb. 346**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	keine Spuren erkennbar
Gespaltet:	nein
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	7
Maße (Leisten):	H 105,3 B 3,85 T 2,3 cm
Anzahl der Einschubleisten:	10
Maße (Leisten):	H 4,1 B 50,3 T 1,2 cm
Unbewegliche Einschubleisten	(Nr. von oben): 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9
Ergänzungen der originalen Tafel:	ja
Material:	Holz
Lage bei:	Ober-und Unterkante
Maße:	H 1,4 B 11,2 cm
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	dunkelbraun lasierend
Aufkleber:	Inventar Staatsgalerie (orange)
Beschriftungen/ Stempel:	keine

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	Kreide
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	allseitig erhalten
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	Azurit, Bleiweiß, Fluorit, Farblack (rot)
Glas/Quarzpartikel:	Sodaascheglas (Na-Ca-Glas)
Untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	Pressbrokat: 10 x 9 cm pro Applikation, Polimentvergoldung in den Nimben (Zusammensetzung nicht bestimmt)

Unterzeichnung *Maria mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter*

▲ Abb. 347

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Maria mit Kind und einem Augustinerchorherren als Stifter	flüssig (Pinsel), trockenes Medium (Metallstift? Augen)	–	–	breitere Pinsellinien und Schraffuren, teilweise zur Fläche verbunden	bei Gewandfalten	–
2807	gut	–		Parallelschraffuren		

6.3 Graue Passion

6.3.1 Angaben zum Werk

Graue Passion (um 1495)	Inv. Nr.	Aktueller Standort[425]	Trägermaterial
	3753-3762, L1425 *(Christus vor Pilatus)*, GVL179 *(Kreuztragung Christi)*	Stuttgart, Staatsgalerie	Fichte (picea abies) [426]

▲ Abb. 348

▲ Abb. 349

6.3.2 Untersuchung

6.3.2.1 Untersuchungszeitraum

Die IRR wurde im Vorfeld der Landesausstellung im November 2010 an der Staatsgalerie Stuttgart durchgeführt.

6.3.2.1 Untersuchungsmethoden (im Rahmen des Dissertationsprojektes)

Bericht	Mikroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
–	–	–	–	–	–	x[427]	–

425 Der ursprüngliche Standort ist nicht bekannt. Angaben zur Provenienz in Abschnitt 3.3.3 (S. 78) und bei (Dietz et al., 2011 b, S. 228 f).

426 Holzartenbestimmung von Peter Klein (Dietz et al., 2011 b, S. 229)

427 Einige der Querschliffe wurden im Rahmen der Dissertation nochmals mit speziellen Fragestellungen untersucht. Die Auswertung dieser Untersuchungen befinden im Anhang ab S. 517.

6.3.2.2 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Christus am Ölberg*

◀ **Abb. 350**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Christus am Ölberg	flüssig (Pinsel)	–	–	zuerst lineare Zeichnung, partiell flächig überarbeitet: Breitere Pinsellinien und Schraffuren	bei Gewandfalten	Augen Johannes, Äste Baum, Lanzen Hintergrund, Flagge
3753	in Inkarnaten gut sichtbar, ansonsten schwächer sichtbar	–		kurze Parallelschraffuren, in den Gesichtern modellierend geschwungen		

6.3.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Gefangennahme Christi*

▶ **Abb. 351**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Gefangennahme Christi	flüssig (Pinsel), teilweise Doppellinien eines trockenen Mediums (Metallstift)	–	–	zuerst lineare Zeichnung, partiell flächig überarbeitet: Breitere Pinsellinien und Schraffuren; UZ in die Malerei integriert (Malchus)	bei Gewandfalten	Rosetten Rüstung mit Lederrock, Äste Baum
3754	gut sichtbar	–		kurze Parallelschraffuren, in den Gesichtern modellierend geschwungen		

6.3.2.4 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Christus vor Kaiphas*

◀ **Abb. 352**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Christus vor Kaiphas	flüssig (Pinsel)	–	–	zuerst lineare Zeichnung, partiell flächig überarbeitet: Breitere Pinsellinien und Schraffuren	bei Gewandfalten	Rosetten Rüstung mit Lederrock, Nase Mann rechts hinter Christus
3755	in Inkarnaten gut sichtbar, ansonsten teilweise schwächer sichtbar	–		kurze Parallelschraffuren, in den Gesichtern modellierend geschwungen		

6.3.2.5 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Geißelung Christi*

▶ **Abb. 353**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Geißelung Christi	flüssig (Pinsel), trockene Linien (Kohlenstoffschwarz) auf Malerei bei Muster der Kachlen	–	–	zuerst lineare Zeichnung, partiell flächig überarbeitet: Breitere Pinsellinien und Schraffuren	bei Gewandfalten	Augen Christi, Hand des Häschers, der Christus bei den Harren packt
3756	in Inkarnaten gut sichtbar, ansonsten teilweise schwächer sichtbar (sehr schlechter Erhaltungszustand)	–		kurze Parallelschraffuren, in den Gesichtern modellierend geschwungen		

6.3.2.6 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Dornenkrönung Christi*

◀ Abb. 354

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Dornenkrönung Christi	flüssig (Pinsel), trocken (Metallstift?)	–	–	zuerst lineare Zeichnung, nur sehr partiell flächig überarbeitet: Breitere Pinsellinien und Schraffuren	bei Gewandfalten	–
3757	teilweise schwach sichtbar, sehr dünne Linien (sehr schlechter Erhaltungszustand)	–		kurze Parallelschraffuren (oft hartzeichnendes Medium), in den Gesichtern modellierend geschwungen		

6.3.2.7 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Ecce Homo*

▶ **Abb. 355**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Ecce Homo	flüssig (Pinsel), trocken (Metallstift und Kohlenstoffschwarz?), trockene Linien (Kohlenstoffschwarz) auf Malerei	–	–	lineare Zeichnung, nur sehr partiell flächig überarbeitet: Breitere Pinsellinien und Schraffuren; Linien auf Malschicht bei Kachelmuster	bei Gewandfalten	Augen Kaiphas
3758	teilweise schwach sichtbar, teils dickere Linien als bei 3757 (sehr schlechter Erhaltungszustand)	–		kurze Parallelschraffuren		

6.3.2.8 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Christus vor Pilatus*

◀ Abb. 356

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Christus vor Pilatus	flüssig (Pinsel)	–	–	zuerst lineare Zeichnung, anschließend flächig überarbeitet: Breitere Pinsellinien und Schraffuren	bei Gewandfalten	–
L1425	sehr gut sichtbar	–		kurze Parallelschraffuren		

6.3.2.9 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Kreuztragung Christi*

▶ **Abb. 357**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Kreuztragung Christi	flüssig (Pinsel), teilweise Linien (Schraffuren) eines trockenen Mediums (Metallstift, Kohlenstoffschwarz?)	–	–	zuerst lineare Zeichnung, anschließend flächig überarbeitet: Breitere Pinsellinien und Schraffuren	bei Gewandfalten	–
GVL179	sehr gut sichtbar (hell und dunkel)	–		kurze Parallelschraffuren		

6.3.2.10 Ergebnisse der Untersuchung

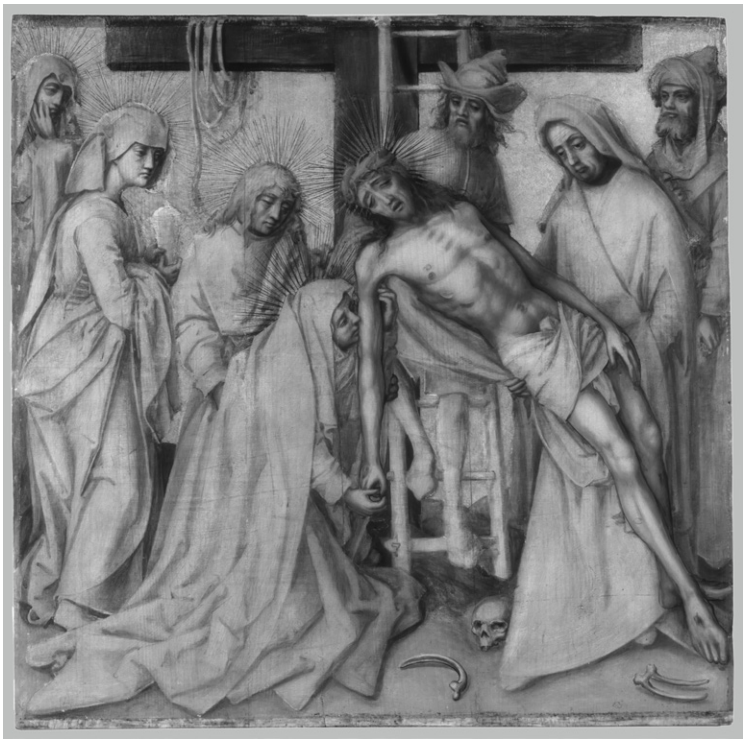
Unterzeichnung *Christus in der Ruhe*

◀ Abb. 358

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Christus in der Ruhe	flüssig (Pinsel), teilweise Linien eines trockenen Mediums (Metallstift)	–	–	zuerst lineare Zeichnung (Metallstift z. B. bei Schulter und aufstützendem Arm Christi), anschließend flächig überarbeitet: breitere Pinsellinien	bei Gewandfalten	–
3759	gut sichtbar (hell und dunkel), (sehr schlechter Erhaltungszustand)	–		kurze Parallelschraffuren		

6.3.2.11 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Kreuzabnahme Christi*



▶ **Abb. 359**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Kreuzabnahme Christi	flüssig (Pinsel), teilweise Linien trockenen Mediums (Körper Christi, Kohlenstoffschwarz)	–	–	zuerst lineare Zeichnung, anschließend flächig überarbeitet: Breitere Pinsellinien und Schraffuren, sehr malerisch; trockene Linien liegen auf und unter Malschichten	bei Gewandfalten	–
3760	gut sichtbar (schlechter Erhaltungszustand)	–		kurze Parallelschraffuren		

6.3.2.12 Ergebnisse der Untersuchung

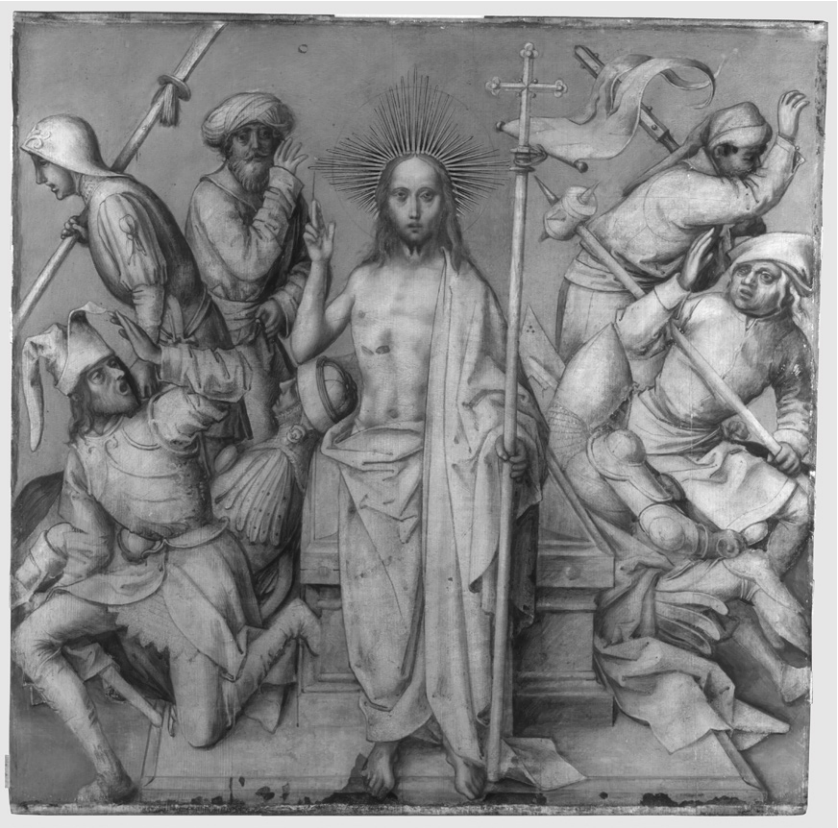
Unterzeichnung *Grablegung Christi*

◀ Abb. 360

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Grablegung Christi	flüssig (Pinsel)	–	–	zuerst lineare Zeichnung, anschließend flächig überarbeitet: Breitere Pinsellinien und Schraffuren, sehr malerisch	bei Gewandfalten	–
3761	gut sichtbar (hell und dunkel)	–		kurze Parallelschraffuren		

6.3.2.13 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Auferstehung Christi*



▶ **Abb. 361**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Auferstehung Christi	flüssig (Pinsel)	–	–	zuerst sehr lineare Zeichnung, anschließend flächig überarbeitet: Breitere Pinsellinien und Schraffuren, wenig malerisch	bei Gewandfalten	–
3762	gut sichtbar	–		kurze Parallelschraffuren		

6.4 Maria mit dem Kind

6.4.1 Angaben zum Werk

Maria mit dem Kind (1499)	**Inv. Nr.**	**Aktueller Standort**[428]	**Maße (in cm)**	**Trägermaterial**
	Gm273	Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum		Linde (Tilia sp.)[429]

▲ **Abb. 362**

428 Der ursprüngliche Standort ist nicht bekannt. Angaben zur Provenienz in GNM-DMS WEB 2.0 zu Inventarnr. Gm273.

429 Holzartenbestimmung von Peter Klein, Angaben aus GNM-DMS WEB 2.0 zu Inventarnr. Gm273.

6.4.2 Untersuchung

6.4.2.1 Untersuchungszeitraum

25.11.2013

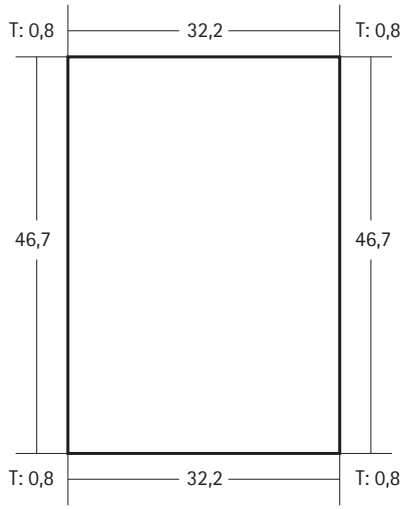
6.4.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	MIkroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
x (ohne Erfassung des Erhaltungszustands)	x	x	(x)[430]	–	–	–	–

6.4.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Bildträger

Maße:	H 46,7 B 32,1 cm
Anzahl der Bretter:	1 (nicht eindeutig erkennbar)
Brettverbindung:	nicht erkennbar
Anzahl der Äste:	keine erkennbar
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	allseitig vorhanden
Breite:	von 0,3 bis 0,8 cm
Beklebung der Malfläche:	keine erkennbar



▶ **Abb. 363**

430 Eine Röntgenaufnahme wurde am Germanischen Nationalmuseum erstellt und ist unter GNM-DMS WEB 2.0 zu Inventarnr. Gm273 einsehbar.

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	nicht beschnitten
Gespaltet:	nein
Rückseite geglättet:	nicht erkennbar
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	nein
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	vorhanden
Farbigkeit:	bräunlich-rot, opak
Aufkleber:	WAF (2), H.G. 278, „21“ [?]
Beschriftungen:	Gm 273
Stempel:	keine

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	relativ dick
Bestandteile:	nicht analysiert
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	allseitig erhalten
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	keine Analysen durchgeführt
Glas/Quarzpartikel:	keine Analysen durchgeführt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	vorhanden, aber nicht untersucht

Unterzeichnung *Maria mit dem Kind*

▲ Abb. 364

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Maria mit dem Kind	flüssig (Feder)	–	–	sehr lineare Zeichnung, Schraffuren teilweise zur Fläche *verbunden*	bei Gewandfalten	Gesicht Maria, Mantel Maria unten, Fluchtlinien Boden, Gewand Engel rechts, Gesicht Engel links, Kontur Thron links
Gm273	sehr gut	–		kurze Parallelschraffuren		

6.5 Epitaph der Schwestern Vetter

6.5.1 Angaben zum Werk

	Inv. Nr.	Aktueller Standort[431]	Maße (in cm)	Trägermaterial
Epitaph der Schwestern Vetter (1499)	4669	Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen	H 179,7 B 271,8	Nadelholz[432]

▲ Abb. 365

6.5.2 Untersuchung

6.5.2.1 Untersuchungszeitraum

23./24.5.2013 (zusammen mit den übrigen Werken in der Staatsgalerie in der Katharinenkirche)

6.5.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	Mikroskop	IRR	Röntgen	GC–MS	µRFA	REM/EDX	HPLC
–	–	x	–	–	–	–	–

431 Der ursprüngliche Standort war die Grabstelle der Familie Vetter im Kreuzgang des Katharinenklosters in Augsburg, mehr zur Provenienz bei (Schawe, 2002, S. 83).

432 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 83).

6.5.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Epitaph der Schwestern Vetter*

▲ **Abb. 366**

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Epitaph der Schwestern Vetter	flüssig (Pinsel)		*b, w, x, r, p, gl, Blattzeichen*	lineare Ausarbeitung mit breitem Pinsel	bei manchen Gewandfalten sehr kleine Häkchen	Gesicht Maria, Gesicht Gottvater, Gesicht Pilatus, Gesichter Männer rechts und links Dornenkrönung, Gesicht, Hand, Ärmel Mann links Geißelung, fast alle Gesichter in der unteren Zeile links
4669	gut bis schwach sichtbar	–				

6.6 Basilika Santa Maria Maggiore

6.6.1 Angaben zum Werk

Basilika Santa Maria Maggiore (1499)	Inv. Nr.	Aktueller Standort[433]	Maße (in cm)	Trägermaterial
Mitteltafel	5335	Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen	H 234,6 B 113,8	Nadelholz[434]
Linke Tafel	5336		H 203,8 B 110,8	
Rechte Tafel	5337		H 205,3 B 112,2	

▲ Abb. 367

6.6.2 Untersuchung

6.6.2.1 Untersuchungszeitraum

23./24.5.2013 (zusammen mit den übrigen Werken in der Staatsgalerie in der Katharinenkirche)

6.6.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	MIkroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
–	–	x	–	–	–	–	–

433 Der ursprüngliche Standort war im Kapitelsaal des Katharinenklosters in Augsburg, mehr zur Provenienz bei (Schawe, 2002, S. 83).

434 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 83).

6.6.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Basilika Santa Maria Maggiore*

▲ **Abb. 368**

▶ **Abb. 369**

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Mitteltafel	dünne trockene Linien (Doppellinien, Metallstift?), dicke Linien (flüssig?) und verwischte Flächen (Kohle?)	–	*b, w, x, r, p, pr, gl, Blattzeichen*	lineare Ausarbeitung und flächige Verwischungen in den Gesichtern	bei Gewandfalten	Ärmel Vater (links), Gewand Christi (Mitte)
5335	sehr gut sichtbar und schwacher Kontrast (zwei Intensitäten)	–		_		
Linke Tafel	dünne trockene Linien (Doppellinien, Metallstift?), dicke Linien (flüssig) und verwischte Flächen (Kohle?)	_	*w, gl*	lineare Ausarbeitung und flächige Verwischungen in den Gesichtern	bei Gewandfalten	Flucht Architektur, Gesicht Maria, Großflächige Veränderungen: oben anstelle der Engel Wappen und Helm ausgeführt,
5336	sehr gut sichtbar und schwacher Kontrast (zwei Intensitäten)	_		_		
Rechte Tafel	dünne trockene Linien (Doppellinien, Metallstift?), dicke Linien (flüssig?) und verwischte Flächen (Kohle?)	–	*r, r gl, w r, x*	lineare Ausarbeitung und flächige Verwischungen in den Gesichtern	bei Gewandfalten	Großflächige Veränderungen: oben anstelle der Engel Wappen, Helm und Greif, unten anstelle der Spruchbänder Engel vorgesehen bzw. ausgeführt (Pentimenti), Zipfel und Kontur des Gewandes der hl. Dorothea
5337	sehr gut sichtbar und schwacher Kontrast (zwei Intensitäten)	–		–		

6.7 Frankfurter Dominikaner Altar

6.7.1 Angaben zum Werk

Werk	Inv. Nr.	Aktueller Standort[435]	Material
Dominikaner Altar 1500/1501			
Wurzel Jesse, Dominikanerstammbaum, Passion Christi und *Predella mit fünf Szenen aus der Vorgeschichte der Passion*	HM 7-13, HM 17-20, LG 1	Frankfurt, Städel Museum	Fichte (Picea sp.)[436]
Darbringung Jesu im Tempel	327	Hamburg, Kunsthalle	
Tod Mariens	301	Basel, Kunstmuseum	

▲ **Abb. 370**

435 Der ursprüngliche Standort war der Chor der Dominikaner Kirche in Frankfurt, mehr zur Provenienz in Kapitel 3.2.1 (S. 82).

436 Holzartenbestimmung von Peter Klein, Angaben aus (Brinkmann & Kemperdick, 2005, S. 388).

▲ Abb. 371

▲ Abb. 372

▲ Abb. 373

6.7.2 Untersuchung

6.7.2.1 Untersuchungszeitraum

Mai-November 2011 (Frankfurter Tafeln)

14.05.2012 (IRR) und 13.-15.05.2013 (*Darbringung Jesu im Tempel*, Hamburg)

09.04.2013 (*Tod Mariens*, Basel)[437]

6.7.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	MIkroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
x	x	x	x Predella	–	–	x	–

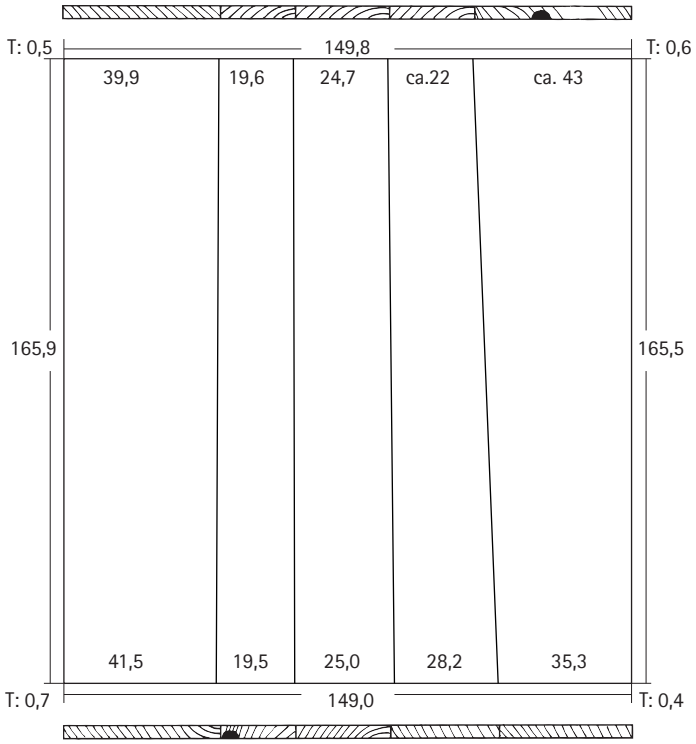
437 Die IRR mit der hauseigenen OSIRIS wurde freundlicherweise von Amelie Jensen durchgeführt.

6.7.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Wurzel Jesse* (oben)
Inv. Nr.:	HM 7
Standort:	Frankfurt, Städel Museum

Bildträger

Maße:	H 165,9 B 149,8 cm
Anzahl der Bretter:	5
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	3
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	oben und unten vorhanden
Breite:	von 0 bis 1 cm
Beklebung der Malfläche:	Leinwand



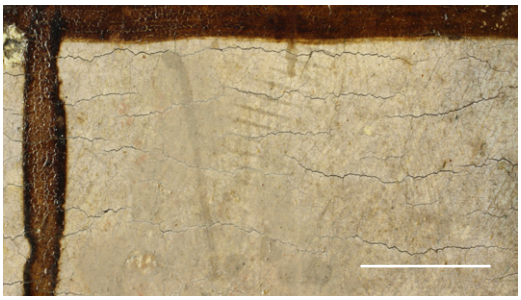
▶ **Abb. 374**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	rechts und links beschnitten
Gespaltet:	ja (Sägespuren in Resten erghalten, ▶ Abb. 375)
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja Abb.
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	31 (+ 2 Leisten über ¾ der Länge)
Maße (Leisten):	H 165 B 1,8/ 2/ 2,4/ 2,6/ 3 T 1,85 cm
Anzahl der Einschubleisten:	10
Maße (Leisten):	H 3,3 B 149,8 T 1,2 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	Dübel in der Hirnholzkante (▶ Abb. 376)
Material:	Holz
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, transparent (Schellack?)
Aufkleber:	Barcode Städel
Beschriftungen:	*HM7* (rot, 1. Parkettleiste), *3354* (rot, 11. Leiste)

▲ **Abb. 375** (5 cm)

▲ **Abb. 376** (1 cm)



▲ **Abb. 377** (1 cm)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	Kreide
Anzahl der Schichten:	1-2
Grundiergrat:	oben und unten teilweise erhalten, meist abgschliffen
Bearbeitungsspuren:	Rillen (▶ Abb. 377)

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

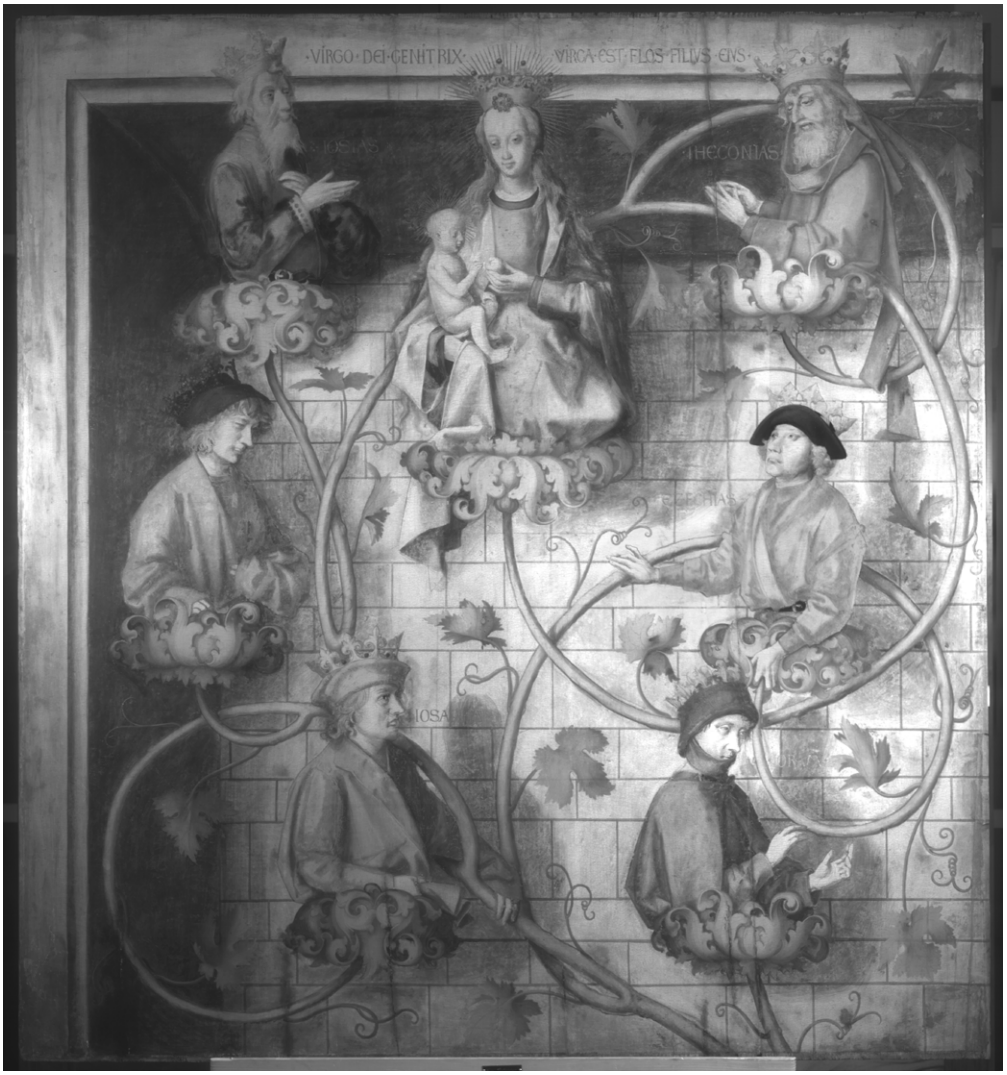
Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Farbschichten:	Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Berggrün (Sb, As, Fe, Zn), Zinnober, Farblack (rot), Azurit, C-Schwarz (Pflanzenschwarz?), Silikat
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	Zwischgold

Unterzeichnung

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Wurzel Jesse (oben)	Eisengallustinte, flüssig (Pinsel)	–	–	vereinzelt dünne dunkle, gleichmäßige Linien erkennbar (Trockenes Medium?), flächige Ausarbeitung weniger dunkel	vereinzelt, bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
HM 7	partiell nur schwach sichtbar	–		Gesichter: sehr kurze, breite Parallelschraffuren, teilweise mit rel. trockenem Pinsel, wenig modelliert, viele Parallelschraffuren, eilige Ausführung?		

Unterzeichnung *Wurzel Jesse* (obere Tafel)



▲ Abb. 378

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 379**
© Foto: Städel Museum – ARTOTHEK

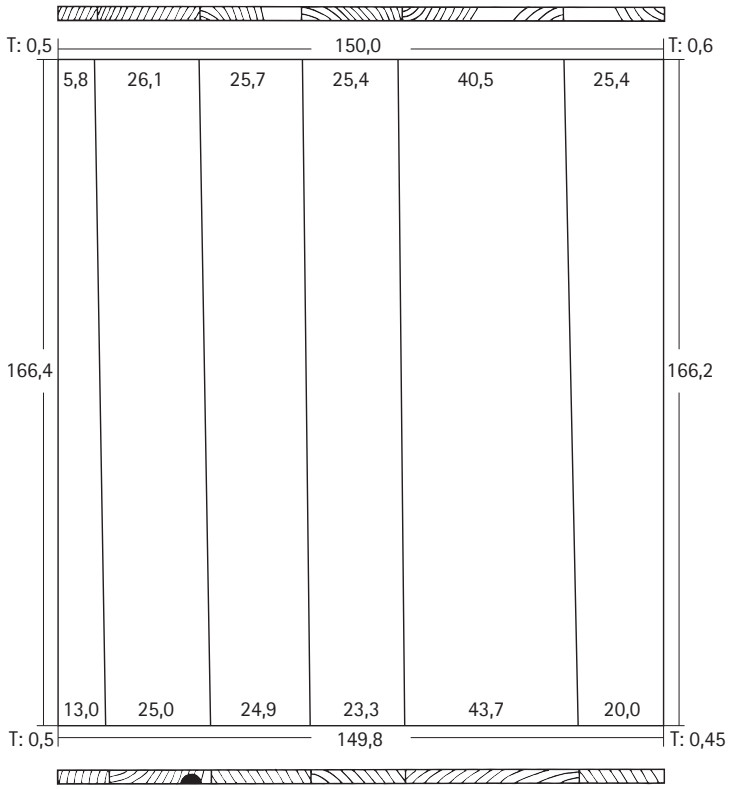
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.7.2.4 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Wurzel Jesse* (unten)
Inv. Nr.:	HM 6
Standort:	Frankfurt, Städel Museum

Bildträger

Maße:	H 166,4 B 150 cm
Anzahl der Bretter:	6
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	4
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	Verwachsungen im Holz durch originale Ergänzung ersetzt
Holzsichtiger Rand:	oben und unten vorhanden
Breite:	von 1 bis 1,5 cm
Beklebung der Malfläche:	Leinwand



◀ **Abb. 380**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	rechts und links beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	34 (+ 3 Leisten über ½ der Länge)
Maße (Leisten):	H 165,4 B 2/ 2,3/ 2,5/ 3 T 1,6 cm
Anzahl der Einschubleisten:	10
Maße (Leisten):	H 3,4 B 150 T 1,1 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	Dübel in der Hirnholzkante (1, unten)
Material:	Holz
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, transparent (Schellack?)
Aufkleber:	Barcode Städel
Beschriftungen:	*HM7* (rot, oben links), *3354* (rot, mittig)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	Kreide
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben und unten abgeschliffen
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Berggrün (Sb, As, Fe, Zn), Zinnober, Farblack (rot), Azurit, Pflanzenschwarz
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	Halsausschnitt Salomon, anderer Kragen
Metallauflagen:	Gold, Zwischgold

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Wurzel Jesse (unten)	flüssig (Pinsel)	–	–	vereinzelt dünne dunkle, gleichmäßige Linien erkennbar (Trockenes Medium?), jedoch mehr Pinsellinien als bei der oberen Jesse-Tafel, flächige Ausarbeitung	vereinzelt, bei dünnen Linien der Gewandfalten	_
HM 6	partiell nur schwach sichtbar	–		Gesichter: sehr kurze, breite Parallelschraffuren, teilweise mit rel. trockenem Pinsel, wenig modelliert, viele Parallelschraffuren, eilige Ausführung?		

Unterzeichnung *Wurzel Jesse* (untere Tafel)

▲ Abb. 381

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 382**
© Foto: Städel Museum – ARTOTHEK

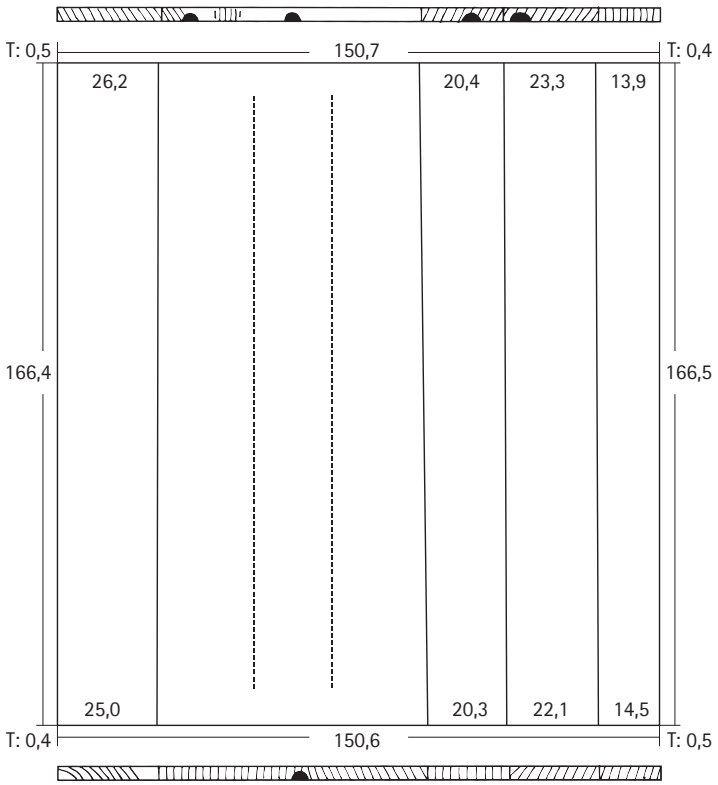
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		(Kratzer, Bereibungen)
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.7.2.5 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Dominikaner Stammbaum* (oben)
Inv. Nr.:	HM 9
Standort:	Frankfurt, Städel Museum

Bildträger

Maße:	H 166,5 B 150,7 cm
Anzahl der Bretter:	5
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	keine erkennbar
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	oben und unten entgratet
Holzsichtiger Rand:	oben und unten vorhanden, aber bemalt
Beklebung der Malfläche:	Leinwand (bei 28 cm v.li., 80 cm v.u. rechteckiges Loch in der Leinwand)



▶ **Abb. 383**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	links beschnitten/ gehobelt
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	28 (+ 1 Leiste über die ½ der Länge)
Maße (Leisten):	H 165,5 B 2/ 2,4/ 2,8/ 3/ 3,8 T 1,8 cm
Anzahl der Einschubleisten:	10
Maße (Leisten):	H 3,1 B 150,7 T 1,1 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	Dübelhälften in der Hirnholzkante (4 oben;1, unten)
Material:	Holz
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, transparent (Schellack?)
Aufkleber:	Barcode Städel
Beschriftungen:	*3361* (rot, mittig)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	Kreide
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben und unten erhalten, aber bemalt
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

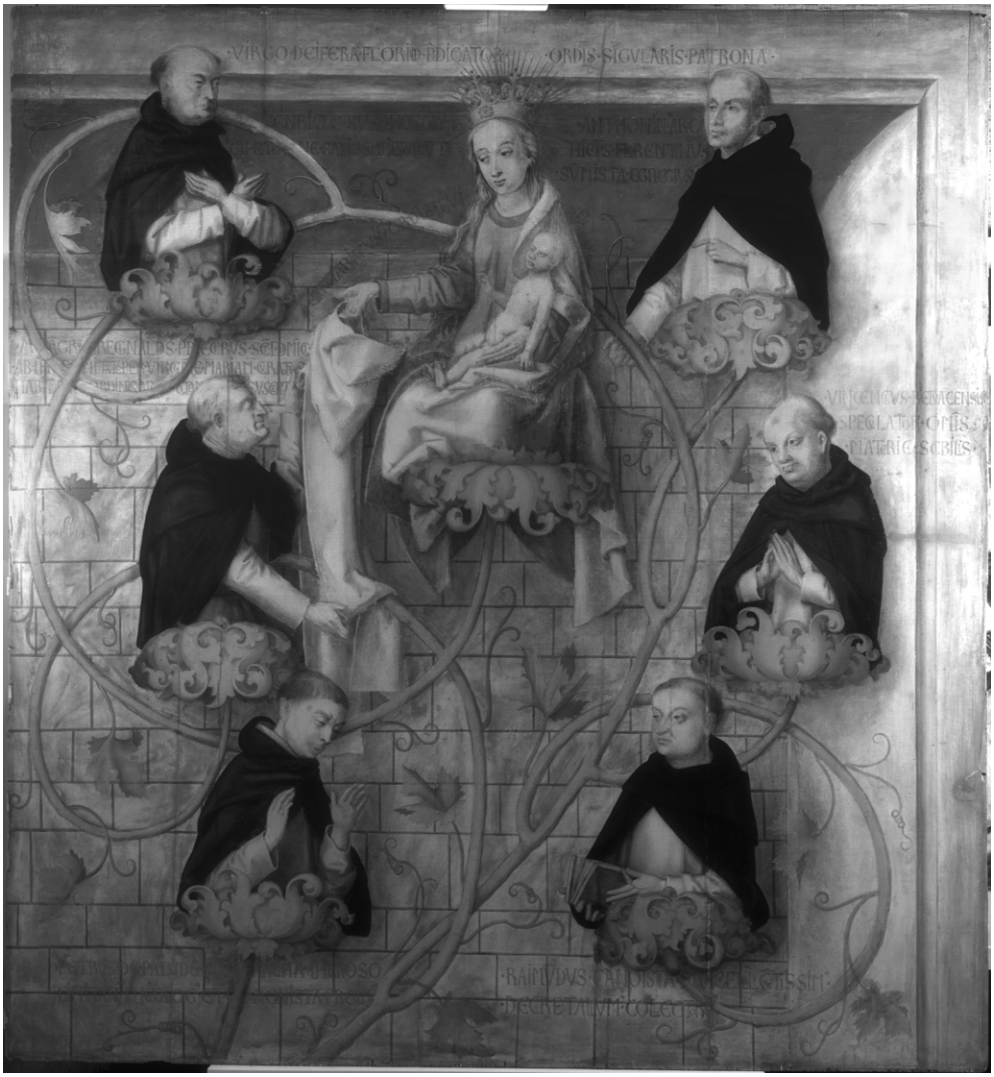
Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Berggrün (Sb, As, Fe, Zn), Grünspan, Zinnober, Farblack (rot), Azurit, Fluorit, Pflanzenschwarz
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	Silber

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Dominikaner Stammbaum (oben)	Eisengallustinte mit kohlenstoffhaltigem Schwarzpigment, flüssig (Pinsel)	–	–	dünne Pinsellinien, dickere Überarbeitungen, vereinzelt dünne, gleichmäßige Linien erkennbar (Trockenes Medium?)	vereinzelt, bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
HM 9	partiell nur schwach sichtbar	–		Parallelschraffuren mit breitem Pinsel, teilweise zur Fläche *verbunden*		

Unterzeichnung *Dominikaner Stammbaum* (obere Tafel)



▲ **Abb. 384**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 385**
© Foto: Städel Museum – ARTOTHEK

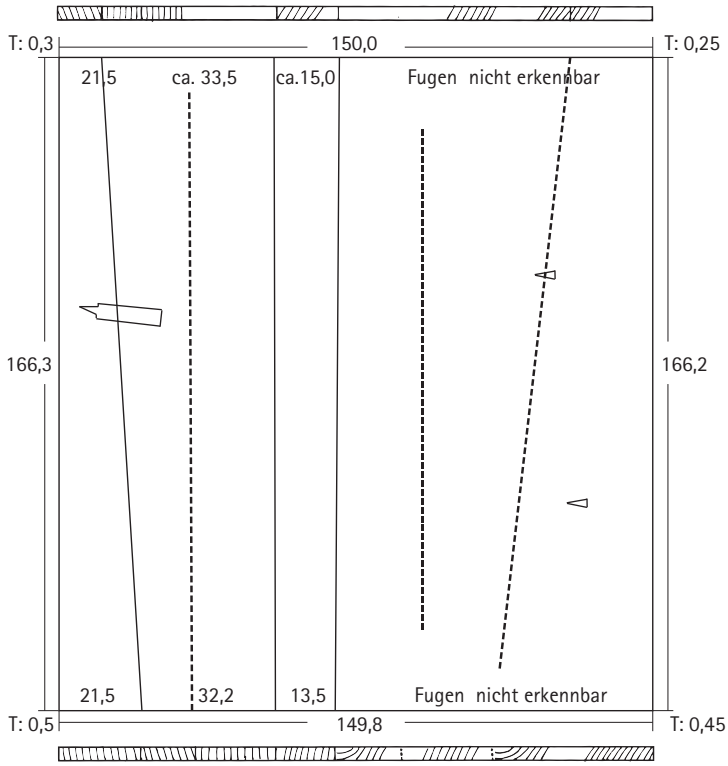
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		(Kratzer, Bereibungen)
	(Malschicht: Risse, Fehlstellen)		Retuschen, Übermalungen

6.7.2.6 Ergebnisse der Untersuchung

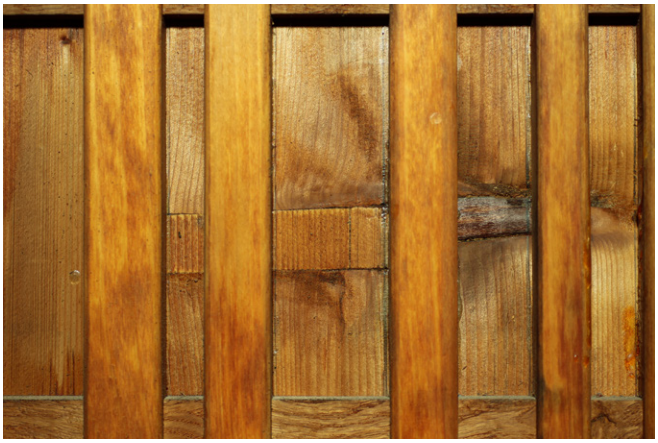
Tafel:	*Dominikaner Stammbaum* (unten)
Inv. Nr.:	HM 8
Standort:	Frankfurt, Städel Museum

Bildträger

Maße:	H 166,3 B 150 cm
Anzahl der Bretter:	6-8 (nicht eindeutig erkennbar)
Brettverbindung:	stumpfe Fuge, Dübel (bei 80 cm v.u., 25,5 cm v. re., rückseitig)
Anzahl der Astansätze:	keine erkennbar
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	3 Verwachsungen herausgeschnitten und mit Ergänzungen gefüllt (▶ Abb. 387 (nächste Seite), bei 54 cm v.u./ 18 cm v.li., 109 cm v.u./ 25 cm v.li., 98 cm v.u./ 13 cm v.r., rückseitig gemessen)
Holzsichtiger Rand:	unten vorhanden
Breite:	von 0 bis 0,5 cm
Beklebung der Malfläche:	Leinwand



◀ **Abb. 386**



◀ **Abb. 387**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	links beschnitten/ gehobelt
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	28
Maße (Leisten):	H 165,6 B 1,8/ 2/ 2,4/ 3/ 3,5/ 4,0 T 1,9 cm
Anzahl der Einschubleisten:	10
Maße (Leisten):	H 3,1 B 150,7 T 1,1 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	Dübelhälfte in der Hirnholzkante (1 oben)
Material:	Holz
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, transparent (Schellack?)
Aufkleber:	Barcode Städel
Beschriftungen:	*HM 8* (rot, oben)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	Kreide mit Coccolithen
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	allseitig erhalten
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

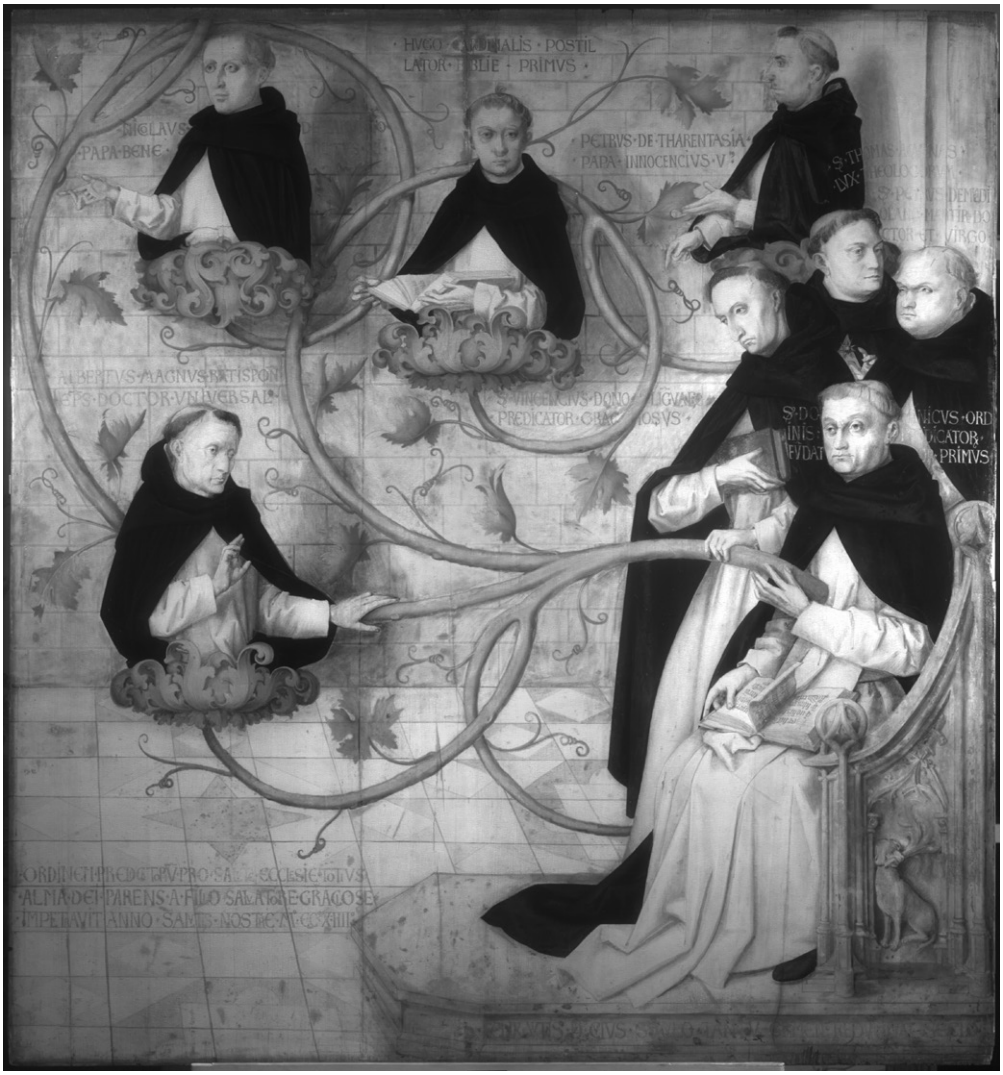
Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Zinnober, Farblack (rot), Azurit, Fluorit, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker (braun), Silikate, Dolomit
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Unterzeichnung

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Dominikaner Stammbaum (unten)	Eisengallustinte mit Schwarzpigment, (Pflanzenschwarz?), Tusche (Pflanzenschwarz), flüssig (Feder [?]/ Pinsel)	–	–	dünne Linien und Verstärkungen derselben an manchen Stellen, Gesichter sehr zeichnerisch und spannungsreich modelliert, teils flächig in Gewändern und an Händen	bei dünnen Linien der Gewandfalten, mehr als bei den übrigen Tafeln der Außenseite	Gesicht Hugo, Ranke links neben Albertus Magnus
HM 8	partiell nur schwach sichtbar	–		Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen aus dünnen Linien		

Unterzeichnung *Dominikaner Stammbaum* (untere Tafel)



▲ **Abb. 388**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 389**
© Foto: Städel Museum – ARTOTHEK

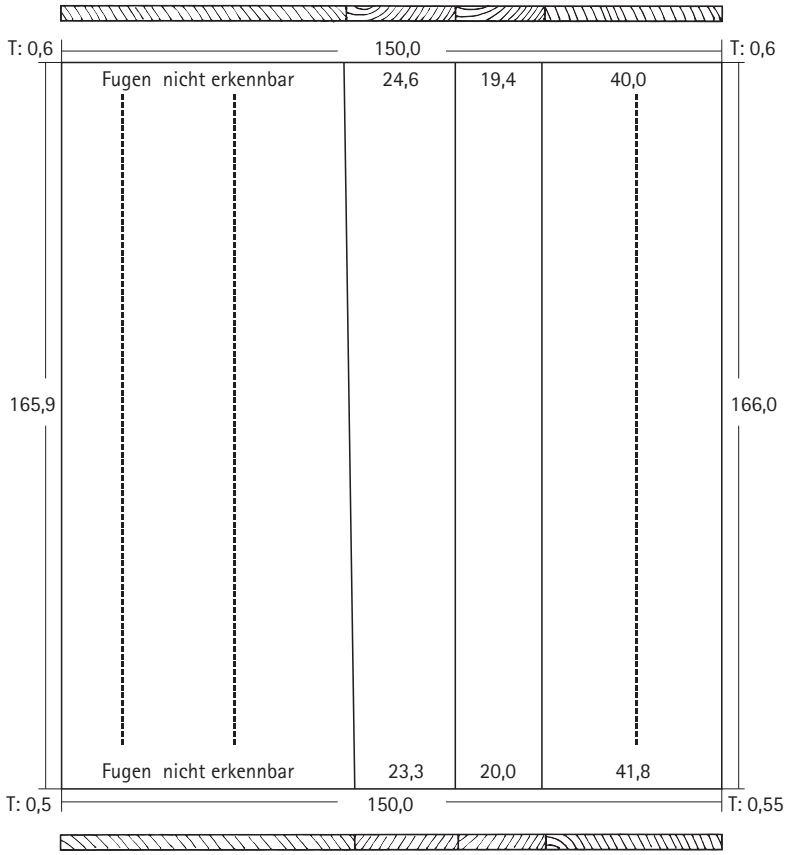
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	Rückseitig erkennbare Fraßgänge		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.7.2.7 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Gefangennahme Christi*
Inv. Nr.:	HM 10
Standort:	Frankfurt, Städel Museum

Bildträger

Maße:	H 166 B 150 cm
Anzahl der Bretter:	4
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	6
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	Hobelspuren an der Unterkante, Abfasung aller Kanten
Holzsichtiger Rand:	oben und unten vorhanden (▶ Abb. 391)
Breite:	von 0 bis 0,7 cm
Beklebung der Malfläche:	Leinwand



▶ **Abb. 390**

▲ **Abb. 391**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	nein
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	31 (+ 1 Leiste über die ½ der Länge)
Maße (Leisten):	H 165,5 B 2,3/ 2,6/ 2,8/ 3 T 1,7 cm
Anzahl der Einschubleisten:	10
Maße (Leisten):	H 3,4 B 150,2 T 1,2 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Material:	Holz
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, transparent (Schellack?)
Aufkleber:	Barcode Städel
Beschriftungen:	*3357* (rot, 12. Parkettleiste v.li.), *2* (schwarz, 1. Parkettleiste v. li., *HM10* (rot, 3. Parkettleiste v. li.)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Bestandteile:	Kreide mit Coccolithen
Beschaffenheit:	glatt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	nicht erhalten, glatt geschliffen
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	erkennbar (Querschliff Nr. 39, ▶ Abb. 78-80, S. 119)
Pigmentierte Zwischenschichten:	Gewand Petrus (Bleiweiß, Farblack (rot), Ocker, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas))

Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Berggrün (Sb, As, Fe, Zn), Cu-Grün (Grünspan?), Zinnober, Farblack (rot), Azurit, Fluorit, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker (braun), Silikate
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Unterzeichnung

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Gefangennahme Christi	flüssig (Pinsel, Feder?)	–	*w*	dünne Pinsellinien (Feder?), dickere Überarbeitungen, teilweise sehr zeichnerisch modelliert	vereinzelt, bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
HM 10	gut sichtbar, hell und dunkel	–		Gesichter: sehr kurze, breite Schraffuren, teilweise mit rel. trockenem Pinsel (z. B. Hockender), ansonsten viele Parallelschraffuren, teils flächig		

Unterzeichnung *Gefangennahme Christi*

▲ **Abb. 392**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 393**
© Foto: Städel Museum – ARTOTHEK

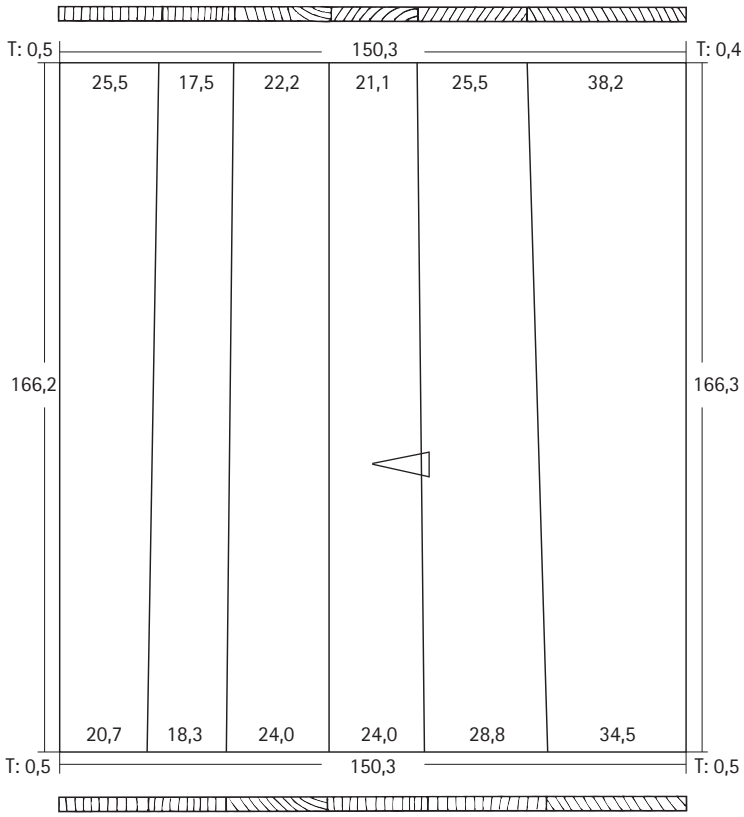
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	Rückseitig erkennbare Fraßgänge		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.7.2.8 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Christus vor Pilatus*
Inv. Nr.:	HM 14
Standort:	Frankfurt, Städel Museum

Bildträger

Maße:	H 166,3 B 150,3 cm
Anzahl der Bretter:	6
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	7
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	gerade und schräg stehend, liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	Hobelspuren links oben, Verwachsungen (?) im Holz durch originale, keilförmige Ergänzung (H 3 B 8 cm) ersetzt (bei 48 cm v.u., 69 cm v.li.)
Holzsichtiger Rand:	oben, unten und rechts vorhanden (links bis zur Kante grundiert)
Breite:	von 0 bis 0,6 cm
Beklebung der Malfläche:	Leinwand



◀ **Abb. 394**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	links beschnitten/ gehobelt
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja (▶ Abb. 395)
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	34 (+ 2 Leisten über die ½ der Länge)
Maße (Leisten):	H 165,8 B 2/ 2,5/ 2,8/ 3,5 T 1,8 cm
Anzahl der Einschubleisten:	10
Maße (Leisten):	H 2,6 B 150,3 T 1,1 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, transparent (Schellack?)
Aufkleber:	Barcode Städel
Beschriftungen:	*HM 14* (rot, links oben), *3360* (rot, mittig)

◀ **Abb. 395** (10 cm)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Bestandteile:	Kreide
Beschaffenheit:	glatt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben und unten in Resten, ansonsten glatt geschliffen
Bearbeitungsspuren:	Rillen
Form:	regelmäßig

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	(a) rotes Gewand, rechts (Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I) (b) karierter Rock, grün (Bleiweiß, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Fluorit)

Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Grünspan, Zinnober, Farblack (rot), Azurit, Fluorit, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker (braun), schwarze Kreide/ Schieferschwarz (Pauspunkte), Dolomit, Silikate
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Sonstiges:	Pauspukte
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Unterzeichnung

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Christus vor Pilatus	flüssig (Pinsel)	–	–	dünne Pinsellinien, dickere Überarbeitungen, teilweise modellierend	vereinzelt, bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
HM 14	gut sichtbar, hell und dunkel	–		Gesichter: sehr kurze, breite Schraffuren, teilweise mit rel. trockenem Pinsel, ansonsten viele Parallelschraffuren, teils flächig		

Unterzeichnung *Christus vor Pilatus*

▲ **Abb. 396**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 397**
© Foto: Städel Museum – ARTOTHEK

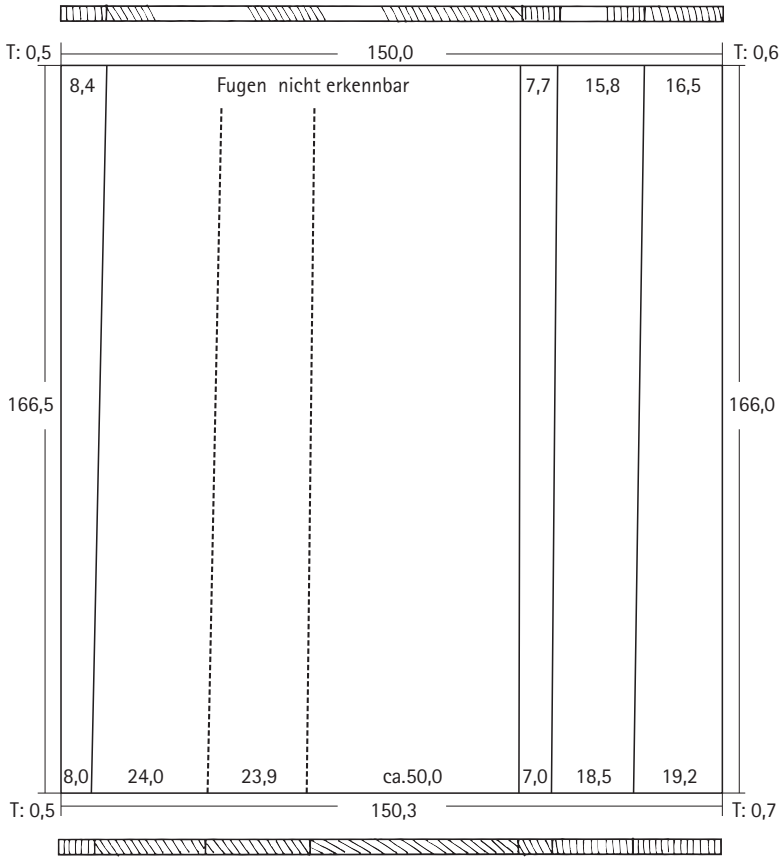
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	Rückseitig erkennbare Fraßgänge		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.7.2.9 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Geißelung Christi*
Inv. Nr.:	HM 10
Standort:	Frankfurt, Städel Museum

Bildträger

Maße:	H 166,5 B 150 cm
Anzahl der Bretter:	7
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	7
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	gerade und schräg stehend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	oben und unten partiell vorhanden
Breite:	von 0 bis 0,7 cm
Beklebung der Malfläche:	Leinwand



▶ **Abb. 398**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	allseitig (?) beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	27 (+ 1 Leiste über die ½ der Länge)
Maße (Leisten):	H 165,7 B 1,7/ 2,5/ 2,8/ 3/ 3,3 T 1,3 cm
Anzahl der Einschubleisten:	10
Maße (Leisten):	H 3,1 B 150,7 T 1,1 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, transparent (Schellack?)
Aufkleber:	Barcode Städel
Beschriftungen:	*3358* (rot, 4. Parkettleiste v.li.)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Bestandteile:	Kreide mit Coccolithen
Beschaffenheit:	glatt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	nicht erhalten
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß/CaCO3, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Berggrün (Sb, As, Fe, Zn), Grünspan, Zinnober, Farblack (rot/blau), Azurit, Fluorit, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker (braun), Pflanzenschwarz, Silikate
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Sonstiges:	Pauspukte
Metallauflagen:	Strahlenkränze (Gold), Kettenhemd (Silber), Schrift (Zwischgold)

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Geißelung Christi	Eisengallustinte teilweise mit Schwarzpigment, (Pflanzenschwarz?), flüssig (Pinsel)	–	–	dünne Pinsellinien, dickere Überarbeitungen, teilweise modellierend	vereinzelt, bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
HM 16	gut sichtbar, hell und dunkel	–		Gesichter: sehr kurze, breite Schraffuren, teilweise mit rel. trockenem Pinsel, ansonsten viele Parallelschraffuren, teils flächig		

Unterzeichnung *Geißelung Christi*

▲ **Abb. 399**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 400**
© Foto: Städel Museum – ARTOTHEK

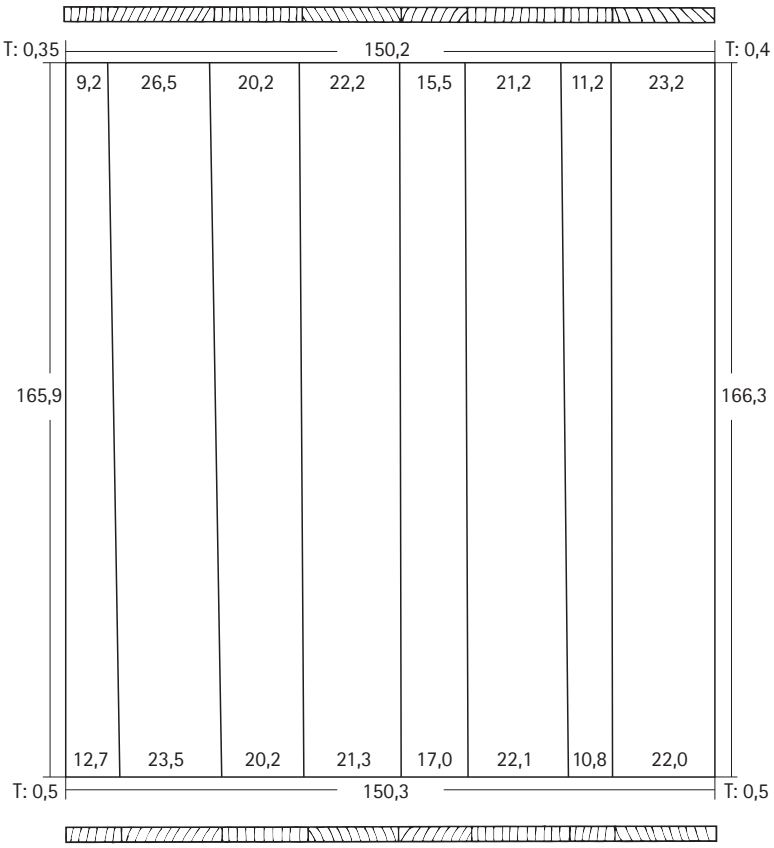
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	Rückseitig erkennbare Fraßgänge		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.7.2.10 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Dornenkrönung Christi*
Inv. Nr.:	HM 12
Standort:	Frankfurt, Städel Museum

Bildträger

Maße:	H 166,3 B 150,3 cm
Anzahl der Bretter:	8
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	6
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	gerade und schräg stehend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	Entgratung aller Kanten
Holzsichtiger Rand:	oben partiell vorhanden
Breite:	von 0 bis 0,8 cm
Beklebung der Malfläche:	Leinwand



◀ **Abb. 401**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	allseitig beschnitten (?)
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	26
Maße (Leisten):	H 166,2 B 2,0/ 2,7/ 3/ 3,3/ 4,0 T 1,8 cm
Anzahl der Einschubleisten:	10
Maße (Leisten):	H 3,1 B 150,6 T 1,0 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	Oberes Drittel. vorderseitig (Schaden von der Spaltung)
Material:	Kittmasse
Maße:	H 3-4 B 24 cm
Lage bei:	144 cm v.u., 65 v.li. cm
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, transparent (Schellack?)
Aufkleber:	Barcode Städel
Beschriftungen:	*HM 12* (rot, links oben), *3352* (rot, mittig)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Bestandteile:	Kreide
Beschaffenheit:	glatt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben erhalten, bemalt
Bearbeitungsspuren:	Schleifspuren im unteren Bereich
Form:	unregelmäßig

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Zinnober, Farblack (rot), Azurit, Fluorit, Silikate
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas, Quarz
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Dornenkrönung Christi	flüssig (Pinsel)	–	–	dünne Pinsellinien (schwach sichtbar), dickere Überarbeitungen, teilweise modellierend	vereinzelt, bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
HM 12	gut sichtbarpartiell nur schwach oder gar nicht sichtbar	–		Gesichter: sehr kurze, breite Schraffuren, teilweise mit rel.trockenem Pinsel, wenig modelliert, ansonsten sehr viele Parallelschraffuren, eilige Ausführung?		

Unterzeichnung *Dornenkrönung Christi*

▲ **Abb. 402**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 403**
© Foto: Städel Museum – ARTOTHEK

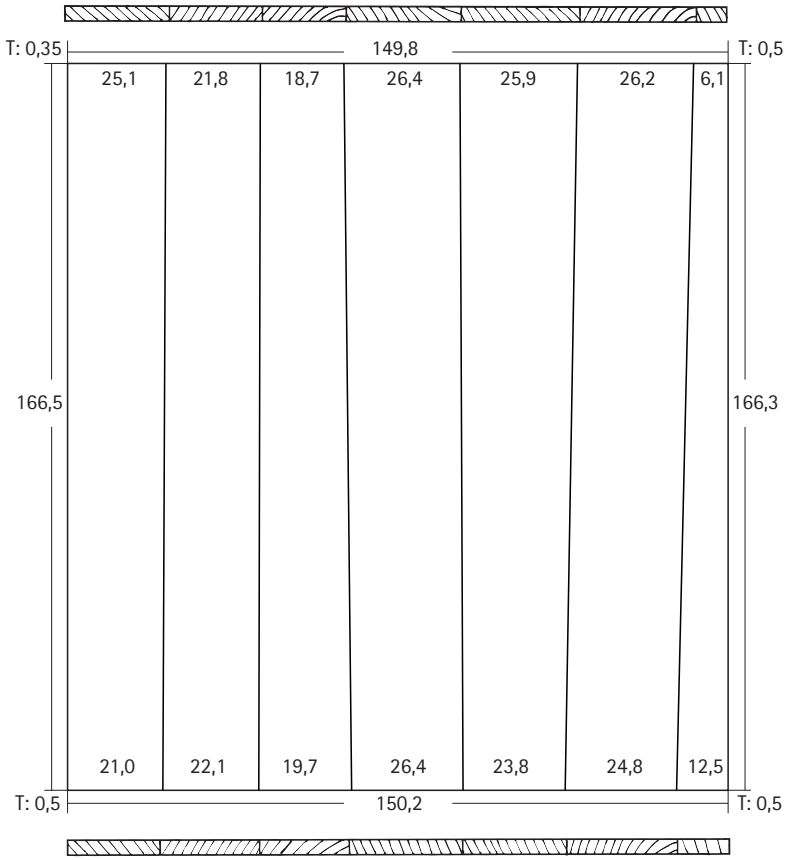
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.7.2.11 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Ecce Homo*
Inv. Nr.:	HM 11
Standort:	Frankfurt, Städel Museum

Bildträger

Maße:	H 166,5 B 150,2 cm
Anzahl der Bretter:	7
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	7
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	gerade und schräg stehend, liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	entgratete Ober-und Unterkante
Holzsichtiger Rand:	oben und unten partiell vorhanden
Breite:	von 0 bis 1 cm
Beklebung der Malfläche:	Leinwand

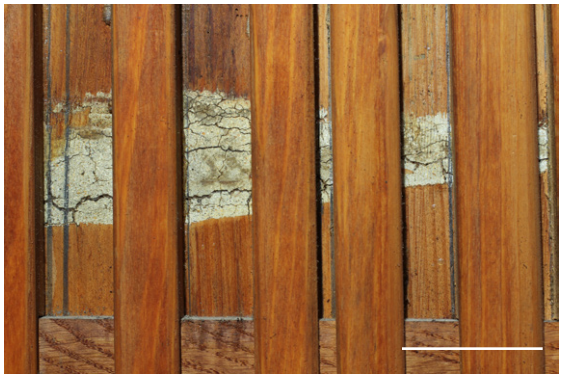


▶ **Abb. 404**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten :	allseitig (?) beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja (▶ Abb. 405, Fraßgänge sichtbar)
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	32 (+ 1 Leiste über die ½ der Länge)
Maße (Leisten):	H 165,7 B 2,3/ 2,8/ 3,1 T 1,6 cm
Anzahl der Einschubleisten:	10
Maße (Leisten):	H 3,2 B 150,5 T 1,2 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	drei Bereiche erkennbar
Material:	Holz (rückseitig, rechts oben), Kittmasse (rückseitig, zwei Bereiche im unteren Drittel, Schaden von der Spaltung)
Maße:	Holz: H 13 B 2 cm, Kittmasse; H bis zu 10 cm B 40-60 cm (▶ Abb. 406)
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, transparent (Schellack?)
Aufkleber:	Barcode Städel
Beschriftungen:	*HM 11* (rot, 2. Parkettleiste v. li.), *3359* (rot, 9. Parkettleiste v.li.), *3* (schwarz, 1. Parkettleiste v. li.)

▲ **Abb. 405**



▲ **Abb. 406** (5 cm)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	Kreide
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben und unten erhalten
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	(a) Dornenkrone (Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb), (b) grünes Gewand des Pilatus (Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I), (c) Schuh (Bleiweiß/$CaCO_3$)

Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Berggrün (Cl-haltig), Grünspan, Zinnober, Farblack (rot/blau), Azurit, Fluorit, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker (braun), Silikate
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas, Quarz
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Sonstiges:	in die Malschicht geritzte Linien (Schrift, Pergament)
Metallauflagen:	Silber

Unterzeichnung

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Ecce Homo	flüssig (Pinsel)	–	–	dünne Pinsellinien, dickere Überarbeitungen, teilweise modellierend	vereinzelt, bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
HM 11	gut sichtbar, hell und dunkel	–		Gesichter: sehr kurze, breite Schraffuren, ansonsten viele Parallelschraffuren, teils flächig; Kopf des Pilatus anders, spontaner gezeichnet evtl. trocken vorgezeichnet		

Unterzeichnung *Ecce Homo*

▲ Abb. 407

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 408**
© Foto: Städel Museum – ARTOTHEK

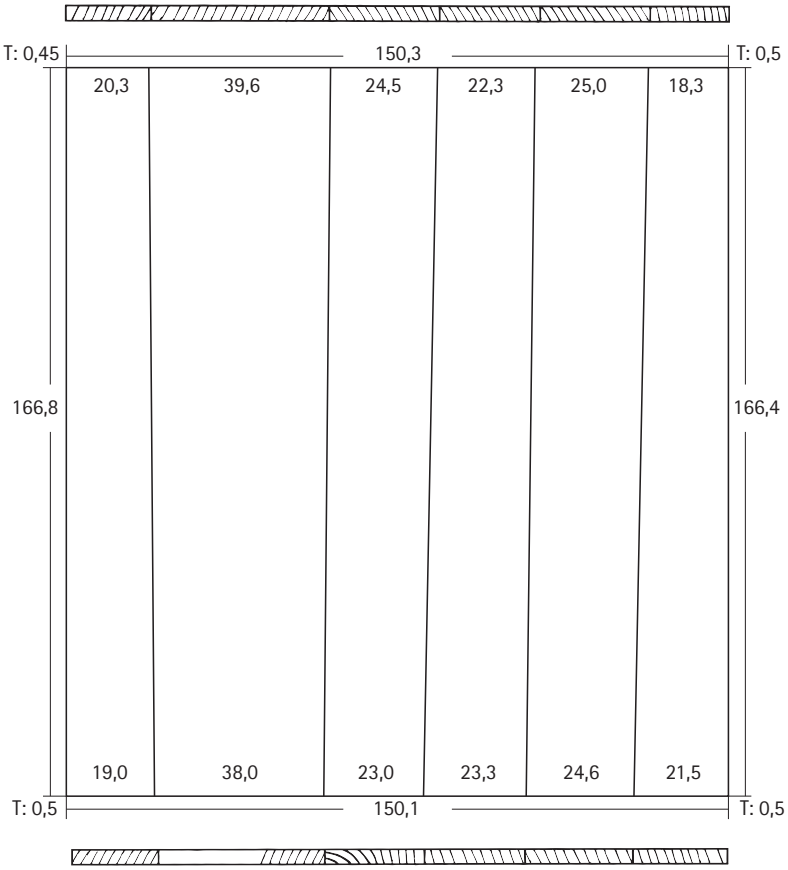
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	Rückseitig erkennbare Fraßgänge		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.7.2.12 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Kreuztragung Christi*
Inv. Nr.:	HM 15
Standort:	Frankfurt, Städel Museum

Bildträger

Maße:	H 166,8 B 150,3 cm
Anzahl der Bretter:	6
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	6
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	gerade und schräg stehend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	oben partiell vorhanden
Breite:	von 0 bis 0,8 cm
Beklebung der Malfläche:	Leinwand



◀ Abb. 409

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	allseitig (?) beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	27 (+ 3 Leisten über die ½ der Länge)
Maße (Leisten):	H 166 B 1,8/ 2,5/ 2,8/ 3 T 2,4 cm
Anzahl der Einschubleisten:	10
Maße (Leisten):	H 3,2 B 150 T 1,1 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	ja (Schaden von der Spaltung)
Material:	Kittmasse
Maße:	H < 5 cm B 20 cm
Lage bei:	38 cm v.o./ 82 cm v.li.
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, transparent (Schellack?)
Aufkleber:	Barcode Städel, Siegel: *Städtische…Frankfurt*, Adler, *8*
Beschriftungen:	*HM 15* (rot, links oben), |*335*| (rot, mittig, links)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	Kreide mit Coccolithen
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben und unten partiell erhalten, glatt geschliffen
Bearbeitungsspuren:	sehr feine Rillen
Form:	unregelmäßig, Schachtelhalm (?)
Lage bei:	Rüstung (Löwenköpfchen)

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten (Grauer Weg):	Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I

Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange/rot), Zinnober, Farblack (rot/blau), Azurit, Fluorit, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker (braun), Silikate
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas, Quarz
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Sonstiges:	in die Malschicht geritzte Linien (Schrift, Pergament)
Metallauflagen:	Gold

Unterzeichnung

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Kreuztragung Christi	flüssig (Pinsel), trocken vorgezeichnet (hartzeichnender Stift?)	–	–	dünne Pinsellinien, dickere Überarbeitungen, teilweise modellierend	bei dünnen Linien der Gewandfalten Mann mit Pelzmütze (zweimal unterzeichnet)	–
HM 15	gut sichtbar, hell und dunkel	–		Gesichter: vereinzelt schmale, gleichmäßige Linien (z.B. Gesicht Johannes), kurze, breite Schraffuren, viele Parallelschraffuren, teils flächig; Kopf des Simons und Mannes mit Pelzmütze anders, letzterer trocken vorgezeichnet und spontaner ausgeführt		

Unterzeichnung *Kreuztragung Christi*

▲ **Abb. 410**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 411**
© Foto: Städel Museum – ARTOTHEK

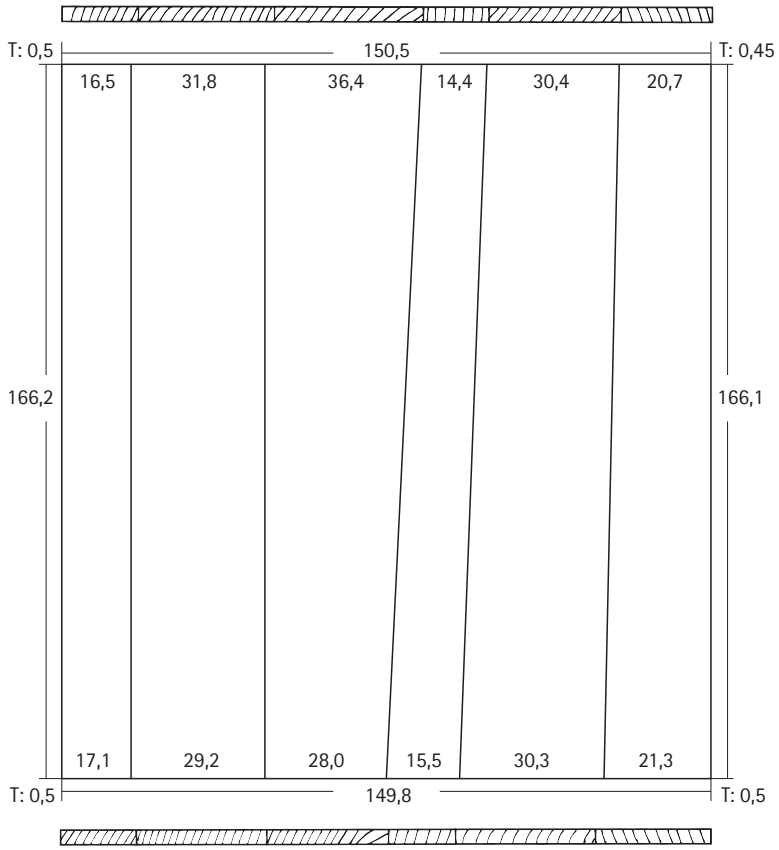
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.7.2.13 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Auferstehung Christi*
Inv. Nr.:	HM 13
Standort:	Frankfurt, Städel Museum

Bildträger

Maße:	H 166,2 B 150,5 cm
Anzahl der Bretter:	6
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	1
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	gerade und schräg stehend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	Abfasungen an Ober-und Unterkante 3-4 cm in den Bildbereich hinein), Entgratung aller Kanten
Holzsichtiger Rand:	oben und unten partiell vorhanden
Breite:	von 0 bis 0,4 cm
Beklebung der Malfläche:	Leinwand



▶ **Abb. 412**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	allseitig beschnitten (?)
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	25 (an den Kanten abgefast)
Maße (Leisten):	H 164,5 B 2,8/ 3/ 4 T 1,3 cm
Anzahl der Einschubleisten:	10
Maße (Leisten):	H 3,5 B 150,4 T 1,3 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, transparent (Schellack?)
Aufkleber:	Barcode Städel
Beschriftungen:	*3356* (rot, 7. Parkettleiste v.r.), nummerierte Parkettleisten

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	Kreide
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben und unten erhalten, aber bemalt
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Auferstehung Christi	flüssig (Pinsel), trocken vorgezeichnet (hartzeichnender Stift?)	–	–	kaum dünne Pinsellinien (schwach sichtbar), breitere Überarbeitungen, wenig modellierend, vereinzelt schmale, gleichmäßige Linien (Mann mit Hut, rechts unten: Nase)	bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
HM 13	gut sichtbar, hell und dunkel	–				

Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Zinnober, Farblack (rot), Azurit, Fluorit, org. Braunpigment (Kassler Braun?), feinteiliges C-Schwarz (Kienruß?), Dolomit
Glas/Quarzpartikel:	Ca-Na-Glas (Sodaascheglas), Quarz
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	Gold, Silber

Unterzeichnung *Auferstehung Christi*

▲ **Abb. 413**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 414**
© Foto: Städel Museum – ARTOTHEK

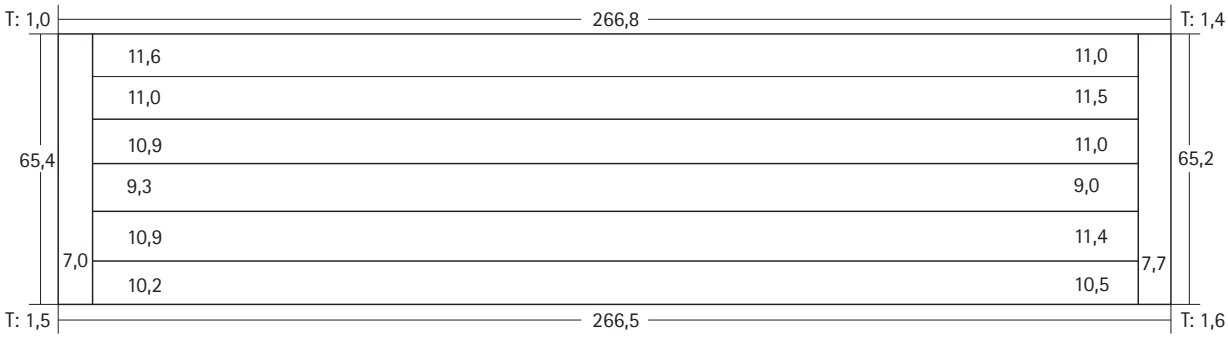
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	Rückseitig erkennbare Fraßgänge		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.7.2.14 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Predella mit fünf Szenen aus der Vorgeschichte der Passion*
Inv. Nr.:	HM 17-20, LG 1 (Abendmahl)
Standort:	Frankfurt, Städel Museum

Bildträger

Maße:	H 65,4 B 266,8 cm
Anzahl der Bretter:	8
Brettverbindung:	senkrechte Bretter an den Tafelenden mit Stufe, Verbindung der waagrechten Bretter stumpfe Fuge, auf dem Röntgenbild sind keine Dübel erkennbar
Anzahl der Astansätze:	1
Faserverlauf:	senkrecht und waagrecht
Jahrringverlauf:	nicht erkennbar
Bearbeitungsspuren:	waagrechte Hobelspuren und Abfasung (ca. 1,5 cm) der linken und rechten Kante auf der Rückseite
Holzsichtiger Rand:	nicht vorhanden
Beklebung der Malfläche:	Leinwand, in Resten an den Kanten umgeschlagen (z. B. rechts unten)



▲ **Abb. 415**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	allseitig (bis auf rechte untere Ecke) beschnitten
Gespaltet:	nein
Rückseite geglättet:	nein
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	nein
Sonstiges:	Die Tafel wurde in die fünf Einzelszenen zerlegt und 1964 wieder zusammengeführt; Ergänzungen (Holzleisten) an jeder Tafel (oben/unten/beides); Kittungen über die Fugen und an den Kanten; Aufleimung rückseitiger Leisten und Brettchen zur Stabilisierung
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	1. rot-braun, dunkel, opak 2. Wachs-Harz(?)-Tränkung der Rückseite 3. rötlich-braun, transparent (Schellack?)
Aufkleber:	Barcode Städel (auf jeder Szene), Einzug nach Jerusalem (HM 17): B 284, Austreibung (HM 18): Inv. Städt. Smlg. B 287, Fußwaschung (HM 19): B 268, Ölberg (HM 20): B 287, auf jeder der Tafeln (HM 17-20): *Eigenthum des Museums"*
Beschriftungen:	HM 17: *No 31*, HM 18: *No 35*, HM 19: *No 34* und *N 5*, HM 20: *No 37*
Siegel:	Abendmahl (LG 1): *DER KATOL. GEMEINDEVORSTAND DER STADT FRANKFURT*

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Bestandteile:	Kreide mit Coccolithen
Beschaffenheit:	glatt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	ohne Rahmen grundiert
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

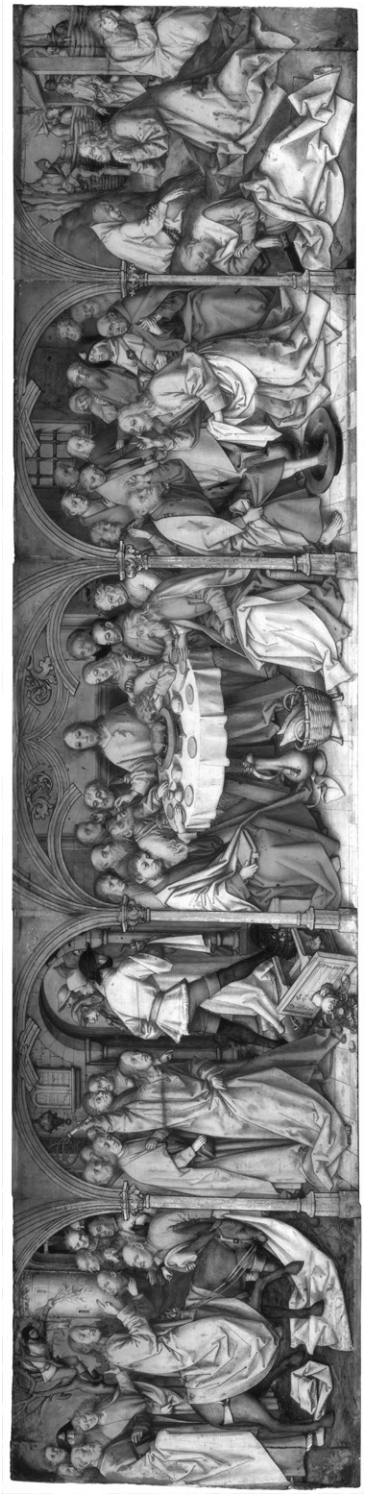
Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Predella mit fünf Szenen aus der Vorgeschichte der Passion	flüssig (Feder), signiert Buch (Abendmahl)	–	*w, gl, x*	lineare Zeichnung mit dünnen Linien, Verstärkungen derselben und flächige Ausarbeitung an manchen Stellen, insgesamt sehr zeichnerisch und spannungsreich modelliert	sehr viele Häkchen bei Gewandfalten	Pelz Opferlamm
HM 17-20, LG 1 (Abendmahl)	gut sichtbar	–		viele Schraffuren aus dünnen Linien		

Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß/CaCO3, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Berggrün (Malachit ohne Begleitelemente), Grünspan, Zinnober, Farblack (rot), Azurit, Fluorit, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker (braun), C-Schwarz (Kienruß?), Silikate
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas, Quarz
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	Austreibung: Hand Christi, Kopf Petri
Metallauflagen:	Gold, Silber

Unterzeichnung *Predella mit fünf Szenen aus der Vorgeschichte der Passion*



▶ Abb. 416

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

Bildträger: Risse, Fehlstellen	Verputzungen
Rückseitig erkennbare Fraßgänge	Kratzer, Bereibungen
Malschicht: Risse, Fehlstellen	Retuschen, Übermalungen

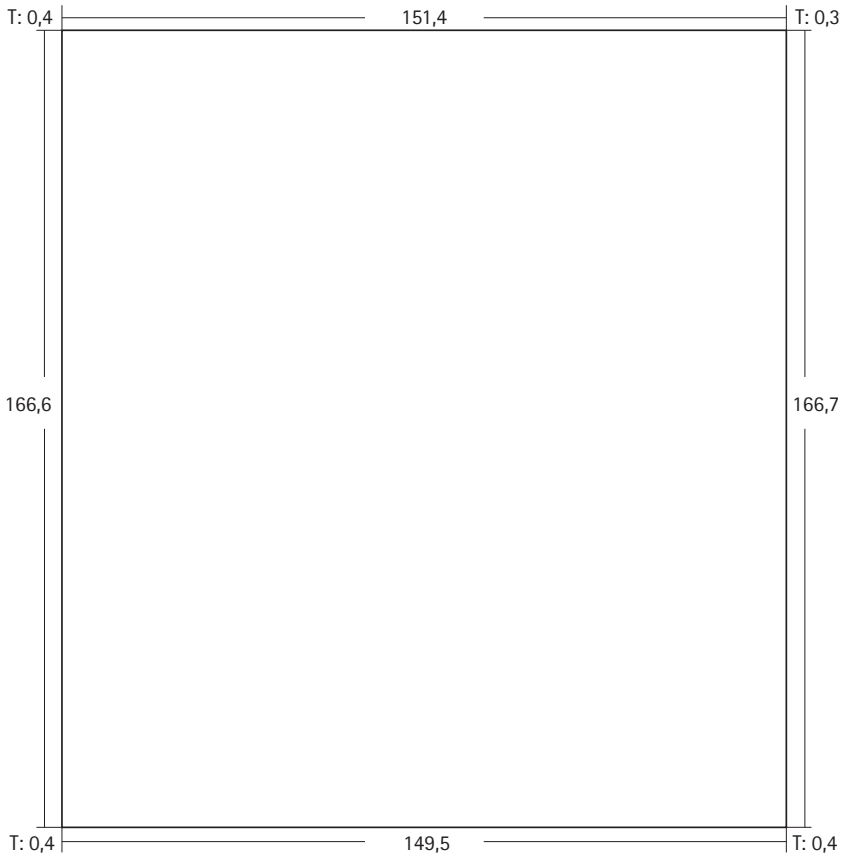
◀ **Abb. 417**

6.7.2.15 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Darbringung Jesu im Tempel*
Inv. Nr.:	327
Standort:	Hamburg, Kunsthalle

Bildträger

Maße (originale Tafel):	H 166,7 B 149 cm
Anzahl der Bretter:	nicht ermittelt
Brettverbindung:	nicht ermittelt
Anzahl der Astansätze:	nicht ermittelt
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	nicht ermittelt
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	nicht vorhanden (übermalt)
Beklebung der Malfläche:	Leinwand



▶ **Abb. 418**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	nicht erkennbar, rechts und links Leisten angestückt
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	ja
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	17
Maße (Leisten):	H 166,6 B 3,5/4 T 2,4 cm
Anzahl der Einschubleisten:	11
Maße (Leisten):	H 5,5 B 151 T 1,7 cm (re+ li abgefast)
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	dunkelbraun, opak
Aufkleber:	Barcode Städel
Beschriftungen:	327 (rot, links)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht bestimmt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	nicht erhalten
Bearbeitungsspuren:	kraterförmige Bereiche vom Verspachteln der Grundiermasse

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	weißer Umhang Maria (unten rechts)
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Darbringung Jesu im Tempel	flüssig (Pinsel, Feder), Ornament trocken vorgezeichnet (Rötel)	–	–	freie Rötelunterzeichnung eines Ornaments (Rahmung) im oberen Bereich; dünne flüssige Linien und Verstärkungen derselben an manchen Stellen, Gesichter sehr zeichnerisch und spannungsreich modelliert, teils flächig in Gewändern und an Händen	bei dünnen Linien der Gewandfalten, mehr als bei den Tafeln der Außenseiten	
Hamburg, Kunsthalle, Nr. 327	gut sichtbar, hell und dunkel, außer Rötel (nur im VIS)	oben rechts (Rötel): *Darbringung (?)*		Schraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen aus dünnen Linien		

Unterzeichnung *Darbringung Jesu im Tempel*

▲ Abb. 419

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 420

	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	Rückseitig erkennbare Fraßgänge		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.7.2.16 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Tod Mariens*
Inv. Nr.:	301
Standort:	Basel Kunstmuseum

Bildträger

Maße (originale Tafel):	H 165 B 152 T 0,3-0,5 cm
Anzahl der Bretter:	nicht ermittelt
Brettverbindung:	nicht ermittelt
Anzahl der Astansätze:	nicht ermittelt
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	nicht ermittelt
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	nicht vorhanden (übermalt?)
Beklebung der Malfläche:	Leinwand

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	allseitig begradigt
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	ja
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	14
Maße (Leisten):	nicht ermittelt
Anzahl der Einschubleisten:	11
Maße (Leisten):	nicht ermittelt
Unbewegliche Einschubleisten:	nicht ermittelt
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	dunkelbraun, opak
Aufkleber:	Inventaraufkleber

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht bestimmt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	nicht erhalten
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Malschicht und Metallauflagen

Bestandteile der Malschichten:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	Hand Maria
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Schadenskartierung der Träger- und Bildschichten

keine Kartierung angefertigt

Unterzeichnung

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Tod Mariens	flüssig (Pinsel, Feder), Ornament trocken vorgezeichnet (Rötel?)	–	–	freie Rötelunterzeichnung eines Ornaments (Rahmung) im oberen Bereich; dünne flüssige Linien und Verstärkungen derselben an manchen Stellen, Gesichter sehr zeichnerisch und spannungsreich modelliert, teils flächig in Gewändern und an Händen	bei dünnen Linien der Gewandfalten, mehr als bei den Tafeln der Außenseiten	linker Ärmel der Maria
Basel, Kunstmuseum, Nr. 301	gut sichtbar, hell und dunkel; außer Rötel (nur im VIS)	oben links (Rötel?), Darbringung		Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen aus dünnen Linien		

Unterzeichnung *Tod Mariens*

▲ **Abb. 421**
© IRR: Basel, Kunstmuseum, Amelie Jensen

6.8 Kaisheimer Kreuzaltar

6.8.1 Angaben zum Werk

Werk	Inv. Nr.	Aktueller Standort[438]	Maße (in cm)	Trägermaterial
Kaisheimer Kreuzaltar (um 1500)		Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen		Nadelholz[439]
Kreuzabnahme	4552		H 107,6 B 58,4	
Kreuzigung	4551		H 113,2 B 63,0	
Grablegung	4553		H 107,9 B 58,7	

▲ **Abb. 422**

6.8.2 Untersuchung

6.8.2.1 Untersuchungszeitraum

23./24.5.2013 (zusammen mit den übrigen Werken in der Staatsgalerie in der Katharinenkirche)

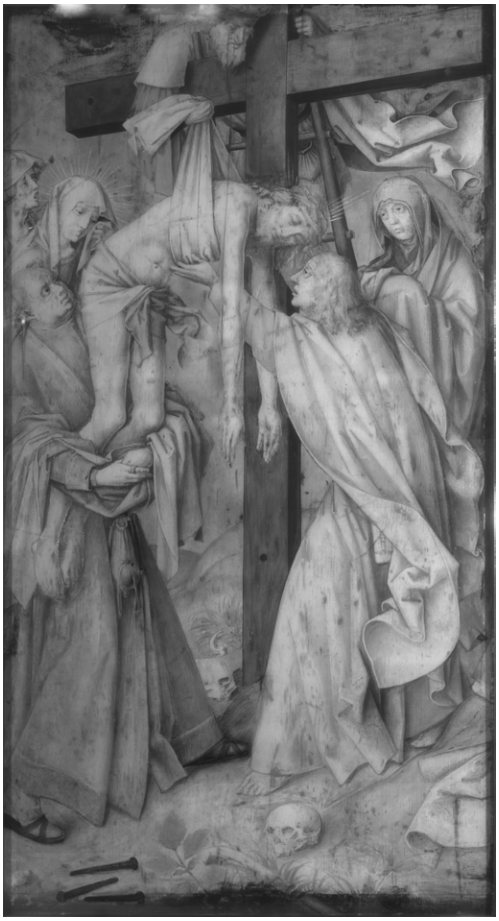
6.8.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	MIkroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
–	–	x	–	–	–	–	–

438 Der ursprüngliche Standort war die Zisterzienserklosterkirche Mariae Himmelfahrt in Kaisheim bei Donauwörth, möglicherweise handelte es sich um den Sakramentsaltar, der hinter dem Hochaltar stand (Schawe, 2002, S. 84).

439 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 84).

6.8.2.3 Ergebnisse der Untersuchung
Unterzeichnung *Kreuzabnahme Christi*



◀ **Abb. 423**

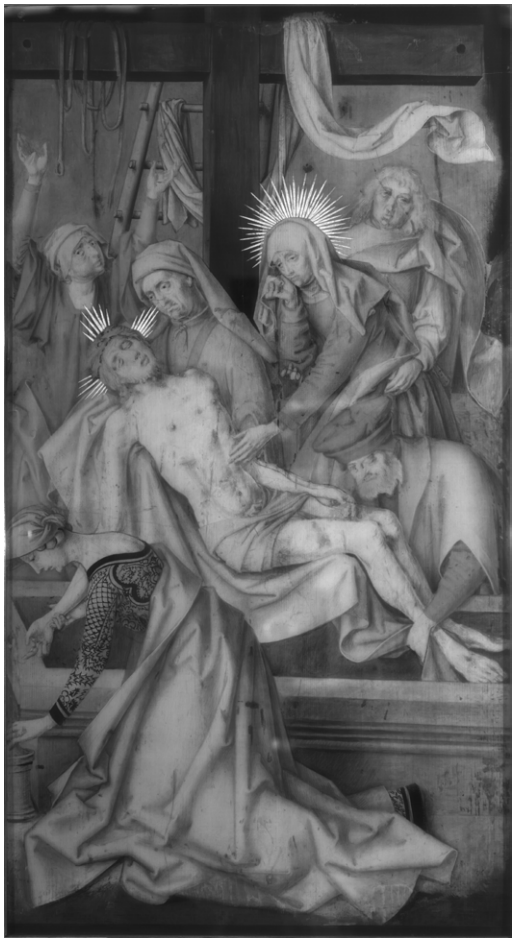
Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Kreuzabnahme Christi	flüssig (Pinsel)	waagrechte Mittellinie	–	dünnere Pinsellinien, dickere Überarbeitungen, teilweise zur Fläche verbunden	bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
4552	sehr gut sichtbar	–		Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen		

Unterzeichnung *Kreuzigung Christi*

▶ **Abb. 424**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Kreuzigung Christi	flüssig (Pinsel)	–	–	dünnere Pinsellinien, dickere Überarbeitungen, teilweise zur Fläche verbunden	bei dünnen Linien der Gewandfalten	dritte Maria links nicht ausgeführt
4551	sehr gut sichtbar	–		Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen		

Unterzeichnung *Grablegung Christi*



◀ **Abb. 425**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Grablegung Christi	flüssig (Pinsel)	–	–	dünnere Pinsellinien, dickere Überarbeitungen, teilweise zur Fläche verbunden	bei dünnen Linien der Gewandfalten	linker Arm Christus
4553	sehr gut sichtbar	–		Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen		

6.9 Epitaph der Schwestern Walther

6.9.1 Angaben zum Werk

Werk	Inv. Nr.	Aktueller Standort[440]	Maße (in cm)	Trägermaterial
Epitaph der Schwestern Walther (1502)		Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen		Nadelholz[441]
linke Tafel	4681		H 177,5 B 89,1	
Mitteltafel	4680		H 204,0 B 93,0	
rechte Tafel	4682		H 176,7 B 90,6	

▲ Abb. 426

6.9.2 Untersuchung

6.9.2.1 Untersuchungszeitraum

23./24.5.2013 (zusammen mit den übrigen Werken in der Staatsgalerie in der Katharinenkirche)

6.9.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	MIkroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
–	–	x	–	–	–	–	–

440 Der ursprüngliche Standort war im Katharinenkloster in Augsburg, mehr zur Provenienz bei (Schawe, 2002, S. 84).

441 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 84).

6.9.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Epitaph der Schwestern Walther*

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
linke Tafel	flüssig (Pinsel)	waagrechte Horizontlinie bzw. Markierung für die Anlage der Vergoldung (Schawe, 2002, S. 104)	–	lineare Zeichnung mit dünnen Linien, Verstärkungen derselben und flächige Ausarbeitung an manchen Stellen (ähnlich wie z.B. Ölberg der Kaisheimer Altars)	bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
4680	gut sichtbar bis schwacher Konstrast	–		Parallelschraffuren, teilweise zur Fläche verbunden		

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Mitteltafel	flüssig (Pinsel)	waagrechte Horizontlinie bzw. Markierung für die Anlage der Vergoldung (Schawe, 2002, S. 104), senkrechte Mittelachse	–	lineare Zeichnung mit dünnen Linien, Verstärkungen derselben und flächige Ausarbeitung an manchen Stellen (ähnlich wie z.B. Ölberg der Kaisheimer Altars)	bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
4681	gut sichtbar bis schwacher Konstrast	–		Parallelschraffuren, teilweise zur Fläche verbunden		

Unterzeichnung *Epitaph der Schwestern Walther*

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
rechte Tafel	flüssig (Pinsel)	waagrechte Horizontlinie bzw. Markierung für die Anlage der Vergoldung (Schawe, 2002, S. 104)	–	lineare Zeichnung mit dünnen Linien, Verstärkungen derselben und flächige Ausarbeitung an manchen Stellen (ähnlich wie z. B. *Christus am Ölberg* der Kaisheimer Altars)	bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
4682	gut sichtbar bis schwacher Konstrast	–		Parallelschraffuren, teilweise zur Fläche verbunden		

▲ **Abb. 427**

▲ Abb. 428

6.10 Kaisheimer Hochaltar

6.10.1 Angaben zum Werk

Werk	Inv. Nr.	Aktueller Standort[442]	Trägermaterial
Kaisheimer Hochaltar (1502)	721-736	München, Alte Pinakothek	Tannenholz[443]

▲ Abb. 429

▲ Abb. 430

6.10.2 Untersuchung

6.10.2.1 Untersuchungszeitraum

Juli-November 2012

6.10.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	MIkroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
x alle Tafeln	x alle Tafeln	x alle Tafeln	–	x *Tod Mariens*	x *Gefangennahme Christi, Christi Geburt, Tod Mariens*	x *Gefangennahme Christi, Tempelgang Mariae, Kreuztragung Christi, Dornenkrönung Christi*	x *Dornenkrönung Christi*

442 Der ursprüngliche Standort war die Zisterzienserklosterkirche Mariae Himmelfahrt in Kaisheim bei Donauwörth, mehr zur Provenienz in Kapitel 3.3.1 (S. 90).

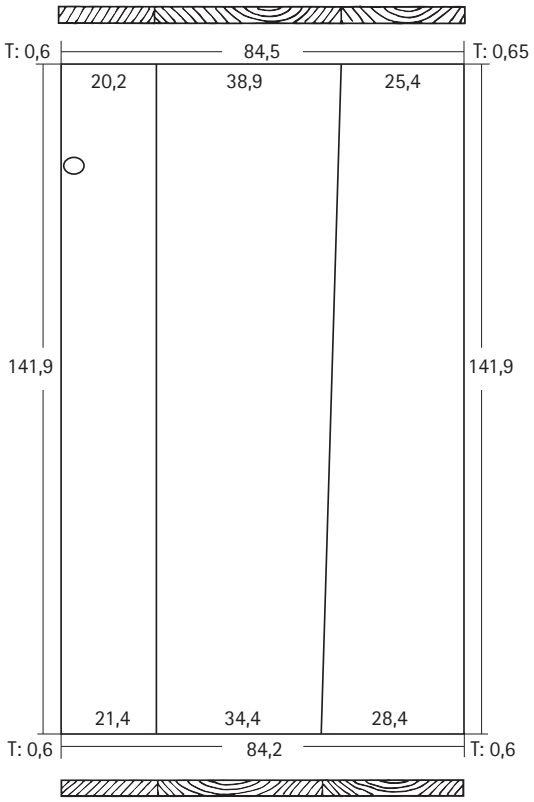
443 Holzartenbestimmung von Peter Klein, Angaben aus (Schawe, 2006, S. 164).

6.10.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Christus am Ölberg*
Inv. Nr.:	725

Bildträger

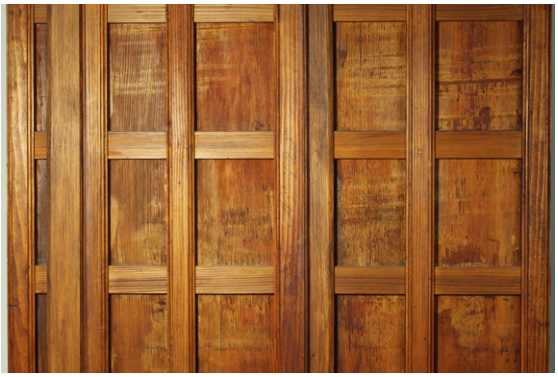
Maße:	H 141,9 B 84,5 cm
Anzahl der Bretter:	3
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	1 (siehe Skizze)
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	rechte und linke Kante abgefast
Holzsichtiger Rand:	oben und unten vorhanden
Breite:	von 1,4/0,4 bis 1,5/0,5 cm (oben/unten)
Beklebung der Malfläche:	Werg



◀ **Abb. 431**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	nicht beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja (Sägespuren zum Teil noch erkennbar, ▶ Abb. 432)
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	8 (6 profiliert, 2 nur abgefast)
Maße (Leisten):	H 141,9 B 4,3/ 5,2/ 4,1/ 4,2/ 5,7/ 3,7/ 4,5/ 4,4 T 2,4 cm
Anzahl der Einschubleisten:	7
Maße (Leisten):	H 4,3 B 84,5 T 1,5 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	1-5, 7
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (725), Inventar von 1855 (725) (▶ Abb. 433)
Beschriftungen:	*H.* (weiß), *193* und *196, No 725*



◀ **Abb. 432** ▲ **Abb. 433** (1 cm)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht bestimmt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben und unten (bemalt) erkennbar, (glatt geschliffen)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Christus am Ölberg	flüssig (Pinsel), viele dünne Linien: Feder?	Tafelränder, waagrechte und senkrechte Mittellinie, waagrechte Markierung für die Anlage des Architekturbaldachins	–	geschlossene Linien bei manchen Mündern, Verstärkung in dunklen Bereichen durch breitere Linien, aber auch durch flächige Ausarbeitungen in den Gesichtern	bei dünnen Linien der Gewandfalten, sehr viele Häkchen	–
725	gut sichtbar	oben mittig: *olperg*		viele Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen, in den Gesichtern flächig lasiert		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1893: Die zusammengeleimten Fugen waren auseinander gebrochen, die Tafel deformiert. Auf der ganzen Bildfläche waren die Farben mit dem Grund in größeren und sehr viel kleineren Blasen aufgestanden. An einzelnen Stellen wie in dem Zaun, im Gewand des Judas, im roten Gewand des Johannes und auch im weißen Mantel des Petrus war es bereits zu Substanzverlust gekommen. Übermalungen von kleinerem Umfang fanden sich im Himmel, dem Zaun, im Schatten des roten Johannes-Mantels und dem Boden. Ein etwa *„zwei Finger"* breiter, von oben bis unten verlaufender Bereich war stark berieben.	1893: Die Tafel wurde verleimt und parkettiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden niedergelegt, die bereits entstandenen Fehlstellen wurden ausgekittet und retuschiert. Die Übermalungen wurden entfernt, worauf sich nur sehr wenige Beschädigungen herausstellten, die restauriert wurden.

Unterzeichnung *Christus am Ölberg*

▲ **Abb. 434**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 435

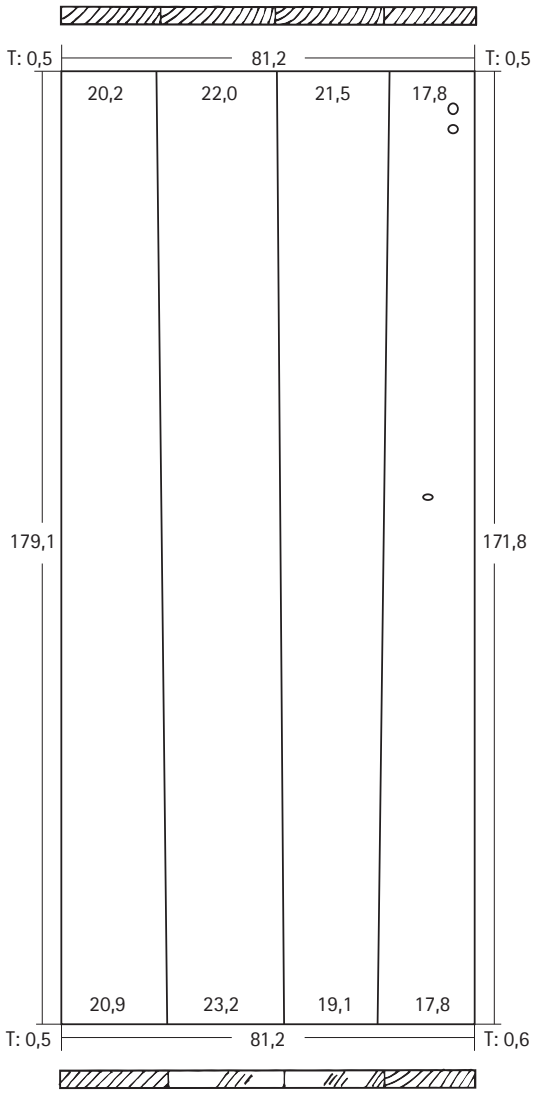
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.4 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Gefangennahme Christi*
Inv. Nr.:	729

Bildträger

Maße:	H 179,1 B 81,2 cm
Anzahl der Bretter:	4
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	3
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	übermalt
Beklebung der Malfläche:	Werg



▶ **Abb. 436**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	unten und oben
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	6 (profiliert) + 2 Klötzchen
Maße (Leisten):	H 179,2 B 4,6 T 2,5 cm
Anzahl der Einschubleisten:	9
Maße (Leisten):	H 4,3 B 81,7 T 1,5 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	1, 4–8
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (729), Inventar von 1855 (729) (doppelt),
Beschriftungen:	*UX R14/1* (blau)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	Kreide mit Coccolithen
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	nicht erhalten
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Gefangennahme Christi	flüssig (Pinsel)	Tafelränder, waagrechte und senkrechte Mittellinie, waagrechte Markierung für die Anlage des Architekturbaldachins	–	dünne Linien und Verstärkungen derselben an manchen Stellen, aber auch flächige Ausarbeitung und Schraffuren, einzelne Gesichter sehr zeichnerisch modelliert, sehr klare Zeichnung	bei dünnen Linien der Gewandfalten	Gesicht und Kopf Malchus
729	gut sichtbar	oben mittig: *vangung*		viele Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß, Kreide, Bleizinngelb I, Farblack (rot), Bergzinnober (10-20 µm)
Glas/Quarzpartikel:	Sodaascheglas (ca. 11 µm), Quarz
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1893: Die Tafel war in der Mitte auseinander gebrochen und deformiert. Im Hintergrund, dem grauen Maßwerk, im Gewand des Christus, in den Schatten des roten Gewandes des Malchus und im Boden stand die Malschicht in Blasen auf, zum Teil bereits mit Substanzverlust. Hintergrund, Maßwerk und das Christusgewand waren übermalt, kleine Retuschen auf der gesamten Bildfläche.	1893: Die Tafel wurde parkettiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden niedergelegt. Die Übermalungen wurden entfernt. Mit Ausnahme des Himmels und des grau-blauen Christusgewandes, das stellenweise verputzt worden war, *„kam die Orginalität gut zum Vorschein".* Die Beschädigungen wurden restauriert.

Unterzeichnung *Gefangennahme Christi*

▲ **Abb. 437**

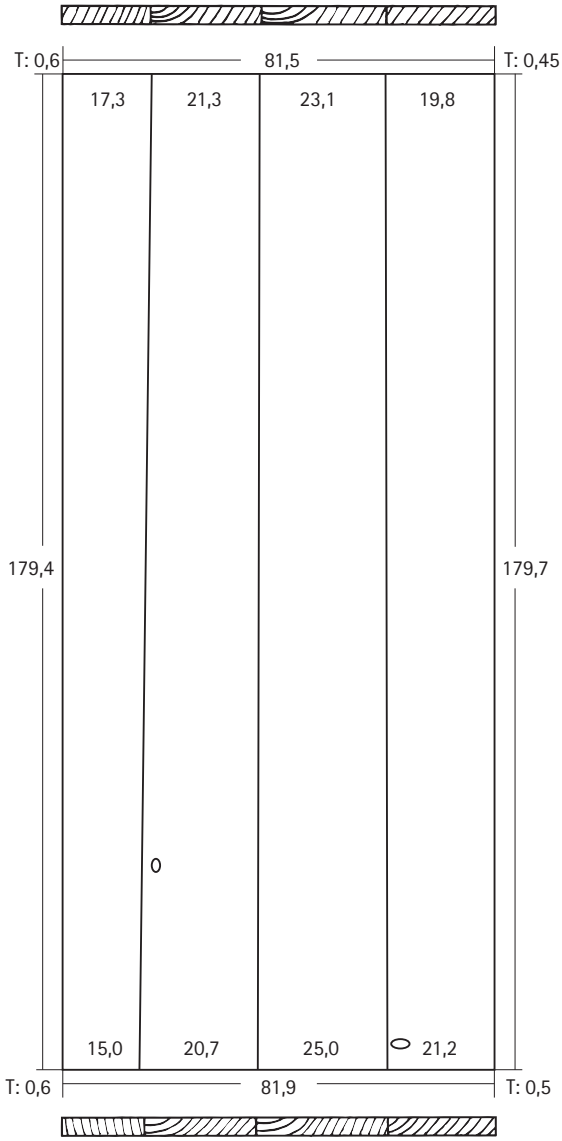
Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 438

	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.5 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Christus vor Pilatus*
Inv. Nr.:	730



◀ **Abb. 439**

Bildträger

Maße:	H 179,4 B 81,9 T 0,6 cm
Anzahl der Bretter:	5
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Astansätze:	3
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	gerade und schräg stehend, liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	Hobelspuren
Holzsichtiger Rand:	oben vorhanden
Breite:	von 0,2 bis 0,5 cm
Beklebung der Malfläche:	Werg

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	unten beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	8 (7 profiliert, 1 nur abgefast bzw. erneuert)
Maße (Leisten):	H 179,4 B 4,3/ 4,7/ 3/ 4/ 5,7/ 3/ 4,7/ 4,7 T 1,4 cm
Anzahl der Einschubleisten:	9
Maße (Leisten):	H 4 B 81,9 T 1,4 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	1, 2, 4, 6-9
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (730), Inventar von 1855 (730) (doppelt), Aufkleber, von Hand beschriftet: *O.R./ 730 Holbein/ Kaisheim/ vor Pilatus*
Beschriftungen:	*195*, *UXR14/1* (blau), Einschubleisten nummeriert

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht bestimmt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	unten nicht vorhanden, oben nicht eindeutig erkennbar (glatt geschliffen)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Christus vor Pilatus	flüssig (Pinsel)	Tafelränder, waagrechte und senkrechte Mittellinie, waagrechte Markierung für die Anlage des Architekturbaldachins	–	dünne Linien und Verstärkungen derselben an sehr wenigen Stellen, auffällig linear	bei dünnen Linien der Gewandfalten, sehr viele Häkchen	Baum/Palme, Architektur, Brokat Pilatus
730	gut sichtbar, viele dünne Linien, Feder? Geschlossene Linien bei manchen Mündern	oben mittig: *...cürung* (?)		sehr dunkle Bereiche wenige Parallelschraffuren in Füßen und Gesichtern, in sehr dunklen Bereichen		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
sonstiges:	Pauspunkte
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1893: Die Tafel war in der Mitte auseinander gebrochen und deformiert. Im grauen Maßwerk, im Gewand des Christus, im Gewand des Pilatus und im Boden stand die Malschicht in Blasen auf. Die Farben waren *„stumpf und kraftlos"* .Ziemlich weit ausgedehnte Übermalungen in der Luft, im Gesicht und Gewand des Christus und Pilatus sowie im Boden.	1893: Die Tafel wurde parket-tiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden niedergelegt, die bereits entstandenen Fehlstellen wurden ausgekittet und retuschiert. Die Übermalungen wurden entfernt, worauf sich nur sehr wenige Beschädigungen herausstellten, die restauriert wurden.

Unterzeichnung *Christus vor Pilatus*

▲ Abb. 440

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 441**

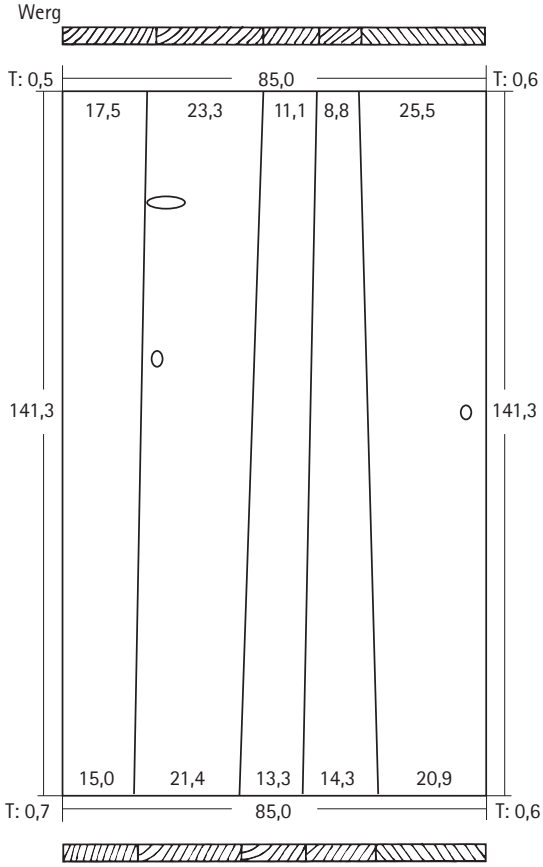
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	Rückseitig erkennbare Fraßgänge		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.6 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Geißelung Christi*
Inv. Nr.:	735

Bildträger

Maße:	H 141,9 B 84,5 T 0,7 cm
Anzahl der Bretter:	5
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Äste:	3
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	oben und unten vorhanden
Breite:	von 1,0/0 bis 1,1/0,4 cm (oben/unten)
Beklebung der Malfläche:	Werg



▶ **Abb. 442**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	unten beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	8 (profiliert)
Maße (Leisten):	H 141,3 B 4,2/ 3,6/ 4,2/ 4,2/ 5,2/ 3,7/ 4,5/ 4,1 T 2,2 cm
Anzahl der Einschubleisten:	7
Maße (Leisten):	H 4 B 85,2 T 1,3 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	1, 6
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (735), Inventar von 1855 (735)
Beschriftungen:	*H.* (weiß), Leisten durchnummeriert

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht bestimmt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben und unten in Resten erhalten (glatt geschliffen)
Bearbeitungsspuren:	Spuren einer Ziehklinge
Lage:	Schattierung schwarzer Schuh neben Fuß Christi

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Geißelung Christi	flüssig (Pinsel)	senkrechte und waagrechte Mittellinie, mindestens eine weitere waagrechte Linie, Markierungen mit Rötel (▶ Abb. 443)	*b*, *p y*, *p*, *w x*	dünne Linien und Verstärkungen derselben an manchen Stellen, teilweise sehr auffällig in den Gesichter (z.B. Figuren linker Bildrand), einzelne Gesichter sehr zeichnerisch modelliert	bei dünnen Linien der Gewandfalten	Hut des Mannes, linker Bildrand
735	gut sichtbar	oben mittig: *gaißlung* (?)		viele Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen		

▲ **Abb. 443** (1 cm)

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr

1893: Die Tafel war stark deformiert, die Fugen geöffnet. Blasen an verschiedenen Stellen, besonders im Maßwerk und Fußboden. Weitausgedehnte Übermalungen und Verkittungen fanden sich in dem roten Kleid des rechts neben Christus stehenden Mannes und in dem roten Gewand der im Vordergrund sitzenden Figur. Weitere kleinere Verletzungen, zeigten sich auf der Stirn und in den Haaren des Christus und im weißen Gewand des rechts stehenden Schergen.

Dokumentierte Maßnahmen im Jahr

1893: Die Tafel wurde parkettiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden niedergelegt. Die Übermalungen und unebenen Kittungen wurden entfernt, neu ausgekittet und an den Erhaltungszustand angepasst.

Unterzeichnung *Geißelung Christi*

▲ **Abb. 444**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 445**

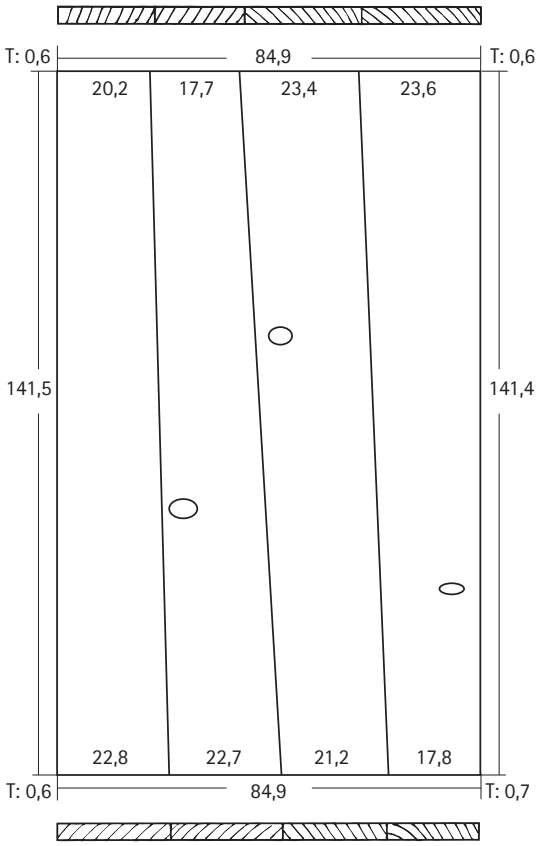
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	Rückseitig erkennbare Fraßgänge		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.7 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Dornenkrönung Christi*
Inv. Nr.:	734

Bildträger

Maße:	H 141,5 B 84,9 T 0,7 cm
Anzahl der Bretter:	4
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Ästansätze:	3
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	rechte, linke und obere Kante abgefast
Holzsichtiger Rand:	oben und unten vorhanden
Breite:	von 1,6/0 bis 1,6/0,7 cm (oben/unten)
Beklebung der Malfläche:	Werg



◀ **Abb. 446**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	nicht beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja, Sägespuren größtenteils noch erkennbar
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	6 (nicht profiliert, nur abgefast)
Maße (Leisten):	H 140,4/ 141 B 5/ 5/ 5/ 5/ 5,5/ 4,7 T 2 cm
Anzahl der Einschubleisten:	6
Maße (Leisten):	H 4,7/ 5,5/ 4,7/ 5,5/ 5/ 4,8 B 84 T 1,2 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (734), Inventar von 1855 (734), Inventar von 1822 (No 1252)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	Kreide mit Coccolithen
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben und unten erhalten (teilweise glatt geschliffen)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Dornenkrönung Christi	Eisengallustinte, flüssig (Pinsel)	Tafelränder, waagrechte Mittellinie	–	Verstärkung in dunklen Bereichen durch breitere Linien, aber auch durch flächige Ausarbeitungen in den Gesichtern	bei dünnen Linien der Gewandfalten	Hände Christi
734	teils gut, teils eher schwach sichtbar, UZ Ornament deutlich dunkler	oben mittig: *cronung*		viele Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen, in den Gesichtern flächig lasiert		

Malschicht

Analysierte Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß, Kreide, Bleizinngelb I, Ocker (gelb), Farblack (rot): Kermes und Krapp als rote Farbstoffe (HPLC), Indigo als blauer Farbstoff (optische Bestimmung)
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz (hier eindeutig als Beimengung)
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1893: Die Tafel war bereits parkettiert, die Fugen etwas geöffnet. Blasen im Maßwerk und der grauen Mauer, sowie im Mantel des Christus. Ferner fanden sich im Mantel des Christus, in der grauen Mauer und im Maßwerk *„grobe"* Kittungen und Retuschen.	1893: Die geöffneten Fugen wurden verleimt. Die aufgestandenen Blasen wurden niedergelegt. Die Retuschen und großflächigen Kittungen wurden entfernt. Alle Schäden wurden restauriert

.

Unterzeichnung *Dornenkrönung Christi*

▲ **Abb. 447**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 448**

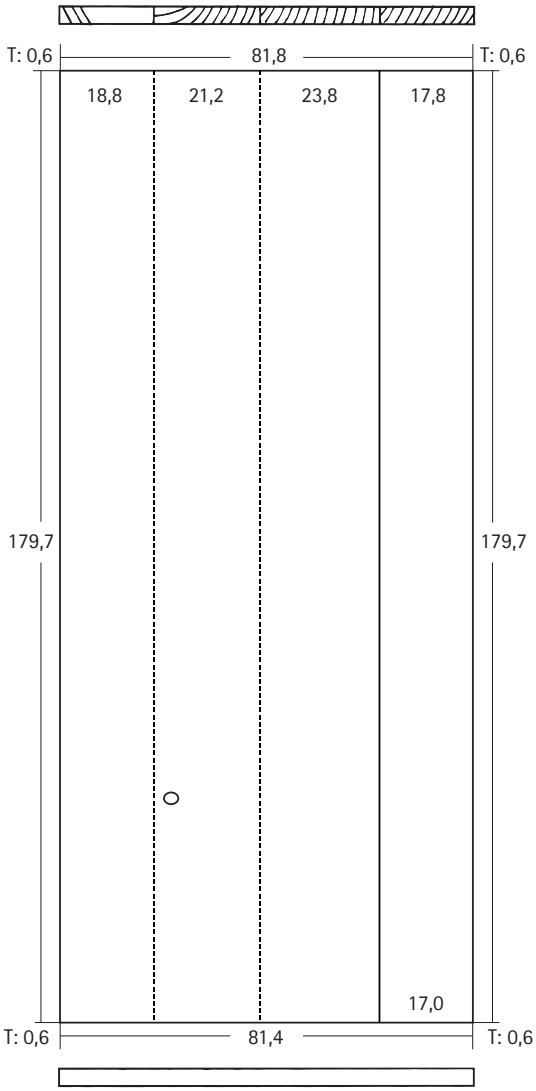
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	Vorderseitig erkennbare Fraßgänge		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.8 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Ecce Homo*
Inv. Nr.:	731

Bildträger

Maße:	H 179,7 B 81,8 cm
Anzahl der Bretter:	4
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Äste:	1
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (teilweise und unten nicht erkennbar, siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	nicht vorhanden
Beklebung der Malfläche:	Werg



▶ **Abb. 449**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	oben und unten beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	8 (5 profiliert, 1 ersetzt (sehr breit))
Maße (Leisten):	H 180 B 4 x 4,5/ 11,8/ 4,6 T 2,3 cm
Anzahl der Einschubleisten:	9
Maße (Leisten):	H 4,4 B 82 T 1,3 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	1-2, 5-8
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (731), Inventar von 1855 (731), Aufkleber, von Hand beschriftet: *O.R./ 731 Holbein/ Kaisheim/ Ecce Homo*
Beschriftungen:	*UXR 14/1* (blau)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht bestimmt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	nicht erhalten
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Ecce Homo	flüssig (Pinsel)	Tafelränder, senkrechte Mittellinie, drei waagrechte Linien als Markierung für die Anlage des Architekturbaldachins	–	dünne Linien und Verstärkungen derselben an manchen Stellen, aber auch flächige Ausarbeitung und Schraffuren	bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
731	gut sichtbar	–		viele Parallelschraffuren in Gewändern, dkl. Bereichen und Körper Christi, in den Gesichtern flächig lasiert		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1893: Die Tafel war deformiert, die Fugen gelockert. Viele Blasen in den Bereichen des Maßwerkes, der hinter dem Pilatus stehenden Figur, im grünen Mantel des Mannes links neben Christus, in den Kleidern des vorn stehenden Knaben und des Fußbodens. Keine Übermalungen, nur einzelne kleine Retuschen. Verputzungen in der grauen Architektur.	1893: Die Tafel wurde verleimt und parkettiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden niedergelegt, die bereits entstandenen Fehlstellen wurden ausgekittet und retuschiert. Die Verputzungen in der Architektur wurden *„sanft u sparsam ausgeglichen"*.

Unterzeichnung *Ecce Homo*

▲ **Abb. 450**

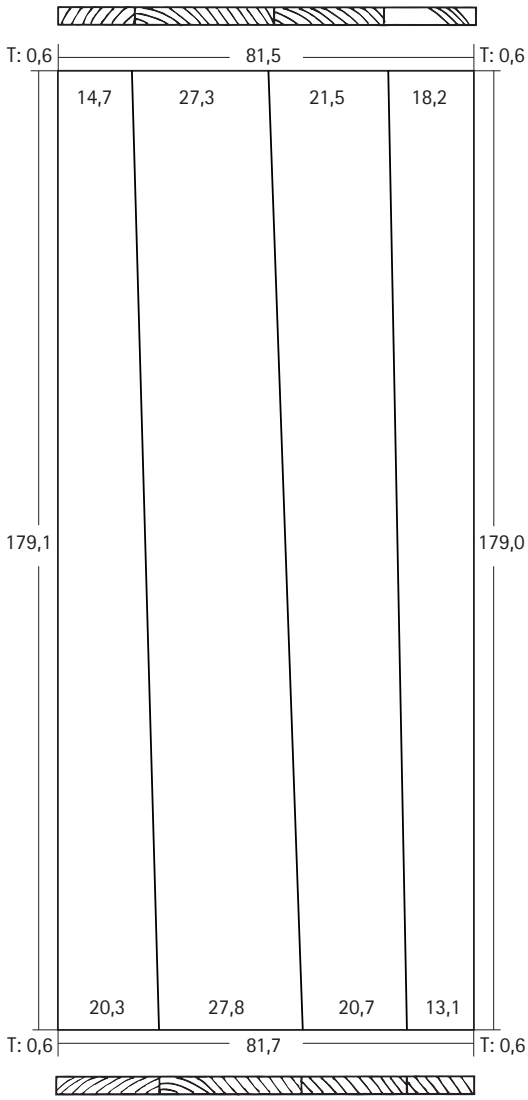
Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 451

	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.9 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Kreuztragung Christi*
Inv. Nr.:	732



◀ **Abb. 452**

Bildträger

Maße:	H 179,1 B 81,7 T 0,6 cm
Anzahl der Bretter:	4
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Äste:	1
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	Schrupphobelspuren (oberes Viertel links)
Holzsichtiger Rand:	nicht vorhanden
Beklebung der Malfläche:	Werg

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	unten und oben beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	9 (profiliert,2 x 2 Leisten direkt nebeneinander)
Maße (Leisten):	H 179,1 B 4,5/ 4,5/ 2,5/ 4,5/ 2,5/ 4,5/ 4,5/ 5,8/ 4,5 T 2,3 cm
Anzahl der Einschubleisten:	9
Maße (Leisten):	H 4,3 B 81,7 T 1,4 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	1-3, 5-8
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (732), Inventar von 1855 (732), Aufkleber: *O.R./ 732 Holbein/ Kaisheim/ Kreuztragung*
Beschriftungen:	*1, UXR 14/1*

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Bestandteile:	Kreide mit Coccolithen
Beschaffenheit:	glatt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	nicht erhalten
Bearbeitungsspuren:	Ziehklinge
Form:	unregelmäßig
Lage bei:	oberer Bereich des Kreuzes

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Kreuztragung Christi	flüssig (Pinsel)	Tafelränder, senkrechte Mittellinie, drei waagrechte Linien als Markierung für die Anlage des Architekturbaldachins	–	dünne Linien und Verstärkungen derselben an manchen Stellen, aber auch flächige Ausarbeitung und Schraffuren	bei dünnen Linien der Gewandfalten, sehr viele Häkchen	Gesicht herausblickender Mann
732	teils gut, teils eher schwach sichtbar, UZ Ornament deutlich dunkler	–		kurze, breite Parallelschraffuren in den Gesichtern, teilweise mit rel. trockenem Pinsel, ansonsten sehr viele, dünnere Parallelschraffuren, eilige Ausführung?		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	Bleiweiß, Kreide, Bleizinngelb I, Ocker (gelb-orange), Azurit, Alumosilikat
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas, Quarz
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt
Sonstiges:	Fingerabdruck, links neben der Figur mit der Hellebarde im Hintergrund

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1893: Die Holztafel war auseinander gebrochen und deformiert. Viele Blasen aufgestandener Malschicht, teils bereits mit Materialverlust. Weitgehende Übermalungen, besonders in den Bereichen des Himmels („stumpfer Ton"), der Architektur, des Gewandes des Christus, des weißen Mantels der Maria und stellenweise auch im Gewand des Simons. Übermalungen der Schatten in den Gesichtern von Christus und Johannes.	1893: Die Tafel wurde verleimt und parkettiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden niedergelegt, die bereits entstandenen Fehlstellen wurden ausgekittet und retuschiert. Die „sehr harten" Übermalungen wurden abgenommen. Nach der Abnahme stellte sich der Zustand bis auf sehr viele kleine „Rißchen" als sehr gut heraus. DIe größten Risse wurden retuschiert die kleinen belassen.

Unterzeichnung *Kreuztragung Christi*

▲ **Abb. 453**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 454

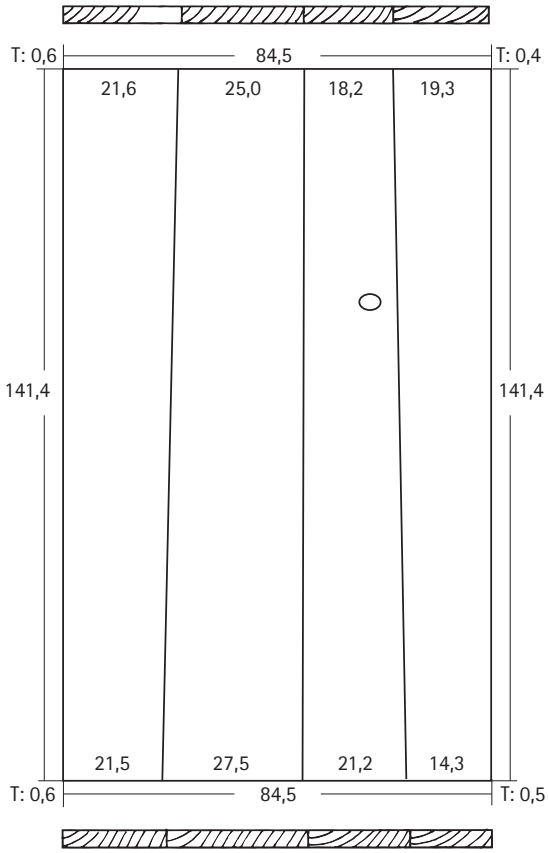
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		Verputzungen
	Vorderseitig erkennbare Fraßgänge		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.10 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Auferstehung Christi*
Inv. Nr.:	736

Bildträger

Maße:	H 141,4 B 84,5 T 0,6 cm
Anzahl der Bretter:	4
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Äste:	1
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	oben und unten vorhanden
Breite:	von 1,2/ 0 bis 1,2/ 0,4 cm (oben/ unten)
Beklebung der Malfläche:	Werg



▶ **Abb. 455**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	nicht beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	zum Teil
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	8 (profiliert), 5 Klötzchen zur Risssicherung
Maße (Leisten):	H 141,5 B 4,3/ 7,1/ 3,4/ 4,3/ 3,4/ 4,4/ 3,4/ 4,4 T 2,3 cm
Anzahl der Einschubleisten:	7
Maße (Leisten):	H 4,5 B 84,5 T 1,4 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	1-4, 7
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (736), Inventar von 19055 (736)
Beschriftungen:	*736*

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht bestimmt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben und unten partiell erhalten (bemalt)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Auferstehung Christi	flüssig (Pinsel)	zwei waagrechte Linien	–	Verstärkung in dunklen Bereichen durch breitere Linien, aber auch durch dichteres Schraffieren und flächige Ausarbeitung	nur vereinzelt bei dünnen Linien der Gewandfalten erkennbar	Hellebarde, Schlafender links
736	teils gut, teils eher schwach sichtbar, UZ Ornament deutlich dunkler	oben mittig		viele Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen, in den Gesichtern geschwungene, kurze Linien		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1893: In der Mitte und auf der rechten Seite auseinander gebrochen und deformiert. Viele Blasen besonders im roten Mantel des Christus, dem Marmorgrab und im grauen Maßwerk. Retuschen in den Bereichen des Himmels, der Berge, des blauen Kleides der am linken Rand stehenden Figur und des Marmorgrabes (in den Schatten).	1893: Die Tafel wurde verleimt und parkettiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden niedergelegt, die bereits entstandenen Fehlstellen wurden ausgekittet und retuschiert. Die Übermalungen wurden abgenommen. Nach der Abnahme kamen nur in den Bereichen des Himmels und der Berge kleinere Beschädigungen zum Vorschein.

Unterzeichnung *Auferstehung Christi*

▲ Abb. 456

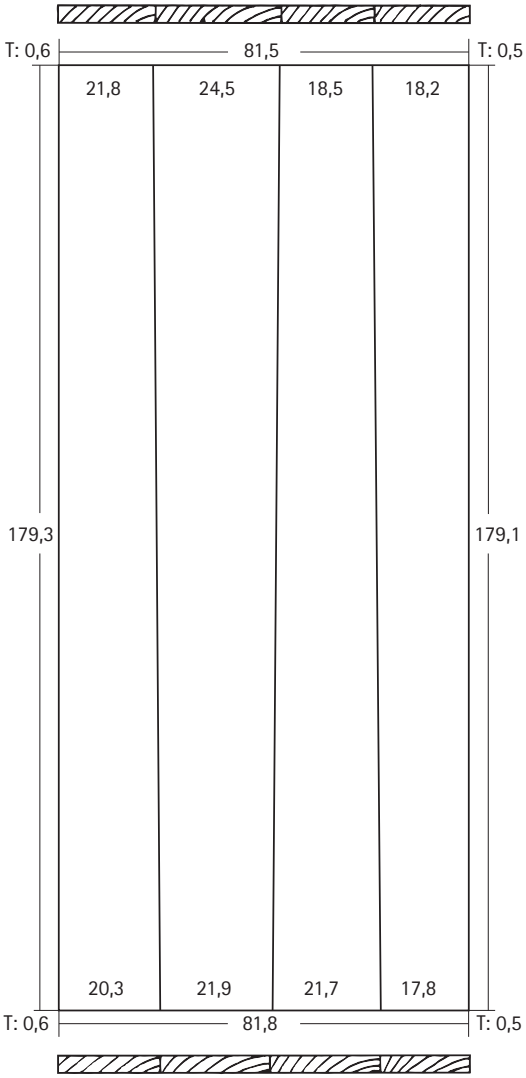
Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 457

	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.11 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Tempelgang Mariae*
Inv. Nr.:	726



◀ **Abb. 458**

Bildträger

Maße:	H 179,3 B 81,8 T 0,7 cm
Anzahl der Bretter:	4
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Äste:	keine erkennbar
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	nicht vorhanden, übermalt
Beklebung der Malfläche:	Werg

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	oben und unten beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	5
Maße (Leisten):	H 179,2 B 6,9/ 7/ 11,2/ 9,2/ 6,1 T 2,7 cm
Anzahl der Einschubleisten:	9
Maße (Leisten):	H 6,5 B 82,5 T 1,7 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	1, 2, 4, 5, 6, 8
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (726), Inventar von 1855 (726)
Beschriftungen:	*201, 204*, darunter in Sütterlin: *zusammen, UX R14/1*

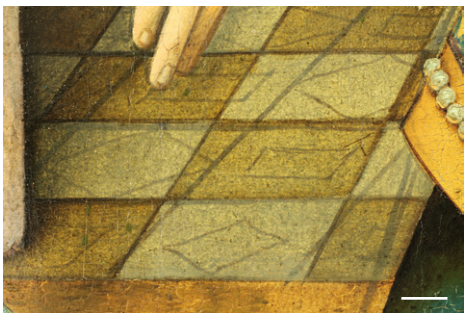
Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß (▶ Abb. 459)
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	Kreide
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben in Resten erkennbar, übermalt
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

▲ **Abb. 459** (1 cm)



▲ **Abb. 460** (1 cm)

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Tempelgang Mariae	flüssig (Pinsel) und trocken (Kohlenstoffschwarz)	Tafelränder, senkrechte Mittellinie, waagrechte Markierung für die Anlage der Vergoldung	*gl*	zahlreiche Parallelschraffuren, sehr graphisch (Leonhard Beck?)	bei dünnen Linien der Gewandfalten	Baum im Hintergrund links, Kachelboden (▶ Abb. 460)
726	gut bis sichtbar, teilweise kontrastarm, Farbangaben schwach sichtbar, trockenes Farbmittel (Büsche Landschaft) gut sichtbar	rechts unten *[...] 9*		Gesichter: kurze, breite Parallelschraffuren, teilweise mit rel. trockenem Pinsel, viele Parallelschraffuren		

Malschicht

Farbmittel:	Bleiweiß, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Organ. Braun (Kasseler Braun?), CuO als Sikkativ, C-Schwarz?
Glas/Quarzpartikel:	Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	Architekturornament (Gold)

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1877: Fugen teils geöffnet, teils zusammengeschoben, so dass ältere Kittungen hervorstanden. Viele Blasen aufgestandener Grundier- und Malschicht, teils bereits mit Materialverlust. Großflächige Schichtentrennung. Viele alte, teilweise nachgedunkelte Retuschen. An einzelnen Köpfen, Händen und Haaren der Figuren Verputzungen. Übermalung aller helleren Farbtöne *„mit einer Lasur von Mumia, gebrannter grüner Erde oder Beinschwarz."*	1877: Die Tafel wurde parkettiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden wieder an der Tafel befestigt, die bereits entstandenen Fehlstellen wurden ausgekittet und retuschiert. Die Verputzungen wurden belassen. Die alten Retuschen und Übermalungen wurden entfernt, darunter liegende Fehlstellen restauriert.

Unterzeichnung *Tempelgang Mariae*

▲ Abb. 461

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 462

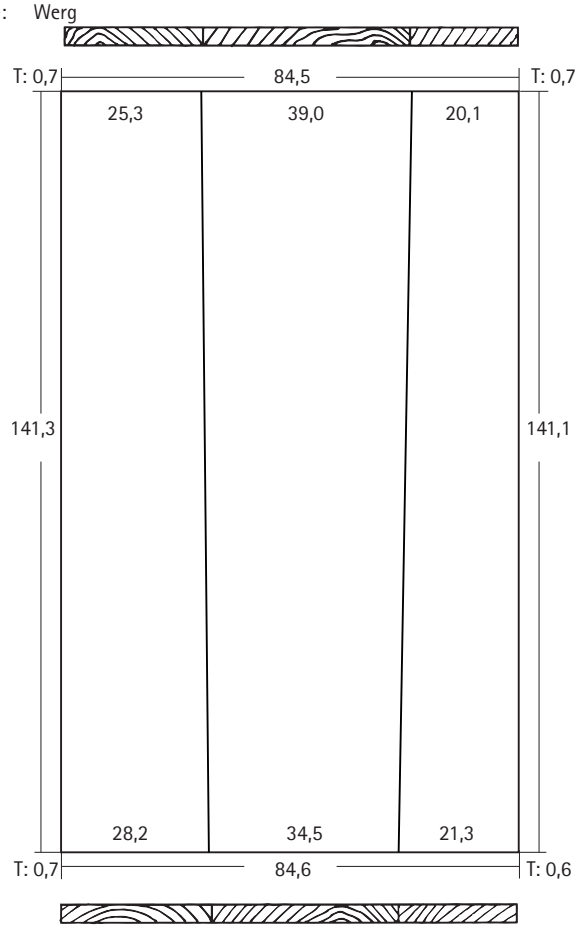
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.12 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Verkündigung Mariae*
Inv. Nr.:	721

Bildträger

Maße:	H 141,3 B 84,6 T 0,7 cm
Anzahl der Bretter:	3
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Äste:	keine erkennbar
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	oben (lasierend übermalt) und unten vorhanden
Breite:	von 1,2/0,3 bis 1,2/ 0,3 cm (oben/unten)
Beklebung der Malfläche:	Werg



▶ **Abb. 463**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	nicht beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	8, 3 Klötzchen zur Risssicherung
Maße (Leisten):	H 141,9 B 7,4/ 7,4/ 9,8/ 6,7/ 7,4/ 3,4 T 2,7 cm
Anzahl der Einschubleisten:	8
Maße (Leisten):	H 5,8 B 84,5 T 0,7 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	1, 2, 4
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (721), Inventar von 1855 (721)
Beschriftungen:	*XR 23/u*, Nummerierung der aufgeleimten Parkettleisten, *Katalog 202*

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht bestimmt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	nicht erhalten (glatt geschliffen, übermalt)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Verkündigung Mariae	flüssig (Pinsel)	Tafelränder	*hel gl* (nur im VIS-Bereich sichtbar)	dünne Linien und flächige Überarbeitung	bei dünnen Linien der Gewandfalten	Konturlinie Gesicht Engel
721	gut bis sichtbar, teilweise kontrastarm, Farbangaben nicht sichtbar	rechts unten: *k* …		dunkle Bereiche, insgesamt wenig Parallelschraffuren sichtbar		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr

1876: Die Tafel war wegen drei aufgeleimter Querleisten in drei Teile zerrissen. Viele Blasen aufgestandener Grundier- und Malschicht, besonders entlang der Fugen, teils bereits mit Materialverlust. Das weiße Gewand der Madonna war mit einem bräunlichen Ton lasiert. Ältere Übermalungen, eine sehr große im roten Mantel des Engels, mehrere kleinere im Fußboden.

Dokumentierte Maßnahmen im Jahr

1876: Die Querleisten wurden entfernt und die Tafel parkettiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden niedergelegt, die bereits entstandenen Fehlstellen wurden ausgekittet und retuschiert. Die Übermalung im Mantel der Madona und die alten Retuschen wurden abgenommen. *„Viele kleine scharffe [?] Rißchen […] den Kreidegrund hellhervor[…][…], wurden im rothen Mantel des Engels, im blauen Gewand der Madona, im Fußboden und hauptsächlich in dem Goldornament […]"*

Unterzeichnung *Verkündigung Mariae*

▲ **Abb. 464**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 465

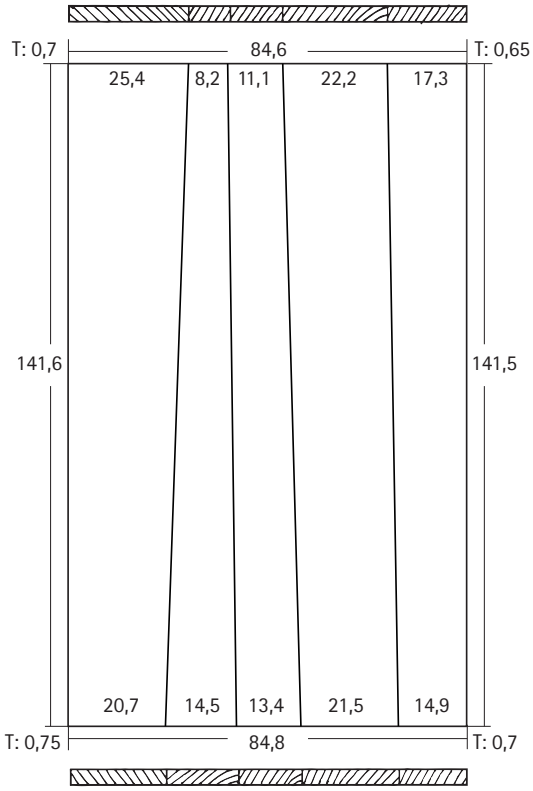
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.13 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Heimsuchung Mariae*
Inv. Nr.:	722

Bildträger

Maße:	H 141,6 B 84,8 T 0,7 cm
Anzahl der Bretter:	5
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Äste:	keine erkennbar
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	obere, rechte und linke Kante abgefast, Schrupphobelspuren (oben links)
Holzsichtiger Rand:	oben und unten vorhanden
Breite:	von 1,4/ 0,2 bis 1,4/ 0,7 cm (oben/unten)
Beklebung der Malfläche:	Werg



◀ **Abb. 466**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	nicht beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja (Reste alter Parkettleisten oder einer Holzplatte erkennbar)
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	8 (6 profiliert, 2 nur abgefast)
Maße (Leisten):	H 142 B 5/ 5,3/ 5/ 5,5/ 5,3/ 5 T 2,1 cm
Anzahl der Einschubleisten:	8
Maße (Leisten):	H 4,2 B 85 T 1,2 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	keine
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	nicht notiert
Beschriftungen:	nicht notiert

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht ermittelt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	allseitig erhalten
Bearbeitungsspuren:	Rillen
Form:	regelmäßig
Lage bei:	Tuch Maria (oben, Hintergrund)

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Heimsuchung Mariae	flüssig (Pinsel) und trocken (Kohlenstoffschwarz)	Tafelränder, senkrechte Mittellinie	–	dünne Linien und Verstärkungen derselben	bei dünnen Linien der Gewandfalten	Hände
722	eher schwach sichtbar, trockenes Farbmittel (Büsche Landschaft) gut sichtbar	–		dunkle Bereiche, kurze gerade Parallelschraffuren sichtbar		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1876: Fugen wohl wegen ungenügender Parkettierung teils geöffnet, teils zusammengeschoben, so dass ältere Kittungen hervorstanden. Viele Blasen aufgestandener Grundier- und Malschicht, teils bereits mit Materialverlust. Großflächige Schichtentrennung. Viele alte, teilweise nachgedunkelte Retuschen. An einzelnen Köpfen, Händen und Haaren der Figuren Verputzungen. Übermalung aller helleren Farbtöne *„mit einer Lasur von Mumia und gebrannter grüner Erde."*	1876: Die Tafel wurde parkettiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden wieder an der Tafel befestigt, die bereits entstandenen Fehlstellen wurden ausgekittet und retuschiert. Die Verputzungen wurden belassen. Die alten lasurhaften Übermalungen und die störendsten Retuschen wurden entfernt, darunter liegende Fehlstellen restauriert.

Unterzeichnung *Heimsuchung Mariae*

▲ **Abb. 467**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ **Abb. 468**

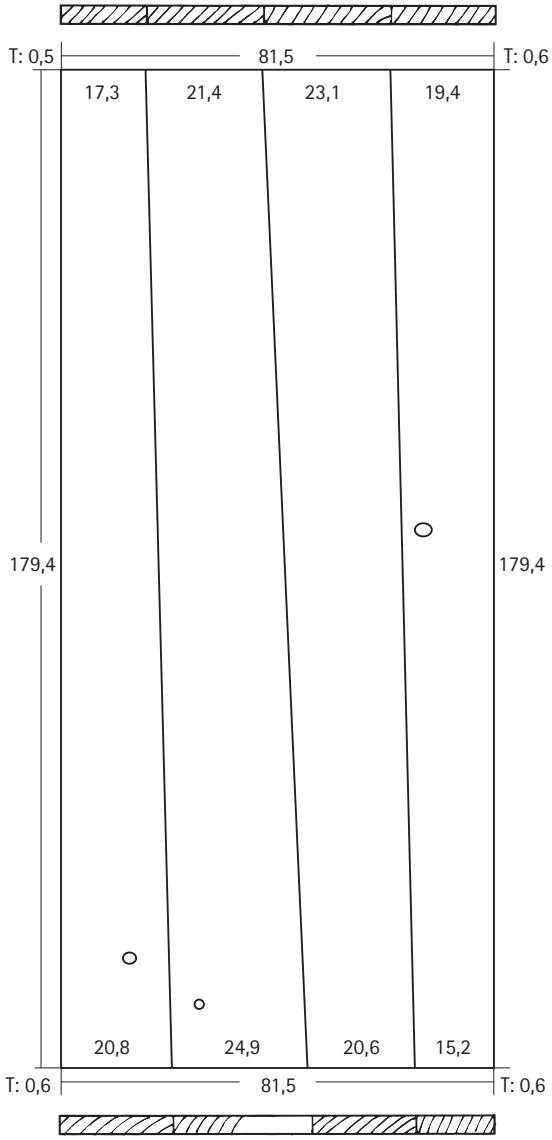
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.14 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Christi Geburt*
Inv. Nr.:	727

Bildträger

Maße:	H 179,4,9 B 81,5 T 0,6 cm
Anzahl der Bretter:	4
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Äste:	3
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	nicht vorhanden
Beklebung der Malfläche:	Werg



▶ **Abb. 469**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	oben und unten beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	zum Teil
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	7
Maße (Leisten):	H 179,4 B 5/ 5,6/ 5,3/ 5,2/ 5 T 2,5 cm
Anzahl der Einschubleisten:	7
Maße (Leisten):	H 4,7 B 82,3 T 1,0 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	alle bis auf die 3.
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (727), Inventar von 1855 (727), Inventar von 1822 (1245), *1045* [?] oberhalb des Aufklebers von 1822
Beschriftungen:	*UX R 7/2, 204*

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht ermittelt
Anzahl der Schichten:	nicht ermittelt
Grundiergrat:	nicht erhalten
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Christi Geburt	flüssig (Pinsel), Doppellinien: mit Feder vorgezeichnet?	Tafelränder, waagrechte Markierung für die Anlage der Vergoldung	*w, gl, gra, r und gl, p*	viele Doppellinien, dünne Linien und Verstärkungen derselben bei dünnen Linien der Gewandfalten	vereinzelt, bei dünnen Linien der Gewandfalten	Strahlen Stern
727	gut sichtbar, Farbangaben nicht sichtbar	rechts unten: *m l 2*		Gesichter: sehr kurze, breite Parallelschraffuren, teilweise mit rel. trockenem Pinsel, wenig modelliert, ansonsten sehr viele Parallelschraffuren, eilige Ausführung?		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	Azurit, Zinnober (RFA)
Glas/Quarzpartikel:	nicht eindeutig feststellbar
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Restaurierungsgeschichte

keine Unterlagen vorhanden.

Unterzeichnung *Christi Geburt*

▲ Abb. 470

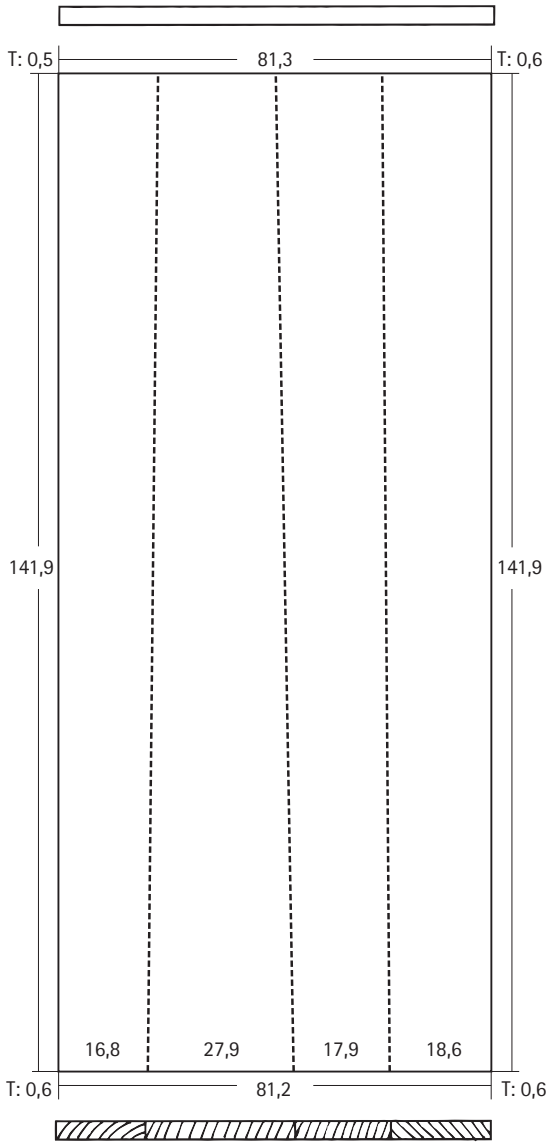
Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 471

	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.15 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Beschneidung Jesu*
Inv. Nr.:	728



◀ **Abb. 472**

Bildträger

Maße:	H 179,4 B 81,3 T 0,7cm
Anzahl der Bretter:	4
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Äste:	keine erkennbar
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	unten vorhanden
Breite:	von 0,6 bis 0,6 cm (unten)
Beklebung der Malfläche:	Werg

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten :	oben beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	zum Teil (▶ Abb. 473)
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	6
Maße (Leisten):	H 179 B 6,5 T 3 cm
Anzahl der Einschubleisten:	8
Maße (Leisten):	H 5 B 81,4 T 1,5 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	5, 2
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (728), Inventar von 1855 (728), Inventar von 1822 (1246), Aufkleber, von Hand beschriftet: *o.R./ 728 Holbein/ Kaisheim/ Beschneidung*
Beschriftungen:	*W, 38, 3, UXR 7/2,* in Sütterlin (auf aufgeleimter Parkettleiste): *206, 208,* darunter: *zusammen* (▶ Abb. 474)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht ermittelt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	unten erhalten, bemalt
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

▲ **Abb. 473** (1 cm)

▲ **Abb. 474** (1 cm)

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Beschneidung Christi	flüssig (Pinsel), viele Doppellinien: mit Feder vorgezeichnet?	Tafelränder, waagrechte und senkrechte Mittellinie, waagrechte Markierung für die Anlage der Vergoldung	*PrGe, hG*	viele Doppellinien, dünne Linien und Verstärkungen derselben an manchen Stellen, Gesichter sehr zeichnerisch modelliert, sehr klare Zeichnung	bei dünnen Linien der Gewandfalten	Kopf und Hände Stifter, Bischofsstab, Wappen, Mann links hinten (Kopf gedreht)
728	gut sichtbar	rechts unten: *n l 3*		Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereiche		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1878: Fugen teils geöffnet, teils zusammengeschoben, so dass ältere Kittungen hervorstanden. Viele Blasen aufgestandener Grundier- und Malschicht, teils bereits mit Materialverlust. Großflächige Schichtentrennung. Viele alte, teilweise nachgedunkelte Retuschen. An einzelnen Köpfen, Händen und Haaren der Figuren Verputzungen. Übermalung aller helleren Farbtöne *„mit einer Lasur von Mumia, gebrannter, grüner Erde oder Elfenbeinschwarz."*	Die Tafel wurde parkettiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden wieder an der Tafel befestigt, die bereits entstandenen Fehlstellen wurden ausgekittet und retuschiert, ebenso die Fugen. Die Verputzungen wurden belassen. Die alten Retuschen und Übermalungen wurden entfernt, darunter liegende Fehlstellen restauriert.

Unterzeichnung *Beschneidung Christi*

▲ Abb. 475

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 476

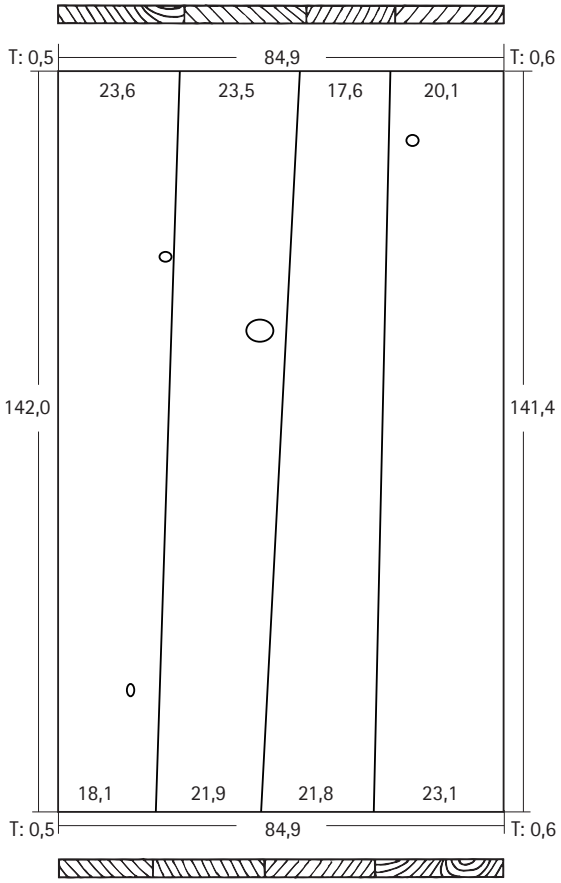
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.16 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Anbetung der Könige*
Inv. Nr.:	724

Bildträger

Maße:	H 142 B 84,9 T 0,55 cm
Anzahl der Bretter:	4
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Äste:	4
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	Schrupphobelspuren (oben links)
Holzsichtiger Rand:	oben und unten vorhanden
Breite:	von 1,4/0,4 bis 1,5/0,6 cm (oben/unten)
Beklebung der Malfläche:	Werg



▶ **Abb. 477**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	nicht beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	5
Maße (Leisten):	H 142 B 6,9/ 7,6/ 9,6/ 9,2/ 7,1 T 2,7 cm
Anzahl der Einschubleisten:	7
Maße (Leisten):	H 6,6 B 85,3 T 1,6 cm
Unbewegliche Einschubleisten:	alle
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (724), Inventar von 1855 (724)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht ermittelt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	allseitig erhalten
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Anbetung der Könige	flüssig (Pinsel)	Tafelränder, waagrechte Mittellinie und waagrechte Markierung für die Anlage der Vergoldung	–	dünne Linien und Verstärkungen derselben, gepunktete Linien Augen Maria	bei dünnen Linien der Gewandfalten	Gesicht (Nase) Mann rechter Rand
724	gut sichtbar	rechts unten: *o l 4*		viele schraffierte Bereiche sichtbar: Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1876: Fugen teils geöffnet, teils zusammengeschoben, so dass ältere Kittungen hervorstanden. Viele Blasen aufgestandener Grundier- und Malschicht, teils bereits mit Materialverlust. Großflächige Schichtentrennung. Viele alte, teilweise nachgedunkelte Retuschen. An einzelnen Köpfen, Händen und Haaren der Figuren Verputzungen. Übermalung aller helleren Farbtöne *„mit einer Lasur von Mumia und gebrannter grüner Erde."*	1876: Die Tafel wurde parkettiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden wieder an der Tafel befestigt, die bereits entstandenen Fehlstellen wurden ausgekittet und retuschiert. Die Verputzungen wurden belassen. Die alten lasurhaften Übermalungen und die störendsten Retuschen wurden entfernt, darunter liegende Fehlstellen restauriert.

Unterzeichnung *Anbetung der Könige*

▲ **Abb. 478**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 479

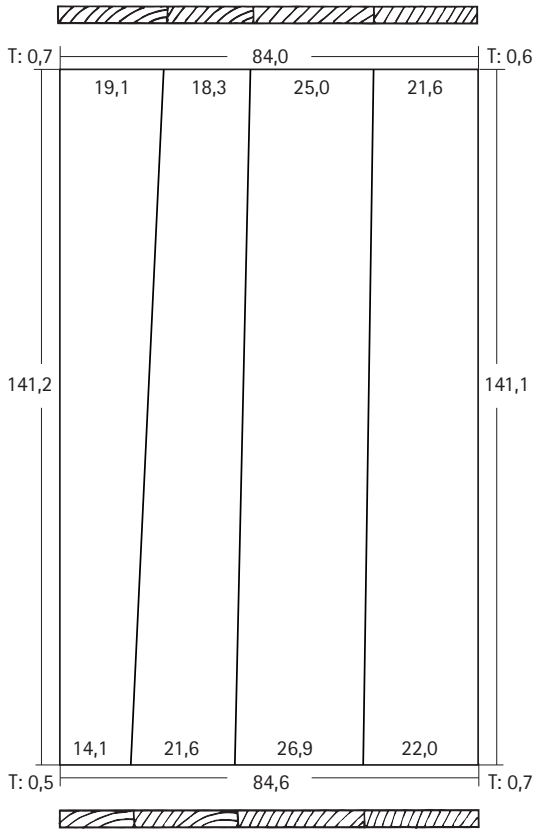
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.17 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Darbringung Jesu im Tempel*
Inv. Nr.:	723

Bildträger

Maße:	H 141,2 B 84,6 T 0,7 cm
Anzahl der Bretter:	4
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Äste:	keine erkennbar
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend und liegend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	oben und unten vorhanden
Breite:	von 0,5/ 0 bis 0,8/ 0,4 cm (oben/unten)
Beklebung der Malfläche:	Werg



◀ **Abb. 480**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	oben (?) beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	zum Teil (Reste früherer Übertragung auf Holzplatte?)
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	6
Maße (Leisten):	H 141,3 B 6,5 T 2,8 cm
Anzahl der Einschubleisten:	8
Maße (Leisten):	H 5 B 84,5 T 1,4 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	1-4, 7, 8
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (723), Inventar von 1855 (723), Inventar von 1822 (1241), 1068
Beschriftungen:	*W* (weiß)

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht ermittelt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	oben und unten in Resten erhalten
Bearbeitungsspuren:	Rillen
Form:	regelmäßig
Lage bei:	unten links

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Darbringung Jesu im Tempel	flüssig (Pinsel), Doppellinien: mit Feder vorgezeichnet?	Tafelränder, waagrechte und senkrechte Mittellinie, waagrechte Markierung für die Anlage der Vergoldung	–	viele Doppellinien, dünne Linien und Verstärkungen derselben an manchen Stellen, Gesichter sehr zeichnerisch modelliert, sehr klare Zeichnung	bei dünnen Linien der Gwandfalten	Nase des Mönches mit Haube
723	gut sichtbar	rechts unten: *p I5*		Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1876: Fugen teils geöffnet, teils zusammengeschoben, so dass ältere Kittungen hervorstanden. Viele Blasen aufgestandener Grundier- und Malschicht, teils bereits mit Materialverlust. Großflächige Schichtentrennung. Viele alte, teilweise nachgedunkelte Retuschen. An einzelnen Köpfen, Händen und Haaren der Figuren Verputzungen. Übermalung aller helleren Farbtöne *„mit einer Lasur von Mumia und gebrannter grüner Erde."*	1876: Die aufstehenden Farbbereiche wurden wieder an der Tafel befestigt, die bereits entstandenen Fehlstellen wurden ausgekittet und retuschiert. Die Verputzungen wurden belassen. Die alten lasurhaften Übermalungen und die störendsten Retuschen wurden entfernt, darunter liegende Fehlstellen restauriert.

Unterzeichnung *Darbringung Jesu im Tempel*

▲ **Abb. 481**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 482

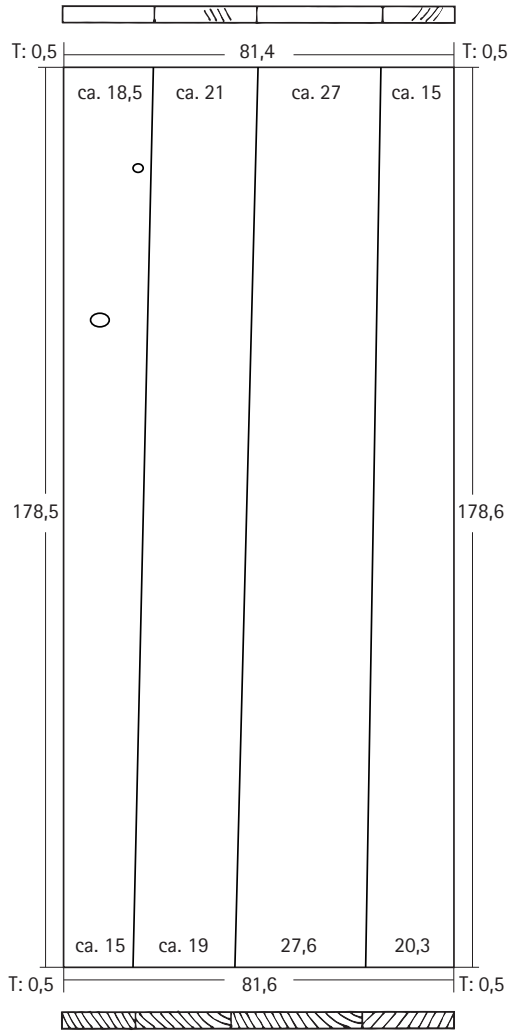
	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.10.2.18 Ergebnisse der Untersuchung

Tafel:	*Tod Mariens*
Inv. Nr.:	733

Bildträger

Maße:	H 178,6 B 81,6 T 0,6 cm
Anzahl der Bretter:	4
Brettverbindung:	stumpfe Fuge
Anzahl der Äste:	2
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend (siehe Skizze)
Bearbeitungsspuren:	Keine erkennbar
Holzsichtiger Rand:	unten vorhanden
Breite:	von 0 bis 0,5 cm (unten)
Beklebung der Malfläche:	Werg



▶ **Abb. 483**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	oben und unten beschnitten
Gespaltet:	ja
Rückseite geglättet:	ja
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	ja
Anzahl der aufgeleimten Leisten:	6
Maße (Leisten):	H 178,5 B 5,8/ 7/ 5/ 8,8/ 7,8/ 5,8 T 2,5 cm
Anzahl der Einschubleisten:	9
Maße (Leisten):	H 6,5 B 81,9 T 1,3 cm
Unbewegliche Einschubleisten (Nr. von oben):	alle außer der 7.
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	rötlich-braun, dunkel lasierend
Aufkleber:	aktueller Inventaraufkleber (733), Inventar von 1855 (733)
Beschriftungen:	*38, 208, UXR 7/2*

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	Kreide (Coccolithen)
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	unten in Resten erhalten, bemalt
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	Org. Isolierschicht (ca. 1-1,5 µm), erkennbar in Probe Q 51/1
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Tod Mariens	flüssig (Pinsel)	Tafelränder, waagrechte und senkrechte Mittellinie, waagrechte Markierung für die Anlage der Vergoldung	*G*	dünne Linien und Verstärkungen derselben an manchen Stellen, Gesichter sehr zeichnerisch modelliert, sehr klare Zeichnung, gepunktete Linien Augen Maria	bei dünnen Linien der Gewandfalten	Nase des Mannes am rechten Rand
733	gut sichtbar	rechts unten: *q*		Parallelschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen		

Malschicht

Bestandteile der Malschichten:	Azurit (bis 25 µm), Bleiweiß, Quarz, dolomitische Kreide (beide aus Azurit), Berggrün (Sb-, As-, Fe-, Zn-haltig), Fluorit (bis 40 x 10 µm), Grüne Erde (Glauconit), Gips (in sehr geringer Menge)
Glas/Quarzpartikel:	Sodaascheglas (bis 15 µm)
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	Strahlenkränze (nicht beprobt), Architekturornament: Anlegeschicht (orange-braun): Orangefarbener Ocker, Sodaascheglas (10x10 µm), Bleizinngelb I, Kreide, Alumosilicat (Ocker), Bleiweiß, Zinnoxid (BZG), Blattmetall: Gold (Schichtdicke ca. 0,7 µm), geringer Ag-Anteil, Lasur (braun): Organ. Braun (Kasseler Braun?), Sodaascheglas, Alumosilikat (Kasseler Braun)

Restaurierungsgeschichte

Dokumentierte Schäden im Jahr	Dokumentierte Maßnahmen im Jahr
1877: Fugen teils geöffnet, teils zusammengeschoben, so dass ältere Kittungen hervorstanden. Viele Blasen aufgestandener Grundier-und Malschicht, teils bereits mit Materialverlust. Großflächige Schichtentrennung. Viele alte, teilweise nachgedunkelte Retuschen. An einzelnen Köpfen, Händen und Haaren der Figuren Verputzungen. Übermalung aller helleren Farbtöne *„mit einer Lasur von Mumia, gebrannter grüner Erde oder Beinschwarz."*	Die Tafel wurde parkettiert. Die aufstehenden Farbbereiche wurden wieder an der Tafel befestigt, die bereits entstandenen Fehlstellen wurden ausgekittet und retuschiert. Die Verputzungen wurden belassen. Die alten Retuschen und Übermalungen wurden entfernt, darunter liegende Fehlstellen restauriert.

Unterzeichnung *Tod Mariens*

▲ **Abb. 484**

Kartierung der Schäden und Retuschen/Übermalungen der Träger- und Bildschichten

▲ Abb. 485

	Bildträger: Risse, Fehlstellen		(Verputzungen)
	(Rückseitig erkennbare Fraßgänge)		Kratzer, Bereibungen
	Malschicht: Risse, Fehlstellen		Retuschen, Übermalungen

6.11 Maria mit dem Kind

6.11.1 Angaben zum Werk

	Inv. Nr.	Datierung	Aktueller Standort[444]	Trägermaterial
Maria mit dem Kind	Gm279	1502 (umstritten)	Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum	Linde (Tilia sp.)[445]

◀ **Abb. 486**

6.11.2 Untersuchung

6.11.2.1 Untersuchungszeitraum

25.11.2013

6.11.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	Mikroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
x (ohne Erhaltungszustand)	x	x	(x)[446]	–	–	–	–

444 Der ursprüngliche Standort ist nicht bekannt. Angaben zur Provenienz in GNM-DMS WEB 2.0 zu Inventarnr. Gm279.

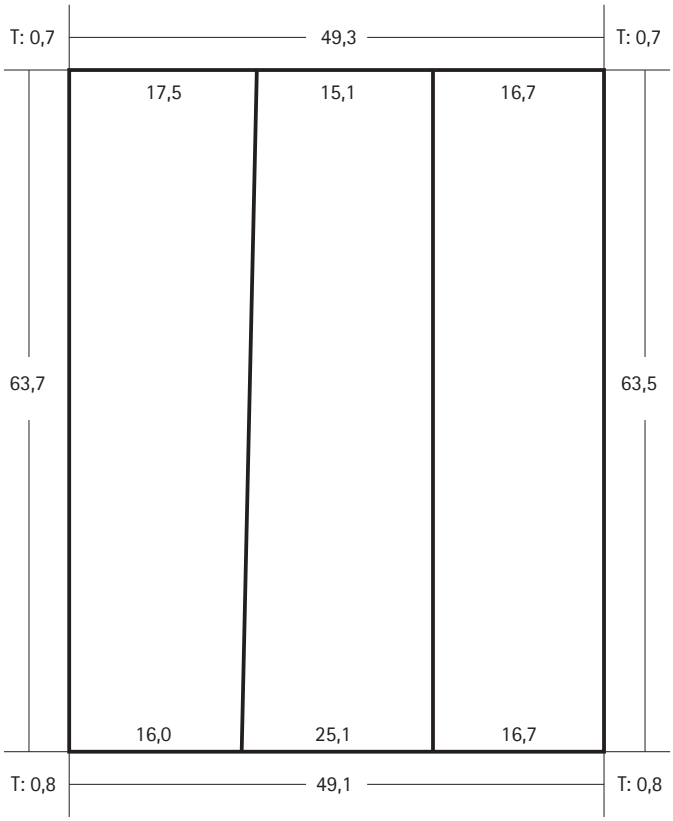
445 Holzartenbestimmung von Peter Klein, Angaben aus GNM-DMS WEB 2.0 zu Inventarnr. Gm279.

446 Eine Röntgenaufnahme wurde in der Vergangenheit am Germanischen Nationalmuseum erstellt und ist unter GNM-DMS WEB 2.0 zu Inventarnr. Gm279 einsehbar.

6.11.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Bildträger

Maße:	H 63,7 B 49,3 cm
Anzahl der Bretter:	3
Brettverbindung:	nicht erkennbar
Anzahl der Äste:	keine erkennbar
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	schräg stehend
Bearbeitungsspuren:	vorderseitig keine erkennbar, rückseitig abgefast
Holzsichtiger Rand:	allseitig vorhanden
Breite:	von 0,2 bis 0,9 cm
Beklebung der Malfläche:	keine erkennbar



▶ **Abb. 487**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	nicht beschnitten
Gespaltet:	nein
Rückseite geglättet:	nein
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	nein
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar
Rückseitenanstrich:	ja
Farbigkeit:	transparent, farblos
Aufkleber:	siehe Dokumentation GNM
Beschriftungen:	siehe Dokumentation GNM
Stempel:	siehe Dokumentation GNM

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht bestimmt
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	allseitig erhalten
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	keine erkennbar

Malschicht

Farbmittel:	nicht bestimmt
Glas/Quarzpartikel:	nicht bestimmt
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	nicht bestimmt

Unterzeichnung *Maria mit Kind*

▲ Abb. 488

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Maria mit Kind	flüssig (Feder)	–	–	sehr lineare Zeichnung	bei Gewandfalten	Hand Maria, Mantel Maria unten, Fluchtlinien Boden, Vögel links
Gm279	sehr gut	–		viele, teilweise sehr dichte Parallelschraffuren		

6.12 Basilika San Paolo fuori le mura

6.12.1 Angaben zum Werk

Basilika San Paolo fuori le mura (um 1504)	Inv. Nr.	Aktueller Standort[447]	Maße (in cm)	Trägermaterial
linke Tafel	5332	Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen	H 187,8 B 90,7	Nadelholz[448]
Mitteltafel	5333		H 217,2 B 125,5	
rechte Tafel	5334		H 189,8 B 92,0	
Fragment: Priorin Veronika Walser	WAF 377		H 38,6 B 23,0	

▲ Abb. 489

6.12.2 Untersuchung

6.12.2.1 Untersuchungszeitraum

23./24.5.2013 (zusammen mit den übrigen Werken in der Staatsgalerie in der Katharinenkirche)

6.12.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	Mikroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
–	–	x	–	–	–	–	–

447 Der ursprüngliche Standort war im Kapitelsaal des Katharinenklosters in Augsburg, mehr zur Provenienz bei (Schawe, 2002, S. 84).

448 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 84).

6.12.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Basilika San Paolo fuori le mura*

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
linke Tafel	flüssig (Pinsel)	–	–	lineare Zeichnung mit dünnen Linien, Verstärkungen derselben und flächige Ausarbeitung an manchen Stellen	bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
5332	gut sichtbar bis schwacher Konstrast	–		Parallelschraffuren, teilweise zur Fläche verbunden (teilweise sehr schwach sichtbar)		

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Mitteltafel	flüssig (Pinsel, Feder [?]: im Gewand des Petrus)	–	–	Lineare Zeichnung mit dünnen Linien, Verstärkungen derselben und flächige Ausarbeitung an manchen Stellen	bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
5333	gut sichtbar bis schwacher Konstrast	–		Parallelschraffuren, teilweise zur Fläche verbunden (teilweise sehr schwach sichtbar)		

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
rechte Tafel	flüssig (Pinsel)	–	–	lineare Zeichnung mit dünnen Linien, Verstärkungen derselben und flächige Ausarbeitung an manchen Stellen	bei dünnen Linien der Gewandfalten	–
5334	gut sichtbar bis schwacher Konstrast	–		Parallelschraffuren, teilweise zur Fläche verbunden (teilweise sehr schwach sichtbar)		

▲ Abb. 490

▲ Abb. 491

Unterzeichnung *Basilika San Paolo fuori le mura*

▲ **Abb. 492**

6.13 Christus als Schmerzensmann

6.13.1 Angaben zum Werk

	Inv. Nr.	Aktueller Standort[449]	Maße (in cm)	Trägermaterial
Christus als Schmerzensmann (um 1504)	IN 53	Zürich, Schweizerisches Landesmuseum		Nadelholz[450]

6.13.2 Untersuchung

6.13.2.1 Untersuchungszeitraum

07.03.2011

◀ Abb. 493[451]

6.13.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	Mikroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
–	–	x	–	–	–	–	–

6.13.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Christus als Schmerzensmann	flüssig (Pinsel)	–	–	lineare Ausarbeitung, keine dunklen Lavierungen, klare Zeichnung, Doppellinien an manchen Stellen	bei Gewandfalten	Zeichnung Wappen
IN 53	sehr gut sichtbar	–		viele Parallelschraffuren, teils sehr lange Linien		

449 Der ursprüngliche Standort ist nicht bekannt, die Tafel befand sich ab dem 19. Jahrhundert im Kloster Rheinau (Kanton Zürich), mehr zur Provenienz bei (Wiemann, 2010, S. 270).

450 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 66) und (Wiemann, 2010, S. 270).

451 Abbildung bei (Wiemann, 2010, S. 270).

Unterzeichnung *Christus als Schmerzensmann*

▲ **Abb. 494**

6.14 Christus im Elend und Maria auf Golghata

6.14.1 Angaben zum Werk

	Inv. Nr.	Aktueller Standort[452]	Maße (in cm)	Trägermaterial
Christus im Elend und Maria auf Golghata (o.J.)	PAM 797	Hannover, Niedersächsisches Landesmuseum	H 41,5 B 32,8	Nadelholz[453]

◀ **Abb. 495**

6.14.2 Untersuchung

6.14.2.1 Untersuchungszeitraum

15.05.2012

6.14.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	Mikroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
–	–	x	–	–	–	–	–

452 Der ursprüngliche Standort ist nicht überliefert, Beutler geht aufgrund eines Wappens auf der Rückseite davon aus, dass die Tafel für Jörg Vetter aus Donauwörth (ab 1514 Bürgermeister von Augsburg) gemalt wurde (Beutler & Thiem, 1960, S. 71). Ausführliche Angaben zur Provenienz befinden sich im Sammlungskatalog des Niedersächsischen Landesmuseums.

453 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 66).

6.14.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Christus im Elend und Maria auf Golghata*

▲ **Abb. 496**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
	flüssig (Feder und Pinsel), Nimben mit trockenem Medium angelegt (Metallstift?)	–	*prawn, sat bla, bla, w, weiß*	lineare Ausarbeitung	bei Gewandfalten	Felsen links etwas verkleinert, Äste der Bäume verändert
PAM 797	gut sichtbar, partiell schwacher kontrast	–		Parallelschraffuren, teilweise modellierend rund		

6.15 Heilige Afra am Marterbaum

6.15.1 Angaben zum Werk

Heilige Afra am Marterbaum (o.J.)	Inv. Nr.	Aktueller Standort[454]	Maße (in cm)	Trägermaterial
	782-1959/3	Bremen, Kunsthalle	H 136,5 B 62,9	Tanne[455]

▲ Abb. 499

▲ Abb. 498

◀ Abb. 497

6.15.2 Untersuchung

6.15.2.1 Untersuchungsmethoden

Bericht	Mikroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
–	–	x	–	–	–	–	–

454 Der ursprüngliche Standort ist nicht überliefert, Angaben zur Provenienz bei (Lieb & Stange, 1960, S. 67).

455 Keine Angaben zur Holzartenbestimmung, aus (Lieb & Stange, 1960, S. 67).

6.15.2.2 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Heilige Afra am Marterbaum*

▶ **Abb. 500**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Heilige Afra am Marterbaum	flüssig (Pinsel)	–	–	lineare Ausarbeitung	bei Gewandfalten	keine Malschicht vorhanden
782-1959/3	UZ liegt offen, im IR-Bereich sehr gut sichtbar	–		sehr viele Parallel-und Kreuzschraffuren, teilweise modellierend rund		

6.16 Votivbild des Ulrich Schwarz

6.16.1 Angaben zum Werk

	Inv. Nr.	Aktueller Standort[456]	Maße (in cm)	Trägermaterial
Votivbild des Ulrich Schwarz (1508)	L.1057	Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen, Leihgabe der Städtischen Kunstsammlungen Augsburg (Inv. Nr. 3701)	H 87,2 B 76,4	Nadelholz[457]

◀ **Abb. 501**

6.16.2 Untersuchung

6.16.2.1 Untersuchungszeitraum

23./24.5.2013 (zusammen mit den übrigen Werken in der Staatsgalerie in der Katharinenkirche)

6.16.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	Mikroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
–	–	x	–	–	–	–	–

456 Das Votivbild hing wohl ursprünglich in St. Ulrich und Afra (Schawe, 2002, S. 85).

457 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 85).

6.16.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Votivbild des Ulrich Schwarz*

▶ **Abb. 502**

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Votivbild des Ulrich Schwarz	flüssig (Pinsel), trockenes Medium (dünne, gleichmäßige Linien in der Wolke: Metallstift?)	Diagonale Konstruktionslinien (z. B. in und unterhalb der Wolke), Kreuze als Positionsmarkierung	*w, r*	dünne Pinsellinien, spannungsreiche, klare Zeichnung, wenig modelliert	bei Gewandfalten	Wappen, zwei zusätzliche Figuren in der Frauengruppe rechts, Kopf mittig (Veränderung in der UZ, schwach sichtbar)
L.1057	gut bis schwach sichtbar	–		Paralleschraffuren in Gewändern und dkl. Bereichen aus dünnen Linien, vereinzelt Kreuzschraffuren und Modellierungen		

6.17 Tafeln eines Katharinenaltars

6.17.1 Angaben zum Werk

Tafeln eines Katharinenaltars (1512)	Inv. Nr.	Aktueller Standort[458]	Maße (in cm)	Trägermaterial
Martyrium der heiligen Katharina	5297	Augsburg, Staatsgalerie in der Katharinenkirche, Bayerische Staatsgemäldesammlungen	H 106 B 78	Nadelholz[459]
Heilige Ulrich und Konrad	5296		H 106 B 78	
Martyrium des heiligen Petrus	5364		H 106 B 78	
Heilige Anna Selbdritt	5365		H 106 B 78	

▶ Abb. 503

◀ Abb. 504

▶ Abb. 505

◀ Abb. 506

458 Die Flügel gehörten zu einem Retabel, das ursprünglich im Kapitelsaal des Katharinenklosters stand (Schawe, 2002, S. 85).

459 Angaben aus (Schawe, 2002, S. 85).

6.17.2 Untersuchung

6.17.2.1 Untersuchungszeitraum

23./24.5.2013 (zusammen mit den übrigen Werken in der Staatsgalerie in der Katharinenkirche)

6.17.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	Mikroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
–	–	x	–	–	–	–	–

6.17.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Unterzeichnung *Martyrium der heiligen Katharina*

▲ Abb. 507

▲ Abb. 508

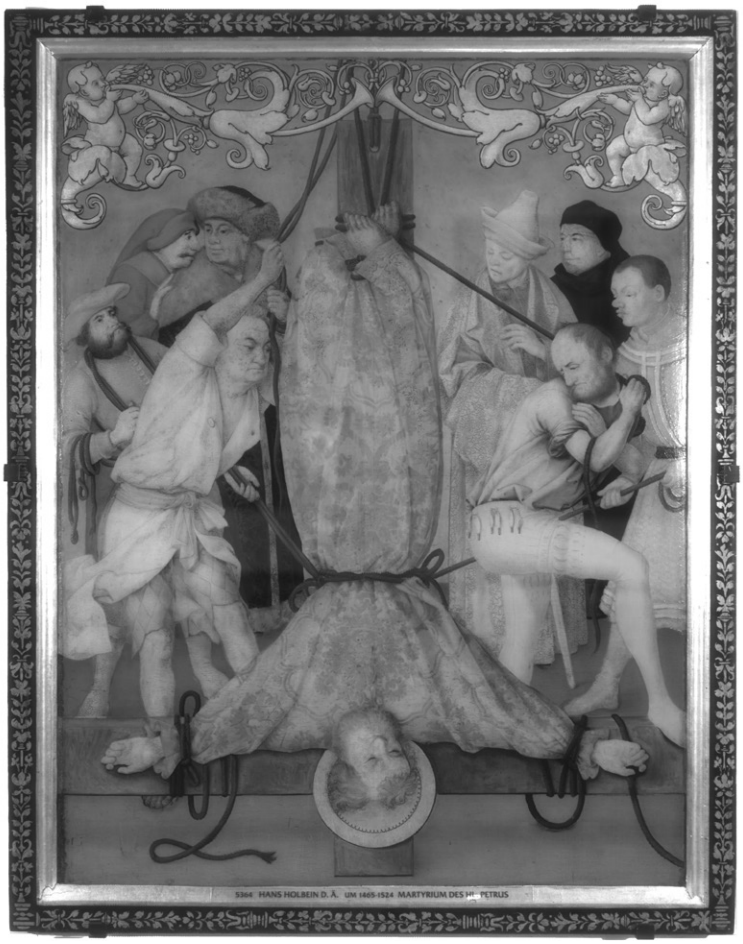
Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Martyrium der heiligen Katharina	flüssig (Pinsel/Feder), trockenes Medium (dünne, gleichmäßige Linien: Metallstift?)	waagrechte und senkrechte Mittellinie	–	lineare, sehr reduzierte Zeichnung, einige Linien mit Pinsel nachgezogen	vereinzelt bei Gewandfalten	–
5297	schwach sichtbar	–		vereinzelt Parallelschraffuren		

Unterzeichnung *Heilige Ulrich und Konrad*

▲ **Abb. 509**

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Heilige Ulrich und Konrad	flüssig (Pinsel/Feder), trockenes Medium (dünne, gleichmäßige Linien: Metallstift?)	waagrechte und senkrechte Mittellinie	–	lineare, sehr reduzierte Zeichnung, einige Linien mit Pinsel nachgezogen	vereinzelt bei Gewandfalten	–
5296	schwach sichtbar	–		vereinzelt Parallelschraffuren		

Unterzeichnung *Martyrium des heiligen Petrus*



▲ Abb. 510

Tafel	Material/ Medium	Linien zur Einteilung der Tafel	Farbangaben	Lineare/ flächige Ausarbeitung	Häkchen	Veränderungen in der Malerei
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Martyrium des heiligen Petrus	flüssig (Pinsel/Feder), trockenes Medium (dünne, gleichmäßige Linien: Metallstift?)	waagrechte und senkrechte Mittellinie	–	lineare, sehr reduzierte Zeichnung, einige Linien mit Pinsel nachgezogen	vereinzelt bei Gewandfalten	–
5364	schwach sichtbar	–		vereinzelt Parallelschraffuren		

Unterzeichnung *Heilige Anna Selbdritt*

▲ **Abb. 511**

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Heilige Anna Selbdritt	flüssig (Pinsel/Feder), trockenes Medium (dünne, gleichmäßige Linien: Metallstift?)	waagrechte und senkrechte Mittellinie	–	lineare, sehr reduzierte Zeichnung, einige Linien mit Pinsel nachgezogen	vereinzelt bei Gewandfalten	–
5365	schwach sichtbar	–		vereinzelt Parallelschraffuren		

6.18 Maria mit dem schlafenden Christuskind

6.18.1 Angaben zum Werk

	Inv. Nr.	Aktueller Standort[460]	Maße (in cm)	Trägermaterial
Maria mit dem schlafenden Christuskind (um 1520)	91.2	Berlin, Staatliche Museen zu Berlin, Gemäldegalerie	H 73,9 B 55,6	Linde[461]

◀ **Abb. 512**

6.18.2 Untersuchung

6.18.2.1 Untersuchungszeitraum

12.–14.8.2013

6.18.2.2 Untersuchungsmethoden

Bericht	Mikroskop	IRR	Röntgen	GC-MS	RFA	REM/EDX	HPLC
x	x	x	–	–	x	–	–

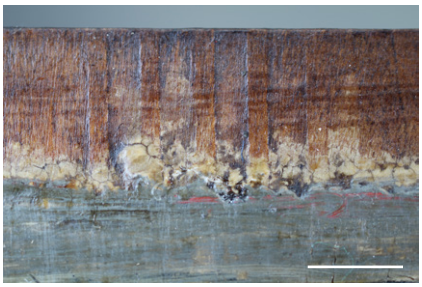
460 Der ursprüngliche Standort ist nicht bekannt. Mehr zur Provenienz bei (Köhler, 1993, S. 12).

461 Angabe aus (Lieb & Stange, 1960, S. 70), die optische Untersuchung durch die Autorin ergab Laubholz.

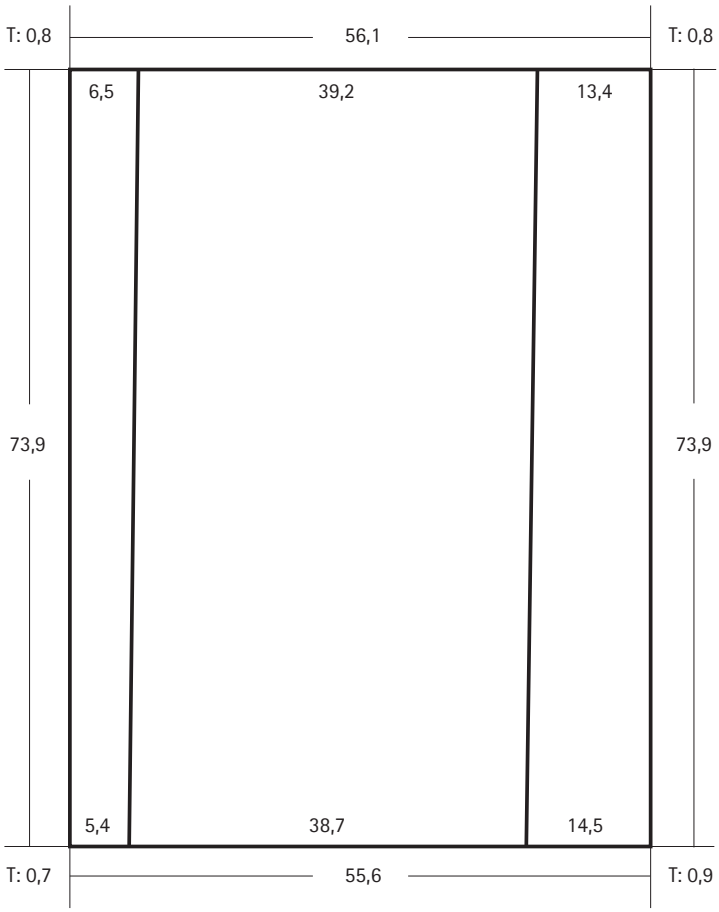
6.18.2.3 Ergebnisse der Untersuchung

Bildträger

Maße:	H 73,9 B 55,6 cm
Anzahl der Bretter:	3
Brettverbindung:	nicht erkennbar
Anzahl der Äste:	keine erkennbar
Faserverlauf:	senkrecht
Jahrringverlauf:	liegend (teilweise nicht erkennbar)
Bearbeitungsspuren:	Ziehklinge/ Hobel am holzsichtigen Rand (▶ Abb. 513)
Holzsichtiger Rand:	oben, unten, links vorhanden
Breite:	von 0,5 bis 1 cm
Beklebung der Malfläche:	keine erkennbar



▲ **Abb. 513** (1 cm)



▶ **Abb. 514**

Spätere Bearbeitungen des Bildträgers

Kanten beschnitten:	nicht eindeutig erkennbar
Gespaltet:	nein
Rückseite geglättet:	nicht eindeutig erkennbar
Übertragung auf Holzplatte:	nein
Parkettierung:	nein
Ergänzungen der originalen Tafel:	keine erkennbar

Grundierung

Farbigkeit:	gebrochen weiß
Beschaffenheit:	glatt
Bestandteile:	nicht analysiert
Anzahl der Schichten:	nicht erkennbar
Grundiergrat:	allseitig erhalten
Bearbeitungsspuren:	keine erkennbar

Zwischenschichten

Unpigmentierte Isolierung:	keine erkennbar
Pigmentierte Zwischenschichten:	leuchtend weiß, ganzflächig

Malschicht

Farbmittel (Ergebnisse der RFA):	Bleiweiß, Bleizinngelb I, Zinnober, Azurit, Ocker (rot), [Retusche: Kobaltblau oder Smalte, Bariumsulfat, Titanweiß]
Glas/Quarzpartikel:	nicht nachweisbar
untermalte Bereiche:	keine erkennbar
Pentimente:	keine erkennbar
Metallauflagen:	–

Unterzeichnung

Tafel	**Material/ Medium**	**Linien zur Einteilung der Tafel**	**Farbangaben**	**Lineare/ flächige Ausarbeitung**	**Häkchen**	**Veränderungen in der Malerei**
Inv. Nr.	**Sichtbarkeit**	**Beschriftungen**		**Schraffuren**		
Maria mit dem schlafenden Christuskind	flüssig (Pinsel), trocken unter und auf der Malschicht (Kohlenstoffschwarz? Schwarze Kreide?)	–	–	dünne Linien (flüssig/trocken) und dünne, kurze Schraffierungen (trockenes Medium)	bei Gewandfalten	Hand Maria, Kissen, Bank/ Teppich rechte untere Ecke
91.2	Sehr gut	–		Parallelschraffuren		

Unterzeichnung *Maria mit dem schlafenden Christuskind*

▲ **Abb. 515**

© IRR: Staatliche Museen zu Berlin, Gemäldegalerie, Christoph Schmidt

Kartierung der Retuschen und Übermalungen

▲ Abb. 516

7. Verzeichnisse

7.1 Literaturverzeichnis

Allerhand Farben. 1533. „Allerhand Farben vnd mancherlay weyse Dünten zubereyten." Augsburg: Heinrich Steiner. Digitale Bibliothek der Bayerischen Staatsbibliothek, unter urn:nbn:de:bvb:12-bsb10910676-7 als Pdf abgerufen am 04.01.2014. **(Allerhand Farben, 1533)**

Augsburger Kunstbüchlin.1535. „Künstbuechlin gerechten gründtliechen gebrauchs aller kunstbaren Werckleüt." Augsburg: Heinrich Steyner. Digitale Bibliothek der Bayerischen Staatsbibliothek, unter urn:nbn:-de:bvb:12-bsb10204040-0 als Pdf abgerufen am 04.01.2014. **(Augsburger Kunstbüchlin, 1535)**

H. Autzen, K. Soppa & S. Dietz. 2010. „Die Restaurierung der Grauen Passion – ein Arbeitsbericht. In: E. Wiemann (Hrsg.). *Hans Holbein d. Ä.* Ausstellungskatalog. S. 95-106. **(Autzen et al., 2010)**

C. Baer. 1993. „Die italienischen Bau- und Ornamentformen in der Augsburger Kunst zu Beginn des 16. Jahrhunderts." Europäische Hochschulschriften: Reihe 18, Kunstgeschichte. Bd. 188. Frankfurt am Main: Peter Lang, Europäischer Verlag der Wissenschaften. **(Baer, 1993)**

A. Bartl, C. Krekel, M. Lautenschlager & D. Oltrogge. 2005. „Der ‚Liber illuministarum' aus Kloster Tegernsee: Edition, Übersetzung und Kommentar der kunsttechnologischen Rezepte. Veröffentlichung des Instituts für Kunsttechnik und Konservierung im Germanischen Nationalmuseum, Institut für Kunsttechnik und Konservierung. Band. 8. Stuttgart: Steiner. **(Bartl et al., 2005)**

K. Beck. 1977. „Das Dominikanerkloster in Frankfurt am Main." Nr. 1 der Schriftenreihe des Evangelischen Regionalverbandes Frankfurt am Main. Frankfurt am Main: Hausdruckerei des Evangelischen Regionalverbandes Frankfurt am Main. **(Beck, 1977)**

M. Beck. 2011. „Der lange Weg zum Meister – Formular eines Lehrbriefs und die Gesellenordnung der Maler, Glaser und Sattler in Münster." In: Tacke, A. & Irsingler, F. (Hrsg.). *Der Künstler in der Gesellschaft.* Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft. S. 37-69. **(Beck, 2011 a)**

M. Beck. 2011. „Die Grundlage aller Dinge – Die Zunftordnung der Seidensticker, Maler, Glaser, Bildhauer und Steinmetzen der Stadt Ingolstadt." In: A. Tacke & F. Irsingler (Hrsg.). *Der Künstler in der Gesellschaft.* Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft. S. 10-36. **(Beck, 2011 b)**

E. Berger. 1912. „Beiträge zur Entwickelungs-Geschichte der Maltechnik: Quellen und Technik der Fresko-, Oel-und Tempera-Malerei des Mittelalters." Unveränderter Neudruck der Ausgabe von 1912 bei Sändig Reprint Verlag, Vaduz/ Liechtenstein. München: Callwey. **(Berger, 1912)**

B. H. Berrie & L. C. Matthew. 2003. „Material Innovation and Artistic Invention: New Materials and New Colors in Renaissance Venetian Paintings." Im Tagungsband: *Sackler NAS Colloquium, Scientific Examination of Arts: Modern techniques in conservation and analysis.* Washington D.C. **(Berrie & Matthew, 2003)**

C. Beutler & G. Thiem. 1960. „Hans Holbein d. Ä. Die spätgotische Altar-und Glasmalerei." Augsburg: Roesler. **(Beutler & Thiem, 1960)**

(Billinge et al., 1997) R. Billinge, L. Campbell, S. Foister & A. Roy. 1997. „Methods and materials of Northern European painting in the National Gallery, 1400-1550." *National Gallery Technical Bulletin.* Volume 18. S. 6-55.

(Binder, 2010) B. Binder. 2010. „Holbein, Sigmund." Eintrag in: Thieme/Becker. *Allgemeines Lexikon der bildenden Künstler von der Antike bis zur Gegenwart (Hog-Hy).* 2. digitale Ausgabe. Leipzig: E.A. Seemann. S. 40.

(Bock, 1921) E. Bock. 1921. „Die Deutschen Meister – Beschreibendes Verzeichnis sämtlicher Zeichnungen." Band I. Berlin: Julius Bard.

(Boltz, 1549) Von Ruffach, Boltz. 1549. „Illuminierbuch: wie man allerlei Farben bereiten, mischen und auftragen soll, allen jungen angehenden Malern und Illuministen nützlich und fürderlich." Edition Neudruck der Edition Benziger von 1913. München: Callwey.

(Borges, 2010) I. Borges. 2010. „Hans Holbein d. Ä. – Biografie." In: E. Wiemann (Hrsg.), *Hans Holbein d.Ä.* Ausstellungskatalog. Stuttgart: Hatje Cantz Verlag. S. 427-430.

(Bornschlegel, 1997) F.-A. Bornschlegel. 1997. „Etappen der Schriftentwicklung im Augsburger Nuchdruck von Güther Zainer bis Johann Schönsperger d. Ä." In: H. Gier & J. Janota (Hrsg.). *Augsburger Buchdruck und Verlagswesen: von den Anfängen bis zur Gegenwart.* Wiesbaden: Harrasowitz Verlag. S. 153-172.

(Borradaile & Borradaile, 1976) V. Borradaile & R. Borradaile. 1976. „Das Strassburger Manuskript – Handbuch für Maler des Mittelalters." 2. Auflage. München: Callwey.

(Brachert, 2001) T. Brachert. 2001. „Lexikon historischer Maltechniken." München: Callwey.

(Brachert & Brachert, 1980) T. Brachert & F. Brachert. 1980. „Zinnober." In: *Restauro/Maltechnik.* 3/1980. S. 145-158.

(Brepohl, 2013) E. Brepohl. 2013. „Theophilus Presbyter und das mittelalterliche Kunsthandwerk." Köln: Böhlau.

(Brill, 1999 a) R. H. Brill. 1999 a. „Chemical Analyses of Early Glasses. Volume I. The Catalogue." Corning, New York: The Corning Museum of Glass.

(Brill, 1999 b) R. H. Brill. 1999 b. „Chemical Analyses of Early Glasses. Volume 2. The Tables, Corning, New York: The Corning Museum of Glass.

(Bretz et al., 2011) S. H. C. Bretz, O. Hahn & H.-J. Ranz. 2011. „‚Allerhand Loth zu machen' – Das Schwarzlot in der Hinterglasmalerei." In: *Restauro.* 8. S. 27-39.

(Brinckmann, 2011) F. Brinckmann. 2011. „Lacktrocknungsvorgänge auf dreidimensionalen Geometrien – Simulation und Experiment." Dissertation. Technische Universität, Darmstadt.

(Brinkmann, 1997) B. Brinkmann. 1997. „Stefan Lochners ‚Apostelmartyrien': Erste Ergebnisse der gemäldetechnologischen Untersuchung." In: Wallraf-Richartz-Jahrbuch. Band 58. S. 159-172.

(Brinkmann & Kemperdick, 1997) B. Brinkmann & S. Kemperdick. 2005. „Deutsche Gemälde im Städel 1500-1550." Mainz und Frankfurt: Verlag Philipp von Zabern und Städelsches Kunstinstitut.

T. Brock. 2000. „Lehrbuch der Lachtechnologie." 2. Auflage. Hannover: Curt R. Vincentz Verlag. **(Brock, 2000)**

Brockhaus. 1999. „Augsburg." Eintrag in: *Brockhaus – die Enzyklopädie in vierundzwanzig Bänden.* Zweiter Band. AQ–BEC. 20. Auflage. Leipzig, Mannheim: F.A. Brockhaus. S. 341-343. **(Brockhaus,1999 a)**

Brockhaus. 1999. „Stinkasant (Teufelsdreck)." Eintrag in: *Brockhaus – die Enzyklopädie in vierundzwanzig Bänden.* 20. Band. STAM – THEL. 20. Auflage. Leipzig, Mannheim: F.A. Brockhaus. S. 160. **(Brockhaus,1999 b)**

S. Buck. 2003. „Hans Holbein der Jüngere – Porträtist der Renaissance." In: D. H. Königliches Gemäldekabinett Mauritshuis (Hrsg.). *Hans Holbein der Jüngere – Porträtist der Renaissance.* Ausstellungskatalog. Zwolle: Waanders Verlag. S. 11-33. **(Buck, 2003)**

J. Burkhardt. 1997. „Altökonomik und Handelsliteratur in den Augsburger Medien." In: H. Gier & J. Janota (Hrsg.). *Augsburger Buchdruck und Verlagswesen: von den Anfängen bis zur Gegenwart.* Wiesbaden: Harrasowitz Verlag. S. 423-442. **(Burckhardt, 1997)**

A. Burmester. 2012. „72 Florin für Farben, Weiß und Leim: Die Tiepolos, die Veninos und Würzburg." In: S. Corell. *Farbwarenhandel um 1800 – die Würzburger Kaufleute Venino.* Dissertation. Technische Universität München. München: Siegl. S. 9-24. **(Burmester, 2012)**

A. Burmester & J. Koller. 1994. „Der heilge Alexius: naturwissenschaftliche Untersuchung der Farbfassung Hans Burgkmairs." In: *67. Arbeitsheft des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege.* S. 38-47. **(Burmester & Koller, 1994)**

A. Burmester & C. Krekel. 1998. „Von Dürers Farben." In: G. Goldberg, B. Heimberg & M. Schawe (Hrsg.). *Albrecht Dürer – Die Gemälde in der Alten Pinakothek.* Ausstellungskatalog. Heidelberg: Edition Braus. S. 54-101. **(Burmester & Krekel, 1998 a)**

A. Burmester & C. Krekel. 1998. „The Relationship between Albrecht Dürer's palette and fifteenth/sixteenth-century pharmacy price lists: the use of Azurite an Ultramarine." Im Tagungsband: *IIC: Painting Tecniques – History, Materials and Studio Practice.* Dublin. S. 101-105. **(Burmester & Krekel, 1998 b)**

A. Burmester & L. Resenberg. 2003. „Von Berggrün, Schiefergrün und Steingrün aus Ungarn." In: *Restauro.* 3. S. 180-187. **(Burmester & Resenberg, 2003)**

A. Burmester & M. Schawe. 2011. „Drunter und Drüber – Altdorfer, Cranach und Dürer auf der Spur." Ausstellungskatalog. München: Bayerische Staatsgemäldesammlungen. **(Burmester & Schawe, 2011)**

B. Bushart. 1977. „Der ‚Lebensbrunnen' von Hans Holbein dem Älteren." In: F. Piel & J. Traeger (Hrsg.). *Festschrift Wolfgang Braunfels.* Tübingen: Verlag Ernst Wasmuth. S. 45-70. **(Bushart, 1977)**

B. Bushart. 2012. „Augsburg und die Kunst." http://www.stadtlexikon-augsburg.de/index.php?id=159, abgerufen am 01.03.2013. **(Bushart, 2012)**

B. Bushart. 1987. „Hans Holbein der Ältere." Augsburg: Hofmann. **(Bushart, 1987)**

(Bushart & Landolt, 1965) B. Bushart & H. Landolt. 1965. „Hans Holbein d. Ä. und seine Werkstatt." Katalogteil. In: *Hans Holbein d. Ä. und die Kunst der Spätgotik.* Ausstellungskatalog. Augsburg: J.S. Himmer KG.

(Cage, 1998) J. Cage 1998. „Colour Words in the High Middle Ages." In: E. Hermes (Hrsg.). *Looking through Paintings.* Baarn, London: De Prom, Archetype. S. 35-48.

(Campbell & Foister, 2002) L. Campbell & S. Foister. 2002. „The Artists of 'the North': their Drawings and Underdrawings." In: D. Bomford (Hrsg.): *Art in the Making – Underdrawings in Renaissance Paintings.* London: Yale University Press. S. 38-52

(Cardon, 2007) D. Cardon. 2007. „Natural Dyes – Sources, Tradition, Technology and Science." London: Archetype Publications.

(Cennini, o.J.) C. Cennini. Ohne Jahr. „Das Buch von der Kunst oder Tractat der Malerei." Neudruck (2008) der Ausgabe von 1871 (Wien). Edition: Ilg. Melle: Wagener Edition.

(Clarke, 2011) M. Clarke. 2011. „Mediaevel Painters' Materials and Techniques – The Montpellier Liber diversarum arcis." London: Archetype Publications.

(Dehio, 2008) G. Dehio. 2008. „Handbuch der deutschen Kunstdenkmäler. Bayern III, Schwaben. Bearbeitet von B. Bushart und G. Paula. 2. Auflage. München, Berlin: Deutscher Kunstverlag.

(Dietz et al., 2011 a) S. Dietz, C. Krekel, H. Autzen, U. Baumer, P. Dietemann, I. Fiedler, A. Schönemann & A. Stange. 2011. „Die Graue Passion von Hans Holbein d. Ä." In: *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung.* 2010/2. S. 226-248.

(Dietz et al., 2011 b) S. Dietz, H. Autzen, U. Baumer, P. Dietemann, I. Fiedler, C. Krekel, A. Schönemann & A. Stange (2011): Studying the 'Graue Passion' of Hans Holbein the Elder, in: Spring, M (Hrsg.): Studying Old Masters Paintings, London: Archetype, S. 89-94

(Dietz et al., 2011 c) S. Dietz, H. Autzen & K. Soppa. 2011. „Die Graue Passion von Hans Holbein d. Ä. – Geschichte, Restaurierung und Dokumentation." In: *Restauro.* 1/2011. S. 24-32.

(Eastaugh, 2008) N. Eastaugh, V. Walsh, T. Chaplin & R. Sidall. 2008. „Pigment Compendium: A Dictionary and Optical Microscopy of Historic Pigments" Amsterdam: Elsevier Ltd.

(Egg, 1950) E. Egg. 1950. „Der Glasmaler Gumpold Giltinger." In: *Tiroler Heimatblätter.* 25. S. 38-41.

(Falk, 1976) T. Falk. 1976. „Notizen zur Augsburger Malerwerkstatt des Älteren Holbein." In: *Zeitschrift des deutschen Vereins für Kunstwissenschaft.* Band XXX. Jahrgang 1976. S. 3-20.

(Falk, 1979) T. Falk. 1979. „Katalog der Zeichnungen des 15. und 16. Jahrhunderts im Kupferstichkabinett Basel. Teil 1." Basel, Stuttgart: Schwabe & Co AG Verlag.

(Falk, o.J.) T. Falk. Ohne Jahr. „Giltinger, Gültinger, Maler-und Glasmalerfamilie." http://www.stadtlexikon-augsburg.de/index.php?id=114&tx_ttnews-[pointer]=1&tx_ttnews[tt_news]=3919&tx_ttnews[backPid]=120&cHash=1aa82a1be4, abgerufen am 01.04.2014.

U. Fischer. 2013. „Farbangaben." In: Wallraf-Richartz-Museum/ Fondation Corboud & Bayerische Staatsgemäldesammlungen (Hrsg.). *Die Sprache des Materials – Die Technologie der Kölner Tafelmalerei vom „Meister der heiligen Veronika" bis Stefan Lochner.* Berlin, München: Deutscher Kunstverlag. S. 79-82. **(Fischer, 2013)**

R. Fuchs. 1999. „Der Tintenfraß historischer Tinten und Tuschen – ein komplexes, nie enden wollendes Problem." In: G. Banik & H. Weber (Hrsg.). *Tintenfraßschäden und ihre Behandlung.* Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH. S.37-76. **(Fuchs, 1999)**

R. Fuchs & D. Oltrogge. 1991. „Untersuchung rheinischer Buchmalerei des 15. Jahrhunderts." In: *Imprimatur.* 14. S. 55-79. **(Fuchs & Oltrogge, 1991)**

S. Geffcken. 2012. „Augsburg im Hoch- und Spätmittelalter." http://www.stadtlexikon-augsburg.de/index.php?id=145, abgerufen am 01.03.2013. **(Geffcken, 2012)**

G. Gensthaler. 1973. „Das Medizinalwesen der freien Reichsstadt Augsburg bis zum 16. Jahrhundert mit Berücksichtigung der ersten Pharmakopöe von 1564 und ihrer weiteren Ausgaben." Abhandlungen zur Geschichte der Stadt Augsburg. Schriftenreihe des Stadtarchivs Augsburg. Band 21. Augsburg: Verlag Hieronymus Mühlberger. **(Gensthaler, 1973)**

R. J. Gettens, R. L. Feller & W. T. Chase. 1993. „Vermillion and Cinnabar." In: A. Roy (Hrsg.). *Artists' Pigments.* Volume 2. New York: Oxford University Press. S. 159-180. **(Gettens et al., 1993)**

C. Glaser. 1908. „Hans Holbein der Ältere." Leipzig: Karl W. Hiersemann. **(Glaser, 1908)**

G. Goldberg. 2000. „Die ‚Hl. Anna Selbdritt' von Hans Holbein dem Älteren in der Augsburger Staatsgalerie – Zuschreibungen von Bildern an Hans Holbein den Jüngeren in den königlich-bayerischen Gemäldesammlungen im 19. Jahrhundert." In: A. Moraht-Fromm & G. Weilandt (Hrsg.). *Unter der Lupe – Neue Forschungen zu Skulptur und Malerei des Hoch- und Spätmittelalters.* Ulm, Stuttgart: Süddeutsche Verlagsgesellschaft, Jan Thorbecke Verlag. S. 291-320. **(Goldberg, 2000)**

G. Goldberg, B. Heimberg & M. Schawe (Hrsg.).1998. „Albrecht Dürer – die Gemälde der Alten Pinakothek." Ausstellungskatalog. Heidelberg: Braus. **(Goldberg et al., 1998)**

C. Grimm & B. Konrad. 1990. „Die Fürstenberg Sammlungen Donaueschingen – Altdeutsche und schweizerische Malerei des 15. und 16. Jahrhunderts." München: Prestel Verlag. **(Grimm & Konrad, 1990)**

R. Grout & A. Burnstock. 2000. „A Study on the Blackening of Vermillion." In: *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung.* 2010/ 1. S. 16-22. **(Grout & Burnstock, 2000)**

G. Grundmann & K.-S. Martinek. 1994. „Erzminerale und Gangarten des Bergbaugebietes Schwaz-Brixlegg." In: *Lapis.* Jahrgang 19. Nr. 7/8. S. 28-40. **(Grundmann & Martinek, 1994)**

F. Gwinner. 1862. „Kunst und Künstler in Frankfurt am Main. Frankfurt: Joseph Baer. **(Gwinner, 1862)**

U. Haller. 2005. „Das Ein-und Ausgabenbuch des Wolfgang Pronner." München: Siegl. **(Haller, 2005)**

(Hanneberg & Schuster, 1994) A. Hanneberg & H. Schuster. 1994. „Geschichte des Bergbaus in Schwaz und Brixlegg." In: *Lapis*. Jahrgang 19. Nr. 7/8. S. 13-21.

(Heimberg, 1998) B. Heimberg. 1998. „Zur Maltechnik Albrecht Dürers." In: G. Goldberg, B. Heimberg & M. Schawe (Hrsg.). *Albrecht Dürer: Die Gemälde der Alten Pinakothek*. Ausstellungskatalog. München: Prestel Verlag.

(Heimberg, 2007) B. Heimberg. 2007. „Beobachtungen zur Maltechnik Albrecht Dürers an Gemälden der Alten Pinakothek in München." Im Tagungsband: *La technique picturale de Grünewald et de ses contemporains*. Musée d'Unterlinden, Colmar. S. 109-114.

(Herre, 2005) F. Herre. 2005. „Die Fugger in ihrer Zeit." Augsburg: Wißner Verlag.

(Heydenreich, 2007 a) G. Heydenreich. 2007. „Zwischen Tradition und Innovation. Die künstlerische Praxis Lucas Cranachs d. Ä. im Kontext seiner Zeitgenossen." Im Tagungsband: *La technique picturale de Grünewald et de ses contemporains*. Musée d'Unterlinden, Colmar. S. 152-160.

(Heydenreich, 2007 b) G. Heydenreich. 2007. „Lucas Cranach the Elder: painting materials, techniques and workshoppractice." Amsterdam: Amsterdam University Press.

(Hickel, 1963) E. G. Hickel. 1963. „Chemikalien im Arzneischatz deutscher Apotheken des 16. Jahrhunderts, unter besonderer Berücksichtigung der Metalle." Dissertation an der Naturwissenschaftlich-Philosophischen Fakultät der Technischen Hochschule Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig.

(Holbach, 2001) R. Holbach. 2001. „Die Breisgauer Schmucksteinschleiferei im späten Mittelalter." In: S. Lorenz & T. Zotz/ Badisches Landesmuseum (Hrsg.). *Spätmittelalter am Oberrhein – Alltag Handwerk und Handel 1350-1525*. Ausstellungskatalog. Stuttgart: Jan Thorbecke Verlag. S. 115-122.

(Hoppe, 2001) T. Hoppe (Hrsg.). 2001. „Malmaterial und seine Verwendung im Bilde." Leipzig: E.A. Seemann.

(Huth, 1967) H. Huth. 1967. „Künstler und Werkstatt der Spätgotik." 2. Auflage. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

(Janssens, 2013) K. Janssens (Hrsg.). 2013. „Modern Methods for Analysing Archaeological and Historical Glass." Volume I und II. West Sussex: John Wiley & Sons.

(Jenisch, 2001) B. Jenisch. 2001. „Alles glaswergkh, das múglich ist...Spätmittelalterliche Glashütten im Oberrheingebiet." In: S. Lorenz & T. Zotz/ Badisches Landesmuseum (Hrsg.). *Spätmittelalter am Oberrhein – Alltag, Handwerk und Handel 1350-1525*. Ausstellungskatalog. Stuttgart: Jan Thorbecke Verlag, S. 195-201.

(Jones, 2013 a) W. J. Jones. 2013. „Historisches Lexikon deutscher Farbbezeichnungen." Band II. Frühhochdeutsch – Neuhochdeutsch. A – E. Berlin: Akademie Verlag.

(Jones, 2013 b) W. J. Jones. 2013. „Historisches Lexikon deutscher Farbbezeichnungen." Band III. Frühhochdeutsch – Neuhochdeutsch. F – K. Berlin: Akademie Verlag.

W. J. Jones. 2013. „Historisches Lexikon deutscher Farbbezeichnungen." Band IV. Frühhochdeutsch – Neuhochdeutsch. L – R. Berlin: Akademie Verlag. **(Jones, 2013 c)**

W. J. Jones. 2013. „Historisches Lexikon deutscher Farbbezeichnungen." Band V. Frühhochdeutsch – Neuhochdeutsch. S – Z. Berlin: Akademie Verlag. **(Jones, 2013 d)**

K. B. Kalinina, I. Bonaduce, M. S. Colombini & I. S. Artemieva. 2012. „An analytical investigation of the painting technique of Italian Renaissance master Lorenzo Lotto." In: *Journal of Cultural Heritage*. 13. S. 259-274. (Kalinina et al., 2012)

I. Keil. 2000. „Augustanus Opticus: Johann Wiesel (1583-1662) und 200 Jahre optisches Handwerk in Augsburg." Colloquia Augustana. Band 12. Berlin: Akademie Verlag. **(Keil, 2000)**

K. Keune. 2005. „Analytical imaging studies clarifying the darkening of vermillions in paintings." In: *Binding medium, pigments and metal soaps characterised and localised in cross-sections*. MOLART Report 11. Amsterdam: FOM Institute for Atomic and Molecular Physics. Digitale Ausgabe. S. 93-112. **(Keune, 2005)**

R. Kießling. 2009. „Techniktransfer und Wirtschaftsboom in Augsburg/ Schwaben im 14. Jahrhundert." In: M. Kaufhold (Hrsg.). *Augsburg im Mittelalter*. Augsburg: Wißner. S. 36-51. **(Kießling, 2009)**

J. Kirby, A. Roy & M. Spring. 2002. „The Materials of Underdrawing." In: D. Bomford (Hrsg.). *Art in the Making – Underdrawings in Renaissance Paintings*. London: Yale University Press. S. 26-37. **(Kirby et al., 2002)**

J. Kirby, D. Saunders & M. Spring. 2006. „Proscribed Pigments in Northern European Renaissance Paintings and the Case of Paris Red." Im Tagungsband: *IIC: The Object in Context: Crossing Conservation Boundaries*. München S. 236-243. **(Kirby et al., 2006)**

Kirby, J., M. Spring & C. Higgit. 2005. „The Technology of Red Lake Pigment Manufacture: Study of the Dyestuff Substrate." In: *National Gallery Technical Bulletin*. Volume 26. S. 71-87. **(Kirby et al., 2005)**

J. Kirby & R. White. 1996. „The Identification of Red Lake Pigment Dyestuffs and a Discussion of their Use." In: *National Gallery Technical Bulletin*. Volume 17. S. 56-80. **(Kirby & White, 1996)**

Kirsch. 1939. „Thixotropie angeriebener Farben." In: *Fette und Seifen*. Band 46. Ausgabe 7. S. 406. **(Kirsch, 1939)**

K. Kirsch. 2004. „Graphische Mittel und Übertragungsverfahren im 15. bis 17. Jahrhundert." In: I. Sandner (Hrsg.). *Kölner Beitrage zur Restaurierung von Kunst- und Kulturgut*. Band 11. München: Siegl. S. 147-337. **(Kirsch, 2004)**

J. Spille (Hrsg.). 2003. „Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen." Band 5. Stuttgart, Leipzig: S. Hirzel Verlag. **(Spille, 2003)**

D. Koecher. 2006. „Einfluss von Rohmaterial und Herstellung natürlicher Krapplacke auf Farbigkeit und Lichtechtheit." Dissertation. Hochschule für Bildende Künste. Dresden. **(Koecher, 2006)**

(Koegler, 2010) H. Koegler. 2010. „Holbein, Ambrosius." Eintrag in: Thieme/Becker: Allgemeines Lexikon der bildenden Künstler von der Antike bis zur Gegenwart (Hog-Hy), 2. digitale Ausgabe, Leipzig: E.A. Seemann, S. 21-24.

(Köhler, 1993) W. H. Köhler. 1993. „Hans Holbein der Ältere – Die Madonna auf dem Atlan (Madonna Böhler)." Patrimonia. Heft 59.

(Koller, 1981) M. Koller. 1981. „Die technologischen Untersuchungen am Albrechtsaltar und ihre Beiträge zum Problem der ‚Werkstatt' des Albrechtsmeisters." In: F. Röhrig (Hrsg.). *Der Albrechtsaltar und sein Meister.* Wien: Edition Tusch. S. 123-146.

(Kollmann et al., 2014) A. Kollmann, U. Fuhrer, S. Dietz, C. Krekel. 2014. „Die ‚Stuppacher Madonna' von Matthias Grünewald im Licht kunsttechnologischer Untersuchungen – Material, Maltechnik und Farbwirkung." In: *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung.* 2014/2. S. 183-204

(Konrad, 2010) B. Konrad. 2010. „Einführung." In: E. Wiemann (Hrsg.). *Hans Holbein d. Ä.* Ausstellungskatalog. Stuttgart: Hatje Cantz. S. 13-49.

(Koschatzky, 1991) W. Koschatzky. 1991. „Die Kunst der Zeichnung." 7. Auflage. München: dtv.

(Krause, 2002) K. Krause. 2002. „Hans Holbein der Ältere." München, Berlin: Deutscher Kunstverlag.

(Krekel, 1999) C. Krekel. 1999. „Chemische Struktur historischer Eisengallustinten." In: G. Banik & H. Weber (Hrsg.). *Tintenfraßschäden und ihre Behandlung.* Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH. S.25-36.

(Krekel & Burmester, 2000 a) C. Krekel & A. Burmester. 2000. „Handel mit und Verwendung von blauen Pigmenten in der Dürerzeit." In: *Fischbacher Hefte zur Geschichte des Berg- und Hüttenwesens.* 6. Jahrgang. Beiheft 1/2000. S. 17-20.

(Krekel & Burmester, 2000 b) C. Krekel & A. Burmester. 2000. „Herstellung und Vorkommen gelber Bleipigmente in der Europäischen Malerei." Im Tagungsband: *Archäometrie und Denkmalpflege.* Dresden.

(Kühn, 1993) H. Kühn. 1993. „Lead-Tin Yellow." In: A. Roy (Hrsg.). *Artists' Pigments.* Volume 2. Washington, London: National Gallery of Art, Archetype Publications. S. 83-112.

(Kühn, 1997) H. Kühn. 1997. „Farbmaterialien. Pigmente und Bindemittel." In: *Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken.* Band 1. 2. Auflage. Stuttgart: Philipp Reclam. S. 7-54.

(Kühn, 2001) H. Kühn. 2001. „Erhaltung und Pflege von Kunstwerken." 3. Neuauflage. München: Klinkhardt & Biermann.

(Künast, 1995 a) H.-J. Künast. 1995. „Augsburg als Knotenpunkt des deutschen und europäischen Buchhandels (1480-1550)." In: J. Brüning & F. Niewöhner (Hrsg.). *Augsburg in der Frühen Neuzeit.* Colloquia Augustana. Berlin: Akademie Verlag. S. 240-251.

H.-J. Künast. 1995. „Entwicklungslinien des Augsburger Buchdrucks von 1468 bis zum Augsburger Religionsfrieden von 1555." In: J. Brüning & F. Niewöhner (Hrsg.). *Augsburg in der Frühen Neuzeit*. Colloquia Augustana. Berlin: Akademie Verlag. S. 227-239. **(Künast, 1995 b)**

J. Kunckel. 1679. „Ars Vitraria Experimentalis, Oder Vollkommene Glasmacher-Kunst." Deutsches Textarchiv, unter http://www.deutschestextarchiv.de/kunckel_glasmacher_1679/176 abgerufen am 05.08.2014. **(Kunckel, 1679)**

S. Kurzmann. 2004. „Mittelalterliche Glastechnologie: Archäologie - Schriftquellen - Archäochemie - Experimente." Frankfurt am Main: Lang. **(Kurzmann, 2004)**

H. Landolt. 1960. „Das Skizzenbuch von Hans Holbein d. Ä." Basel: Kunstmuseum. **(Landolt, 1960)**

H. Landolt. 1965. „Die Zeichnungen Hans Holbeins d. Ä." In: *Hans Holbein d. Ä. und die Kunst der Spätgotik*. Ausstellungskatalog. Augsburg: J.S. Himmer KG. S. 33-38 **(Landolt, 1965)**

N. Lieb & A. Stange. 1960. „Hans Holbein der Ältere." München, Berlin: Deutscher Kunstverlag. **(Lieb & Stange, 1960)**

K. Lutzenberger, H. Stege & C. Tilenschi. 2010. „A note on glass and silica in oil paintings from the 15th to the 17th century." In: *Journal of Cultural Heritage*. 11. S. 365-372. **(Lutzenberger et al., 2010)**

C. Meier & R. Suntrup. 2011. „Lexikon der Farbenbedeutung im Mittelalter." Digitale Ausgabe. Wien, Köln, Weimar: Böhlau. **(Meier & Suntrup, 2011)**

G. Melville & M. Staub (Hrsg.). 2008. „Enzyklopädie des Mittelalters." Band I. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft. **(Melville & Staub, 2008)**

M. S. Merrifield. 1849. „Original Treatises, dating from the XIIth to the XVIIIth centuries on the Arts of Painting." Volume I. London: John Murray. **(Merrifield, 1849 a)**

M. S. Merrifield. 1849. „Original Treatises, dating from the XIIth to the XVIIIth centuries on the Arts of Painting." Volume II. London: John Murray. **(Merrifield, 1849 b)**

G. Messling. 2006. „Der Augsburger Maler und Zeichner Leonhard Beck und sein Umkreis." Dresden: Thelem Verlag. **(Messling, 2006)**

C. E. Mortimer & U. Müller. 2003. „Das Basiswissen der Chemie." 8. Auflage. Stuttgart: Thieme. **(Mortimer & Müller, 2003)**

H. Müller. 1965. „Goldschmiedewerke." Katalogteil. In: *Hans Holbein d. Ä. und die Kunst der Spätgotik.* Ausstellungskatalog. Augsburg: J. S. Himmer KG. S. 192-207. **(Müller, 1965 a)**

H. Müller. 1965. „Zum Leben Hans Holbeins d. Ä." In: *Hans Holbein d. Ä. und die Kunst der Spätgotik.* Ausstellungskatalog. Augsburg: J. S. Himmer KG, S. 15-22. **(Müller, 1965 b)**

K. Müller. 2006. „Farbloses Glas im Wandel der Zeit." Berlin: Mensch & Buch Verlag. **(Müller, 2006)**

(Oltrogge, o.J.) D. Oltrogge. Ohne Jahr. „Datenbank mittelalterlicher und frühneuzeitlicher kunsttechnologischer Rezepte in handschriftlicher Überlieferung." Suchbegriff *Glas*. Abgerufen unter http://db.re.fh-koeln.de:2200 (mehrere Zugriffe 2012/2013).

(Paschinger, 1984) H. Paschinger. 1984. „Die Wandmalerei im Kreuzgang des Franziskanerklosters in Schwaz/Tirol." In: *Wiener Berichte über Naturwissenschaft in der Kunst*. Band 1. S. 260-271.

(Paschinger & Richard, 1995) H. Paschinger & H. Richard. 1995. „Blaupigmente in der Renaissance und Barockzeit in Österreich." In: M. Schreiner (Hrsg.): *Naturwissenschaften in der Kunst*. Wien, Köln, Weimar: Böhlau Verlag. S. 63-66.

(Ploss, 1973) E. E. Ploss. 1973. „Ein Buch von alten Farben." 3. Auflage. München: Heinz Moos Verlag.

(Pöhlein, 1951) H. Pöhlein. 1951. „Wolfgang Seidel (1492-1562) Benediktiner aus Tegernsee, Prediger zu München – Sein Leben und Werk." Münchener Theologische Studien im Auftrage der Theologischen Fakultät München. München: Karl Zink Verlag.

(Polaczek, 1903) E. Polaczek. 1903. „Zu Leonhard Beck und Sigismund Holbein." In: *Repertorium für Kunstwissenschaft*. 26. S. 511.

(Porras, 2012) S. Porras. 2012. „‚Eine freie hant': Autonomie, Zeichnen und der junge Dürer." In: D. Hess & T. Eser (Hrsg.). *Der frühe Dürer*. Ausstellungskatalog. Nürnberg: Verlag des Germanischen Nationalmuseums. S. 245-259.

(Reiche & Roth, 2008) I. Reiche & M. Roth. 2008. „Zerstörungsfreie Untersuchungen deutscher Silberstiftzeichnungen des 16. Jahrhunderts aus dem Berliner Kupferstichkabinett: Albrecht Dürer und die Holbein-Familie." In: *Berliner Beiträge zur Archäometrie*. 21. S. 81-94.

(Reinhardt, 1960) H. Reinhardt. 1960. „Die Malerfamilie Holbein in Basel." In: *Die Malerfamilie Holbein in Basel*. Ausstellungskatalog. Basel: Werner & Bischoff. S. 17-37.

(Rettich et al., 1992) E. Rettich, R. Klapproth & G. Ewald. 1992. „Staatsgalerie Stuttgart – Alte Meister." Ostfildern: Dr. Cantz`sche Druckerei.

(Richter & Fuchs, 1997) M. Richter & R. Fuchs. 1997. „Violetter Flußspat. Ein seltenes Künstlerpigment im Spätmittelalter des süddeutschen und Tiroler Raums." In: *Restauro*. 5. S. 316-323.

(Roeck, 2010) B. Roeck. 2010. „Kulturtransfer zwischen Bayern und Italien in der Renaissance." Zurich Open Repository and Archive. http://dx.doi.org/10.5167/uzh-42217, als PDF abgerufen am 01.03.2013.

(Roy et al., 2004) A. Roy, M. Spring & C. Plazotta. 2004. „Raphael`s Early Work in the National Gallery: Paintings before Rome." In: *National Gallery Technical Bulletin*. Volume 25. S. 4-35.

(Rupprich, 1956) H. Rupprich. 1956. „Dürer – Schriftlicher Nachlass." Erster Band. Berlin: Deutscher Verlag für Kunstwissenschaft.

(Sander, 2005) J. Sander. 2005. „Hans Holbein d. J. – Tafelmaler in Basel 1515-1532." München: Hirmer Verlag.

I. Sandner. 2007. „Lucas Cranach d. Ä. – Seine Arbeitsgewohnheiten und die Arbeitsteilung im Werkstattbetrieb." Im Tagungsband: *La technique picturale de Grünewald et de ses contemporains*. Musée d'Unterlinden. Colmar. S. 115-121. **(Sandner, 2007)**

I. Sandner. 1989. „Unterzeichnungen auf den Gemälden Nürnberger Meister – Dürer und sein Kreis." Im Tagungsband: *Unsichtbare Meisterzeichnungen auf dem Malgrund – Cranach und seine Zeitgenossen*. Eisenach. S. 277-279. **(Sandner, 1989 a)**

I. Sandner. 1989. „Zeichengeräte um 1500." Im Tagungsband: *Unsichtbare Meisterzeichnungen auf dem Malgrund – Cranach und seine Zeitgenossen*. Eisenach. S. 51-60. **(Sandner, 1989 b)**

J. v. Sandrart. 1675. „Joachim von Sandrart: Teutsche Academie der Bau-, Bild- und Mahlerey-Künste." Wissenschaftlich kommentierte Online-Edition, abgerufen unter http://ta.sandrart.net/-text-469 am 23.07.2014. **(Sandrart, 1675)**

M. Schawe. 1999. „Rom in Augsburg. Die Basilikabilder aus dem Katharinenkloster." München: Bayerische Staatsgemäldesammlungen. **(Schawe, 1999)**

M. Schawe. 2002. „Staatsgalerie Augsburg. Altdeutsche Malerei in der Katharinenkirche." München: Bayerische Staatsgemäldesammlungen. **(Schawe, 2002)**

M. Schawe. 2006. „Alte Pinakothek – Altdeutsche und altniederländische Malerei." München und Ostfildern: Hatje Cantz. **(Schawe, 2006)**

J. Schmedt auf der Günne, M. Mangstl & F. Kraus. 2012. „Elementares Fluor F_2 in der Natur – In-situ-Nachweis und Quantifizierung durch NMR-Spektroskopie." In: *Angewandte Chemie*. Volume 124. Als Pdf abgerufen unter 10.1002/ange.201203515 am 18.06.2014. S. 7968-7971. **(Schmedt auf der Günne, 2012)**

W. Schneider. 1975. „Lexikon zur Arzneimittelgeschichte, Band VI, Pharmazeutische Chemikalien und Mineralien (Ergänzungen)." Frankfurt am Main: Govi-Verlag. **(Schneider, 1975)**

H. Scholz. 2002. „Die mittelalterlichen Glasmalereien in Mittelfranken und Nürnberg." Corpus vitrearum medii aevi. Band 10. Berlin: Deutscher Verlag für Kunstwissenschaften. **(Scholz, 2002)**

K. Schulz. 2010. „Handwerk, Zünfte und Gewerbe." Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft. **(Schulz, 2010)**

H. Schweppe. 1993. „Handbuch der Naturfarbstoffe." Landsberg, Lech: Ecom. **(Schweppe, 1993)**

H. Schweppe. 1997. „Indigo and Woad." In: E. West Fitzhugh (Hrsg.). *Artists' Pigments*. Volume 3. Washington, London: National Gallery of Art, Archetype Publications. S. 81-107. **(Schweppe, 1997)**

A. Siejek (2004): Die Unterzeichnung auf dem Malgrund, In: I. Sandner (Hrsg.). *Kölner Beitrage zur Restaurierung von Kunst- und Kulturgut*. Band 11. München: Siegl. S. 5-143. **(Siejek, 2004)**

E. Skaug. 2006. „'The Third Element': Preliminary Notes on Parchment, Canvas and Fibres as Structural Components Related to the Ground of Medieval and Renaissance Panel Paintings." In: Nadolny, J. (Hrsg.). *Medieval Painting in Northern Europe*. London: Archetype. S. 182-201. **(Skaug, 2006)**

(Spring, 2007) M. Spring. 2007. „Pigments in sixteenth-century paintings of the German School." Im Tagungsband: *La technique picturale de Grünewald et de ses contemporains.* Musée d'Unterlinden. Colmar. S. 136-144.

(Spring, 2007) M. Spring. 2012. „Colourless Powdered Glass as an Additive in Fifteenth-and Sixteenth Century European Paintings." In: *National Gallery Technical Bulletin.* Volume 33. S. 4-26.

(Spring, 2000) M. Spring. 2000. „Occurences of the Purple Pigment Fluorite on Paintings in the National Gallery." In: *National Gallery Technical Bulletin*, Volume 21, S. 20-27.

(Stoedtner, 1896) F. Stoedtner. 1896. „Hans Holbein, der Ältere, 1. Teil, 1473-1504." Berlin: Schade.

(Straub, 1970) R. E. Straub. 1970. „Einige technologische Untersuchungen am Tiefenbronner Magdalenenaltar des Lukas Moser." In: *Jahrbuch der Staatlichen Kunstsammlungen in Baden-Württemberg.* 7. Band. S. 31-56.

(Straub, 1997) R. E. Straub. 1997. „Tafel- und Tüchleinmalerei des Mittelalters." In: *Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken.* Band 1. 2. Auflage, Stuttgart: Philipp Reclam. S. 125-260.

(Strecker, 1998) F. Strecker. 1998. „Augsburger Altäre zwischen Reformation (1537) und 1635: Bildkritik, Repräsentation und Konfessionalisierung." Münster: LIT Verlag.

(Strobl, 1990) S. Strobl. 1990. „Glastechnik des Mittelalters." Stuttgart: Gentner.

(Struckmeier, 2011) Struckmeier, S. (2011): Die Textilfärberei vom Spätmittelalter bis zur frühen Neuzeit, Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Band 35, Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.

(Sward, 1972) G. G. Sward (Hrsg.). 1972. „Paint Testing Manual – Physical and Chemical Examination of Paints, Varnishes, Lacquers and Colors." 13. Ausgabe. Philadelphia: American Society for Testing and Materials.

(Töpfer et al., 1995) J. Töpfer, M. Trari, S. Gravereau, J. S. Chaminade & J. S.Doumerc. 1995. „Crystal growth and reinvestigation of the crystal structure of crednerite, $CuMnO_2$." In: *Zeitschrift für Kristallographie.* 210. S. 184-187.

(Török, 1999) G. Török. 1999. „Farbangaben in der Unterzeichnung am Beispiel des ehemaligen Hochaltars der Franziskanerkirche in Okolicsnó." In: Z. Dobos (Hrsg.). *Ex Fumo Lucem – Baroque Studie in Honour of Klára Garas*, Budapest: Szepmuveszeti Museum. S. 37-50.

(Van de Graaf, 1962) J. A. Van de Graaf. 1962. „The Interpretation of Old Painting Recipes." In: *The Burlington Magazine*. Volume 104. Nr. 716. S. 471-475.

(Van Loon, 2006) A. Van Loon. 2006. „The relationship between preservation and technique in paintings in the Oranjezaal." Im Tagungsband: *IIC: The Object in Context: Crossing Conservation Boundaries.* München. S. 217-233.

(Vischer, 1886) R. Vischer. 1886. „Quellen zur Kunstgeschichte von Augsburg." In: *Studien zur Kunstgeschichte.* Stuttgart: Verlag von Adolf Bonz & Com, S. 478-582.

J. Walcher. 2013. „Kompositionsanlage." In: *Die Sprache des Materials – Die Technologie der Kölner Tafelmalerei vom „Meister der heiligen Veronika" bis Stefan Lochner*. Wallraf-Richartz-Museum/ Fondation Corboud & Bayerische Staatsgemäldesammlungen (Hrsg.). Berlin, München: Deutscher Kunstverlag, S. 59-79. **(Walcher, 2013)**

W. Wallenta. 2009. „Augsburg & Italien. Eine 2000jährige Beziehung." Mering: Verlag Werner Holzheu. **(Wallenta, 2009)**

K. H. Wedepohl. 2003. „Glas in Antike und Mittelalter – Geschichte eines Werkstoffs." Stuttgart: E. Schweizer'bartsche Verlagsbuchhandlung. **(Wedepohl, 2003)**

G. Weiland. 1993. „Verträge mit Künstlern und finanzielle Abwicklung von Aufträgen." In: *Meisterwerke Massenhaft – Die Bildhauerwerkstatt des Niklaus Weckmann und die Malerei in Ulm um 1500*. Ausstellungskatalog. Stuttgart: Württembergisches Landesmuseum. S. 310-315. **(Weiland, 1993)**

H. Weizsäcker. 1922. „Der Hochaltar der Frankfurter Dominikaner von Hans Holbein d. Älteren." München: Fr. Bruckmann A.G. **(Weizsäcker, 1922)**

H. Westhoff, R. Hahn, A. Kollmann & A. Klöpfer. 1996. „Graviert, gemalt, gepresst. Spätgotische Retabelverzierungen in Schwaben." Stuttgart: Württembergisches Landemuseum Stuttgart. **(Westhoff et al., 1996)**

E. Wiemann. 2010. „Katalogteil." In: E. Wiemann (Hrsg.): *Hans Holbein d. Ä.*. Ausstellungskatalog. Stuttgart: Hatje Cantz. S. 163-426. **(Wiemann, 2010)**

J. Wilhelm. 1983. „Augsburger Wandmalerei 1368-1530 – Künstler, Handwerker und Zunft." Augsburg: Verlag Hieronymus Mühlberger. **(Wilhelm, 1983)**

J. Winter & E. West FitzHugh. 2007. „Pigments Based on Carbon." In: B. H. Berrie (Hrsg.). *Artists' Pigments*. Volume 4. Washington, London: National Gallery of Art, Archetype. S. 1-38. **(Winter & West FitzHugh, 2007)**

T. Wolff. 2009. „Referenzprobenfreie quantitative Mikro-Röntgenfluoreszenzanalyse." Dissertation. Technische Universität Berlin. **(Wolff, 2009)**

A. Woltmann. 1874. „Holbein und seine Zeit." 2. Auflage. Leipzig: E.A. Seemann. **(Woltmann, 1874)**

7.2 Abbildungsverzeichnis

Alle bis auf die unten genannten Aufnahmen wurden von der Autorin angefertigt. Sollten nicht alle Rechteinhaber genannt sein, wird höflichst um Mitteilung gebeten.

© Basel, Kupferstichkabinett: Abb. 22, Abb. 23, Abb. 24, Abb. 56, Abb. 83

© Basel, Kunstmuseum: Abb. 177, Abb. 346, Abb. 424

© Berlin, Gemäldegalerie: Abb. 98, Abb. 184, Abb. 518

© Berlin, Kupferstichkabinett: Abb. 21, Abb. 27, Abb. 29, Abb. in Tab. 2

© Braunschweig, Kupferstichkabinett: Abb. 28

© Frankfurt, Städelmuseum: Abb. 313, Abb. 382, Abb. 385, Abb. 388, Abb. 392, Abb. 396, Abb. 400, Abb. 403, Abb. 406, Abb. 411, Abb. 414, Abb. 417

© Doerner Institut München: Abb. 89, Abb. 238

© Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum: Abb. 26

© Staatsgalerie Stuttgart: Abb. 198, Abb. 296, Abb. 316, Abb. 317

7.3 Chemische Elemente

Ag	Silber	**F**	Fluor	**P**	Phosphor
Al	Aluminium	**Fe**	Eisen	**Pb**	Blei
As	Arsen	**H**	Wasserstoff	**S**	Schwefel
Au	Gold	**Hg**	Quecksilber	**Sb**	Antimon
C	Kohlenstoff	**K**	Kalium	**Si**	Silizium
Ca	Kalcium	**Mg**	Magnesium	**Sn**	Zinn
Cl	Chlor	**Mn**	Mangan	**Sr**	Strontium
Co	Kobalt	**Na**	Natrium		
Cu	Kupfer	**O**	Sauerstoff		

7.4 Abkürzungen

VT	Volumenteile
GT	Gewichtsteile
At.%	Atomprozent
Gew.%	Gewichtsprozent
H	Höhe
B	Breite
T	Tiefe
cm	Zentimeter
mm	Millimeter (1000 µm / 1 000 000 nm)
µm	Mikrometer (10^{-6} m)
nm	Nanometer (10^{-9} m)
IRR	Infrarotreflektographie
REM/EDX	Rasterelektronenmikroskopie gekoppelt mit energiedispersiver Röntgenfluoreszenz
QBSD	Rückstreuelektronenbild (erzeugt mit dem Quadranten-Rückstreuelektronendetektor)
(µ-) RFA	(Mikro-) Röntgenfluoreszenzanalyse
HPLC	High Pressure Liquid Chromatography (Hochdruckflüssigkeitschromatographie)
GC-MS	Gaschromatographie-Massenspektrometrie
FTIR	Fourier Transform Infrarot Spektroskopie
UV	Ultravioletter Bereich des Lichtes: 100-380 nm
VIS	Sichtbarer Bereich des Lichtes: 380-780 nm
IR	Infraroter Bereich des Lichtes: 780 nm-1 mm

7.5 Währungen und Gewichte um 1500

Rheinischer Gulden	Goldmünze (fl), auch *Florin* genannt,, die erstmals in Genua und Florenz geprägt worden ist und die nördlich der Alpen in der ersten Hälfte des 14. Jahrhuderts eingeführt wurde (Melville & Staub, 2008, S. 169). 1 Gulden sind 60 Kreuzer (kr) bzw. 21 Groschen (Haller, 2005, S. 300), (Heydenreich, 2007 b, S. 367).
Unze	Die Unze wird seit der Antike gebraucht und wiegt 32,5 g (zwei Lot) (Bartl et al., 2005, S. 741).

8. Anhang

A Auswertung der im Rahmen der Dissertation untersuchten Proben

(FS=Farbschicht, UZ=Unterzeichnung, v.u./ v.o.= von unten/ von oben, v.r./ v.l. = von rechts /von links, Ziffer in Klammer=Partikelanzahl)

Untersuchte Proben des Dominikaner Altars

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
1	Dornenkrönung	59,2 cm v.o.; 18,9 cm v.r.	Gelbes Gewand	–	Grundierung: Kreide FS: Bleizinngelb I, Bleiweiß, Farblack (rot, blass, Al, K, Ca, Fe, Cu, P), Ocker (orange,Ti), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz, Silikate
2	Dornenkrönung	20,2 cm v.u.; 3,5 cm v.r.	Kontur Fliese (grau)	–	Grundierung: Kreide FS 1: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Azurit, Ocker, Fluorit, Glas, Quarz FS 2: Bleiweiß, Fluorit, Azurit, Ocker, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz
3	Dornenkrönung	36,8 cm v.o.; 3,3 cm v.l.	Roter Hut (li)	Zinnober-verschwärzung	FS: Zinnober, Farblack (rot, Al, S, Ca, Si, Na, Al), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)
4	Auferstehung	29,8 cm v.o.; 19,2 cm v.l.	Blauer Hintergrund	Gangart	Grundierung: Kreide, Gips (in geringer Menge) UZ: Eisengallustinte (Zn) FS: Azurit mit Gangart, Bleiweiß (Mg, Cu)
5	Auferstehung	49,2 cm v.o.; 31,8 cm v.l.	Braunes Brokatgewand	–	Grundierung: Kreide UZ:feinteiliges C-Schwarz (Kienruß?) FS 1: Ocker (Ti, Mn), Zinnober, Bleiweiß/ $CaCO_3$ FS 2: Bleizinngelb I, C- Schwarz
6	Auferstehung	34,8 cm v.o.; 75,0 cm v.l.	Strahlenkranz	Goldfolie, Gangart	FS: Azurit mit Gangart, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz, Bleiweiß (in sehr geringer Menge) AS: Ocker, Bleiweiß, Kreide Blattmetall: Gold mit geringen Ag (1,85 At.%)-und Cu (0,7 At.%)-Anteilen
8	Auferstehung	88,7 cm v.o.; 35,5 cm v.r.	Beigefarbener Ärmel (re)	HgS mit Fe, Si, Al, Na, Ca	Grundierung: Kreide FS 1: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Fluorit, Zinnober FS 2: Bleiweiß, Bleizinngelb I, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) FS 3: Bleiweiß, Ocker, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Farblack (rot, Al, Cu, Fe, Ca, K, Si), Zinnober, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
9	Auferstehung	40,2 cm v.u.; 30,5 cm v.r.	Kettenhemd	Silberfolie, Pb-Sikkativ im BM (Lasur)?	AS: Bleizinngelb I, Ocker, Kreide Blattmetall: Silber FS (Lasur): feinteiliges C-Schwarz (Kienruß?), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Dolomit (1)
10	Auferstehung	40,3 cm v.u.; 9,4 cm v.r.	Hellblaue Franse, Gewand (re)	Gangart, Vererzung	FS 1: Bleiweiß, org. Braunpigment (Kassler Braun?) FS 2: Azurit mit Gangart/Ocker, Fluorit, Bleiweiß, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz
11	Kreuztragung	46,6 cm v.o.; 13,4 cm v.r.	Blauer Hinter-grund	Gangart, Vererzung	Grundierung: Kreide, Gips und Ocker (in geringer Menge) UZ: C-Schwarz, Eisengallustinte FS 1: Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz, Azurit FS 2: Azurit mit Gangart, Bleiweiß, Glas, Quarz
12	Kreuztragung	8,9 cm v.u.; 45,1 cm v.r.	Grauer Weg	Imprimitur	Grundierung: Kreide Imprimitur: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I FS 1: Cu-Grün (Grünspan?), Bleizinngelb I, Fluorit, Ocker (Mn) FS 2: Azurit, Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Fluorit, Ocker
13	Kreuztragung	69,2 cm v.u.; 51,4 cm v.r.	Seil (braun-grau)	–	Grundierung: Kreide UZ: Eisengallustinte FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, C-Schwarz FS 2: Azurit, Bleiweiß, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Na-Ca-Glas (Sodaa-scheglas), Quarz, Zinnober
14	Kreuztragung	47,0 cm v.u.; 2,5 cm v.l.	Kreuz (braun)	–	Grundierung: Kreide (Coccolithen) UZ: Eisengallustinte+ C-Schwarz (Kien-ruß?) FS 1: org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker, Bleiweiß, Azurit, Na-Ca-Glas (≈30 µm) FS 2 (Lasur): Bleiweiß, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker
15	Kreuztragung	80,5 cm v.u.; 15,5 cm v.l.	Gewand Mönch (rötlich-gelb)	Pb-Sikkativ im BM (FS 3)?	UZ: C-Schwarz (Kienruß?) FS 1: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Farblack (rot), Glas FS 2: Farblack (rot/blau), Bleiweiß, Blei-zinngelb I, Zinnober, Glas (9) FS 3 (Lasur): Farblack (rot/blau)
16	Kreuztragung	30,0 cm v.o.; 15,3 cm v.l.	Nimbus Maria	Goldfolie	FS: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Ocker, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) AS: Ocker, Bleiweiß, Glas Blattmetall: Gold mit geringem Ag (ca. 1 At.%)-Anteil

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
17	Kreuztragung	15,7 cm v.o.; 18,0 cm v.l.	Architektur (dunkel rot/ bräunlich)	–	FS 1: roter Ocker, Farblack (rot/blau), Bleiweiß, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) FS 2 (Lasur): roter Ocker, Bleiweiß, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)
18	Kreuztragung	62,1 cm v.o.; 12,3 cm v.l.	Gewand Maria (violett)	–	Grundierung: Kreide (Coccolithen), Gips und Ocker (in geringer Menge) UZ: Eisengallustinte FS: Fluorit, Azurit, Bleiweiß, $CaPO_4$ (1), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (8)
19	Pilatus	19,2 cm v.o.; 0 cm v.l.	Blauer Hintergrund	Gangart	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, Na, Mg, S, Al, K, Coccolithen) FS: Azurit mit Gangart, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz, Dolomit, Bleiweiß (in sehr geringer Menge)
20	Pilatus	96,2 cm v.o.; 21,2 cm v.l.	Karierter Rock (grün)	Imprimitur	Imprimitur: Bleiweiß, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (4), Fluorit FS 1: Bleizinngelb I, Cu-Grün (Grünspan?), Bleiweiß, Ocker (Mn) FS 2: Bleizinngelb I, Cu-Grün (Grünspan?), roter Ocker, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Fluorit
21	Pilatus	5,2 cm v.o.; 79,8 cm v.l.	Rote Marmorierung	–	FS 1: Bleiweiß, Bleizinngelb I, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) FS 2: Bleiweiß/$CaCO_3$, Zinnober, Farblack (bräunlich rot, Al, Ca, Na, Mg, Si)
22	Pilatus	30,6 cm v.u.; 35,3 cm v.l.	Schwarzer Schuh	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, Na, Mg, S, Al, P, K) UZ: Eisengallustinte FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Fluorit, Azurit, Ocker, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), C-Schwarz (Kienruß?)
23	Pilatus	17,4 cm v.u.; 39,5 cm v.l.	Gewand Christi	–	Grundierung: Kreide UZ: C-Schwarz FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Fluorit FS 2: Fluorit, Bleiweiß, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz, Farblack (bräunlich rot, Al, Ca, Na)
24	Pilatus	33,7 cm v.u.; 62,4 cm v.r.	Orangenes Hosenbein	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Pb, Na, K, Cl, Mg, Cl) FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)
25	Pilatus	23,4 cm v.u.; 29,9 cm v.r.	Blaue Marmorierung	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Pb, Si, K, Al, Mg, K, Cu, Fe) FS 1: Bleiweiß, Bleizinngelb I FS 2: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Azurit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
26	Pilatus	75,8 cm v.u.; 22,2 cm v.r.	Rotes Gewand (rechts)	Imprimitur	Grundierung: Kreide (Spuren: Pb, Na, K, Si, Fe, Mg, Al, P) UZ: C-Schwarz (Pflanzenschwarz?) + Eisengallustinte Imprimitur: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I FS 1: Zinnober, Bleiweiß, Farblack (rot, Al, Na, Si, K, Ca, Cu) FS 2: Farblack (rot), Bleiweiß, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (4)
27	Ecce Homo	59,2 cm v.o.; 29 cm v.l.	Braunes Gewand	–	UZ: Eisengallustinte FS 1: Bleizinngelb I, Farblack (bräunlich rot, Al, Ca, Cu, Si, K/blau, Al, Cu, Ca, K Si), Zinnober, Fluorit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (6)
28	Ecce Homo	65,4 cm v.o.; 36,5 cm v.l.	Gewand (blaue Fransen)	–	Grundierung: Kreide UZ: Eisengallustinte FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Fluorit, Azurit, Farblack (rot), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (11), Quarz (2) FS 2: Azurit, Fluorit, Bleiweiß, Farblack (rot), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz, schwarzes Silikat (1)
29	Ecce Homo	23,2 cm v.u.; 7,3 cm v.l.	Grünes Gewand (Pilatus)	Imprimitur	Grundierung: Kreide Imprimitur: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I FS 1: Bleiweiß, Cu-Grün (Grünspan?) FS 2: Bleiweiß, Cu-Grün (Grünspan?) FS 3: Cu-Grün (Grün-span?), Bleiweiß
30	Ecce Homo	79,6 cm v.u.; 46,6 cm v.l.	Lendentuch	–	FS 1: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Fluorit, Zinnober, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz FS 2: Azurit, Farblack (bräunlich rot, Ca, Cu, Si, Al, K), Bleiweiß, Fluorit, Quarz, Silikate
31	Ecce Homo	8,9 cm v.u.; 9,7 cm v.l.	Podest (brauner Bereich)	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Pb, Al, Mg) FS 1: Bleiweiß, Fluorit, Azurit, Farblack (bräunlich rot, Al, Ca, Cu, Na, Fe, Si, P, Cl), Quarz, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) FS 2: Ocker (Ti, Mn), Bleiweiß, Bleizinngelb I, Farblack (bräunlich rot, Al, Ca, Cu, Na, Fe, Si, P, Cl), Azurit, Fluorit, Quarz
32	Ecce Homo	24,7 cm v.u.; 52,0 cm v.r.	Schuh (rot)	Imprimitur	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, S, Na, Mg, Al, K, Cl) Imprimitur: Bleiweiß/$CaCO_3$ FS 1: Roter Ocker, Farblack (rot), Bleiweiß, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (5), Ocker (orange) FS 2 (Lasur): Fluorit

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
33	Ecce Homo	7,8 cm v.u.; 38,4 cm v.r.	Kachel (Kontur)	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Pb, Si, Na, Al, Mg) FS 1: Bleiweiß, Bleizinngelb I, org. Braunpigment (Kassler Braun?) FS 2: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Azurit, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)
34	Ecce Homo	50,2 cm v.u.; 0 cm v.r	Braunes Gewand	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Al, Na, Si, K, Mg, S, Cl, Fe, P, Ti, Coccolithen), Quarz, Ocker (Si, Fe, Ti, Mn, Na, Al, Mg, P, Cl) FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Farblack (rot, S, Al, (Pb), Cu, K, Na), Azurit, Fluorit, Glas (3) FS 2: Farblack (rote Lasur, runder Partikel (QBSD), Al, Ca, K, Na, Mg, Cu), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (2), Bleiweiß
35	Ecce Homo	19,4 cm v.o.; 27,0 cm v.r.	Goldschrift	Zwischgold, Gangart	Grundierung: Kreide (Coccolithen) FS 1: Azurit mit Gangart/Ocker, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (3), Quarz (1), Bleiweiß AS: Ocker, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz, Bleiweiß Blattmetall: Silber (5-50 At.%) mit Au-Anteil (3-14 At.%), (Cu, Si, Al) FS 2 (Lasur): Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Kreide
36	Ecce Homo	44,3 cm v.o.; 73,8 cm v.r.	Dornenkrone	Imprimitur, Berggrün (Cl-haltig)	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, S, Na, Mg, Al, K, Cl, Fe, Cu) UZ: C-Schwarz (Pflanzenschwarz?) Imprimitur: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb FS 1: Cu-Grün (Berggrün?, Cl-haltig), Bleizinngelb I, Ocker (Mn), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) FS 2: Cu-Grün (Berggrün?, Cl-haltig), Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) FS 3: Bleizinngelb I, Bleiweiß/$CaCO_3$, Grünspan, Farblack (rot-braun, Al, Ca, S, Si, K)
37	Ecce Homo	54,3 cm v.o.; 18,7 cm v.r.	Inkarnat (bl. Mann, rechts)	–	Grundierung: Kreide UZ: Eisengallustinte FS 1: Bleiweiß (Mg, Al), Bleizinngelb I, Farblack (rot,), Zinnober, Azurit, Glas (3), Ocker
38	Gefangennahme	51,9 cm v.o.; 12,4 cm v.l.	Ohr Petrus	UZ nicht messbar	Grundierung: Kreide (Coccolithen) UZ: ? FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Ocker (orange), Farblack (rot, Al, Ca, Fe, Cu, Si, Mg, Na), Azurit, Zinnober, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (4)

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
39	Gefangennahme	40,4 cm v.o.; 14,9 cm v.l.	Haare dritter Jünger	Isolierung	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, S, Na, Mg, Al, K, Cl, Fe, Cu) UZ: Eisengallustinte FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Ocker (orange), Farblack (rot), org. Braunpigment (Kassler Braun?), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)
40	Gefangennahme	42,6 cm v.o.; 35,2 cm v.l.	Handschuh	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, S, Na, Mg, Al, K, Cl, Fe, Coccolithen) UZ: Eisengallustinte (Zn)+feindisperses C-Schwarz (Kienruß?) FS 1: Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (5), Quarz (2), Bleizinngelb I, Bleiweiß/$CaCO_3$, Ocker (orange), Azurit
41	Gefangennahme	37,9 cm v.u., 6,7 cm v.l.	Gewand Petrus (dunkelblau)	Imprimitur, Gangart	UZ: Eisengallustinte Imprimitur: Bleiweiß, Farblack (rot), Ocker, Glas (3) FS 1: Azurit, Quarz (2), Silikate (4), Bleiweiß
42	Gefangennahme	19 cm v.u.; 41,2 cm v.l.	Boden (grau)	Gangart, Dolomit	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, S, Na, Mg, Al, Fe, K, Coccolithen) UZ: Eisengallustinte (Zn) FS 1: Azurit, Bleiweiß, Ocker (orange), Farblack (rot), Fluorit, Bleizinngelb I, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz
43	Gefangennahme	12,3 cm v.u.; 42,4 cm v.l.	Strohschuh (gelb)	–	Grundierung: Kreide (Spuren: S, Si, Na, Al, Mg) FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Cu-Grün FS 2: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Cu-Grün (Grünspan), Ocker (braun, Mn)
44	Gefangennahme	16,7 cm v.u.; 62,2 cm v.l.	Gewand Christi (violett)	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Pb, Si, Na, Al, Mg) UZ: Eisengallustinte+C-Schwarz FS 1: Fluorit, Bleiweiß/$CaCO_3$, Farblack (rot, blass, Ca, Na, Al, Si), Azurit, Zinnober, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (5)
45	Gefangennahme	26,4 cm v.u.; 33,8 cm v.r.	Gewand Judas (gelb)	–	FS 1: Ocker (orange), Bleiweiß, Bleizinngelb I, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz, Silikate
46	Gefangennahme	30,0 cm v.u.; 16,0 cm v.r.	Rote Blüte (FS 1: grün-grau)	Berggrün (Sb, As, Fe, Zn)	FS 1: Bleiweiß, Berggrün (Sb, As, Fe, Zn), Fluorit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) FS 2: Farblack (rot, Al, Ca, Cu, Si, K), Bleiweiß/$CaCO_3$, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (7)
48	Gefangennahme	60,6 cm v.o.; 23,5 cm v.r.	Gewand, Fellbündchen (weiß-grau)	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, S, Na, Mg, Al, K) UZ: Eisengallustinte FS: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (2)

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
49	Geißelung	22,1 cm v.u.; 60,0 cm v.r.	Kachel (grünliche Lasur)	–	Grundierung: Kreide UZ: Eisengallustinte FS 1: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Fluorit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (2) FS 2: Berggrün (Sb, As, Fe, Zn), Fluorit, Bleiweiß/$CaCO_3$
50	Geißelung	11,4 cm v.u.; 60,9 cm v.l.	Inkarnat (Fuß Christi)	–	Grundierung: Kreide (Spuren: K, Si, Mg, Al, P, Fe, Pb) FS 1: Bleiweiß, Farblack (rot, Al, Ca, Si, K, Cu, Mg, Na; blau, Al, Ca, Cu, Si, K), Ocker, Zinnober, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (2)
51	Geißelung	8,7 cm v.u.; 53,6 cm v.r.	Kachel (rötliche Lasur)	–	Grundierung: Kreide (Spuren: K, Si, Mg, Al, P, Fe, Pb) FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Fluorit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)(2) FS 2: Ocker (orange, Ti)
52	Geißelung	49,9 cm v.o.; 15,8 cm v.r.	Seil (Geißel Mann rechts)	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, Mg, Al, K, Pb) UZ: Eisengallustinte + C-Schwarz (Pflanzenschwarz?) FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Azurit, Ocker, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (5)
53	Geißelung	69,8 cm v.u.; 12,0 cm v.l.	Helles Gewand (links)	–	FS 1: Bleiweiß, Bleizinngelb I, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Fluorit, Ocker, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz, C-Schwarz (Pflanzenschwarz?)
54	Geißelung	65,9 cm v.u.; 25,8 cm v.l.	Gestreiftes Gewand (grün)	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, Mg, Al, S, K, Cu) FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Fluorit, Ocker (orange), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) FS 2: Bleizinngelb I, Bleiweiß, Cu-Grün (Grünspan?), Ocker
55	Geißelung	67,5 cm v.u.; 18,8 cm v.l.	Gestreiftes Gew. (vio./rot)	–	FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Fluorit, Ocker (orange), Farblack (rot, Al, S, Ca, K, Cu, Mg, Na, Cl, S, Fe), org. Braunpigment (Kassler Braun?), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) FS 2: Fluorit, Bleiweiß/$CaCO_3$, Zinnober, Azurit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)
56	Geißelung	42,0 cm v.o.; 31,1 cm v.l.	Architektur	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, Na, Mg, Al, S, P, K, Cl, Fe, Coccolithen) UZ: Eisengallustinte + C-Schwarz (Rußschwarz?) FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (braun, Mn), Fluorit, Farblack (rot, Ca, Al, Si, Fe, Cu, Cl, Mg), C-Schwarz (Pflanzenschwarz)

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
58	Dominikaner Stammbaum, oben	50,8 cm v.u.; 24,1 cm v.l.	Blatt	–	FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Fluorit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (3) FS 2: Cu-Grün (Grünspan?), Bleizinngelb I, Ocker (orange, Mn, Ti) FS 3 (Lasur): Cu-Grün (Grünspan?), $CaCO_3$
59	Dominikaner Stammbaum, oben	15,5 cm v.u.; 73,1 cm v.r.	Goldschrift	Zwischgold	Grundierung: Kreide (Spuren: Pb, Na, Si, Mg, Al, K, Coccolithen) FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Fluorit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz AS: Bleiweiß, Ocker (orange, Ti), Quarz Blattmetall: Silber mit geringem Au-Anteil (ca. 1 At.%)
60	Dominikaner Stammbaum, oben	24,8 cm v.u.; 64,7 cm v.l.	Braune Lasur	Cu-Sikkativ im BM der Lasur?	FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Fluorit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz FS 2 (Lasur): Fluorit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz, Bleiweiß
62	Dominikaner Stammbaum, unten	21,3 cm v.u.; 26,2 cm v.l.	Fuge Kachel	–	Grundierung: Kreide (Spuren: S, Si, Al, Coccolithen) UZ: C-Schwarz (Pflanzenschwarz?) FS: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (5)
63	Dominikaner Stammbaum, unten	54,8 cm v.u.; 13,6 cm v.l.	Blaue Kachel	Dolomit	FS: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Azurit, Dolomit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (2)
64	Dominikaner Stammbaum, unten	74,1 cm v.u.; 24,0 cm v.l.	Helles Gewand (Albertus)	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Na, Pb, Si, Mg, Al) FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Silikat, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) FS 2: Bleiweiß/$CaCO_3$, org. Braunpigment (Kassler Braun?), Silikat, Ocker (braun, Mn), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (4)
65	Dominikaner Stammbaum, unten	71,8 cm v.u.; 17,5 cm v.l.	Dunkles Gewand (Albertus)	Dolomit	Grundierung: Kreide (Spuren: Mg, Al, Si, P, Fe, Cu, Pb) FS: Bleiweiß/$CaCO_3$, Ocker (orange), Azurit, Dolomit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (4)
67	Dominikaner Stammbaum, unten	44,7 cm v.o.; 13,2 cm v.r.	Inkarnat (Dicker Mönch)	–	Grundierung: Kreide (Spuren: S, Fe, Si, Na, Mg, Al) UZ: Eisengallustinte + C-Schwarz (Pflanzenschwarz?) FS: Bleiweiß, Farblack (rot, S, Cu, Ca, Al), org. Braunpigment (Kassler Braun?), Azurit, Ocker (orange, Ti), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (2), Quarz (2)

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
68	Wurzel Jesse, oben	39,7 cm v.o.; 56,7 cm v.l.	Orangefarbenes Gewand	C-Schwarz Partikel (Pflanzen-schwarz?) aus UZ?	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, Mg, Na, S, K, Cl) FS: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Ocker (orange, Ti), Azurit, Farblack (rot), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz, einzelne C-Schwarz Partikel (Pflanzen-schwarz?)
69	Wurzel Jesse, unten	40,9 cm v.o.; 78,7 cm v.l.	Blauer Brokat, Pauspunkte	C-Schwarz Partikel (Pflanzen-schwarz?) aus UZ?	Grundierung: Kreide (Spuren: Pb, K, Mg, Si, Al, Cu) UZ: Eisengallustinte FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, C-Schwarz (Pflanzenschwarz?), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (2) FS 2: Azurit, Bleiweiß, Ocker (orange, Ti), org. Braunpigment (Kassler Braun?),, Glas (5) PP: Schieferkreide (Silikat: Fe, Ca, Si, Al, P, K, Pb, Cu)
70	Wurzel Jesse, unten	63,0 cm v.o.; 23,1 cm v.l.	Inkarnat Jesse, UZ	sehr großer Glaspar-tikel	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, S, K, Al) UZ: Eisengallustinte (Zn) FS 1: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Farblack (rot, blass, Ca, Si, Al, Fe, Cu Na, K Cl), Zin-nober, Azurit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)
71	Wurzel Jesse, unten	69,4 cm v.o.; 20,8 cm v.l.	Bart Jesse, UZ	Berggrün (Sb, As, Fe, Zn), Farblack (rot, Ca, K, Si)	Grundierung: Kreide (Spuren: Na, Mg, Si, Al, Pb, Fe) UZ: Eisengallustinte FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, ZIn-nober, Berggrün (Sb, As, Fe, Zn), Farblack (rot-braun, Ca, K), Silikat, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (2) FS 2: Bleizinngelb I, Farblack (rot-braun, Ca, K, Si), Kreide, Berggrün (Sb, As, Fe, Zn), C-Schwarz (Pflanzenschwarz?)
72	Wurzel Jesse, unten	13,2 cm v.u.; 65,9 cm v.l.	Podest, Marmo-rierung	–	FS 1: Bleiweiß, Azurit FS 2: Azurit, Bleiweiß
73	Predella	0 cm v.o.; 2,5 cm v.r.	Vergoldung, Schwarzlot	Goldfolie	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, S, Mg, Coccolithen) AS: Bleiweiß/$CaCO_3$, Bleizinngelb I, Ocker (orange-braun), Zinnober, Silikat, Glas, Quarz Blattmetall: Gold (rein) FS (SL): C-Schwarz (Kienruß?), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz
74	Predella	31,0 cm v.o.; 93,0 cm v.l.	Pinkfarbenes Gewand	Farblack (rot, Al, S), Pb-Sikka-tiv?	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, S, K, Mg, Coccolithen) UZ: C-Schwarz (Pflanzenschwarz?) FS 1: Zinnober, Na-Ca-Glas (Sodaa-scheglas) (14), Farblack (rot, Al, S) FS 2: Farblack (rot, Al, S, Si, Ca), Bleiweiß/ $CaCO_3$

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
75	Predella	23,3 cm v.o.; 59,0 cm v.l.	Rotes Gewand	Farblack (rot, Al, S)	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, Na, Mg, Al, S, K, Coccolithen) UZ: Eisengallustinte FS 1: Zinnober, Farblack (rot, S, Al, K, Ca), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (8), Quarz FS 2: Bleiweiß, Farblack (rot, S, Al, Si), Zinnober, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (3)
76	Predella	2,0 cm v.u.; 85, 0 cm v.l.	Silbermünze	Silberfolie	Grundierung: Kreide (Spuren: P, Si, Na, S, Mg, Al), $CaPO_4$-Partikel UZ: Eisengallustinte AS: Bleizinngelb I, Bleiweiß/$CaCO_3$ Blattmetall: Silber
77	Predella	1,6 cm v.u.; 78,8 cm v.l.	Goldmünze	Goldfolie	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, S, Al, Mg) AS: Bleizinngelb I, Fluorit (1) Blattmetall: Gold (rein) FS (Lasur): org. Braunpigment (Kassler Braun?), Ocker (braun, Mn), Azurit, Bleiweiß/$CaCO_3$, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) (9), Quarz
78	Predella	8,3 cm v.u.; 85,4 cm v.l.	Tischchen	Farblack (rot, Al, Ca, Si), sehr blass	Grundierung: Kreide (Spuren: Pb, Na, Mg, Si, Al, K, Cl, Coccolithen) UZ: Eisengallustinte + C-Schwarz (Kienruß?) FS 1: Bleiweiß/$CaCO_3$, Farblack (rot, Al, Ca, Si, Fe, Na, K), Ocker (orange, Ti), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)(2), Silikat
79	Predella	29,3 cm v.u.; 110,3 cm v.r.	Gewand Paulus	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, S, Al) FS 1: Bleizinngelb I, Cu-Grün (Grünspan) FS 2: Bleiweiß/$CaCO_3$, Azurit, Farblack (rot, teils ausgeblichen, Al, K, Si), Glas (4) FS 3: Azurit, Farblack (rot, Al, S, K, Ca, Cu), Fluorit, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas)
80	Predella	34,0 cm v.u.; 39,7 cm v.r.	Wiese Ölberg	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, Al, Mg) UZ: nicht messbar FS 1: Berggrün (Malachit?), Ocker (orange), Bleiweiß/$CaCO_3$, Fluorit, Glas, Quarz FS 2: Berggrün (Malachit?), Ocker (orange), Bleiweiß, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas) FS 3 (Lasur): Cu-Grün (Grünspan), Bleiweiß FS 4 (Lasur 2): Fluorit
81	Predella	15,0 cm v.o.; 111,7 cm v.r.	Gemäuer	–	Grundierung: Kreide (Spuren: Si, S, Mg, Al, K, Cl, Cu, Fe) UZ: Eisengallustinte FS 1: Bleizinngelb I, Bleiweiß/$CaCO_3$, Fluorit, Azurit, Zinnober, Glas (2)

Untersuchte Proben des Kaisheimer Hochaltars

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
Q 60/1 [1]	Tempelgang Mariens	7,2 cm v.o.; 34,6 cm v.li.	Vergoldetes Ornament mit Schwarzlotzeichnung	Cu-Sikkativ	Grundierung: Kreide Anlegeschicht (gelb-braun): Orangefarbener Ocker, Sodaascheglas, Bleizinngelb I, Quarz (Ocker), Bleiweiß Blattmetall: Gold (Schichtdicke ca. 0,7-1 µm), geringer Ag-Anteil FS 1 (schwarz): Organ. Braun (Kasseler Braun?), Sodaascheglas, C-Schwarz?
Q 51/1 [4]	Tod Mariens	1 cm v.o.; 3,5 cm v. li.	Vergoldetes Ornament	Cu-Sikkativ in Lasur	Anlegeschicht (orange-braun): Orangefarbener Ocker, Sodaascheglas (10x10 µm), Bleizinngelb I, Kreide, Alumosilicat (Ocker), Bleiweiß, Zinnoxid (BZG) Blattmetall: Gold (Schichtdicke ca. 0,7 µm), geringer Ag-Anteil Lasur (braun): Organ. Braun (Kasseler Braun?), Sodaascheglas, Alumosilikat (Kasseler Braun)
Q 51/2 [5]	Tod Mariens	67,5 cm v.o.; 12,4 v.li.	Grüner Hut	–	Grundierung: Kreide FS 1 (hellblau): Azurit (bis 20 µm), Bleiweiß, Quarz, dolomitische Kreide (beide aus Azurit) FS 2 (grün): Berggrün (Sb-, As-, Fe-, Zn-haltig), Bleiweiß, Quarz, dolomitische Kreide (beide aus Azurit)
Q 51/3 [6]	Tod Mariens	27,1 cm v.u.; 30,9 cm v.li.	Blaues Mariengewand	Org. Isolierschicht (ca. 1-1,5 µm)	Grundierung: Kreide (Coccolithen), Quarz (in geringer Menge), Gips (in sehr geringer Menge) FS 1: Azurit (bis 25 µm), Fluorit (bis 40 x 10 µm), Grüne Erde (Glauconit), Quarz (Azurit), Sodaascheglas (bis 15 µm), Bleiweiß (in sehr geringer Menge)
Q 58/3 [9]	Tod Mariens	36,8 cm v.o.; 14,8 cm v.li.	Architektur im Hintergrund (violett)	UZ nicht detektierbar	Grundierung: Kreide (Coccolithen) FS 1 (violett): Fluorit, Quarz (Fluorit), Sodaascheglas, Bleiweiß FS 2 (violett): Fluorit, Sodaascheglas, Quarz (Fluorit)
Q 57/1 [7]	Gefangennahme Christi	22,0 cm v.u.; 26,9 cm v.li.	Rotes Gewand des Malchus	–	Grundierung: Kreide (Coccolithen) UZ: feindisperses C-Schwarz FS 1 (rot): Farblack (rot, viel S, Cl-haltig), Bergzinnober (max. 20 µm), Bleizinngelb I, Sodaascheglas (ca. 11 µm), Quarz, Kreide, Bleiweiß FS 2 (rot): Farblack (rot, viel S), Bergzinnober (feinteilig), Sodaascheglas (ca. 11 µm), Quarz, Kreide FS 3 (rot): Bergzinnober (max. 10 µm), Sodaascheglas, Quarz

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
Q 58/1 [11]	Dornenkrönung Christi	38,0 cm v.o.; 2,1 cm v.re.	Rotes Gewand, Mann rechter Bildrand	Quarz als Füllstoff im Farblack, unterschiedliche Farblacke: FS1/2 (UV: lachsrot) und FS3 (UV: bläulich)	Grundierung: Kreide (Coccolithen) FS 1 (rot): Farblack (rot, Al, viel S), Sodaascheglas, Quarz, Kreide, Bleiweiß FS 2 (rot): Farblack (rot, sehr viel S, S>Al, Cu), Sodaascheglas, Quarz, Kreide, Bleiweiß FS3 (rot): Farblack (rot, sehr viel S, S≈Al, Cu), Sodaascheglas
Q 58/2 [10]	Dornenkrönung Christi, Inv. Nr. 734	65,2 cm v.u., 22,0 cm v.re.	Inkarnat aus der Hand des Helmträgers	–	Grundierung: Kreide UZ: Eisengallustinte (Zn) FS 1: Bleiweiß, Bleizinngelb I, gelber Ocker, Glas
Q 59/1 [2]	Kreuztragung Christi, In. Nr. 732	54,4 cm v.o., 32,2 cm v.li.	Orangebraunes Kreuz	Silberstift	Grundierung: Kreide (Coccolithen) UZ: Silberstift FS 1: Gelborangefarbener Ocker, Azurit, Blezinngelb I, Bleweiß, Kreide, Sodaascheglas (<5 µm), Quarz, Alumosilikat (Ocker)

Untersuchte Probe des Afra Altars

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
–	Krönung Mariens	42,5 cm v.u.; Rahmenfalz Rand links	Architektur, linker Bildrand	–	Grundierung: Kreide FS: Grüne Erde, Bleiweiß/ $CaCO_3$, Silikat (Fe-Al-Mg), Dolomitische Kreide

Untersuchte Proben der Grauen Passion

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
14	Ecce Homo	3,3 cm v.o.; 53,2 cm v.l.	Hintergrund (blau)	es wurde nur die Gangart des Azurits und die Glaszusammensetzung untersucht	Grundierung: Kreide FS 3 (Blau): Azurit, Elementmuster der Gangart: Si, Al, Na, Cu, Ca, Mg, S, Fe, K-Ca-Glas (Holzascheglas)
31	Kreuztragung Christi	45,5 cm v.o.; 45,6 cm v.l.	Seil (beige)		Grundierung: Kreide UZ: C-Schwarz (Pflanzenschwarz?) FS (beige): Bleiweiß, Bleizinngelb I, Elementzusammensetzung des Organ. Braunpigments (Kasseler Braun?): Ca, K, Na, Mg, Al, Si
40	Ecce Homo	6,6 cm v.u.; 0,7 cm v.l.	Grünes Podest	Imprimitur, Crednerit als Beistoff des Malachits	Grundierung: Kreide Imprimitur: Bleiweiß/$CaCO_3$ FS 1 (grün, feinkörnig): Berggrün: Malachit (Mg, Al, K, Ca, S, Si, Cl), $CuMnO_2$ (Crednerit?) (Si, Ca, Co, Pb, Al, Cl, Mg), Bleiweiß FS 2 (grün, feinkörnig): Berggrün: Malachit (Mg, Al, K, Ca, S, Si, Cl),), $CuMnO_2$ (Crednerit?) (Si, Ca, Co, Pb, Sb, Al, Cl, Mg), Bleiweiß, Ca-Na-Glas (Sodaascheglas FS 3 (grün, grobkörnig): Berggrün (Mg, Al, K, Ca, S, Si, Cl), Ca-K-Glas (Holzascheglas)
50	Geißelung Christi	26,7 cm v.u.; 34,5 cm v.r.	Kachel	Untersuchung der Substrate	blaue Partikel: Al, S, K, Ca, Si, Cl, Cu, Pb, Mg rote Partikel: Al, S, K, Ca, Si, Cl, Cu, Pb, Mg, Na
60	Kreuzabnahme	30,8 cm v.o.; 30,7 cm v.r.	Inkarnat Rippenbogen Christi	1: UZ zwischen den Maschichten	Grundierung: Kreide FS 1: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz UZ: Pflanzenschwarz (Na, Mg, Ca, Al, Si, Fe, P) FS 2: Bleiweiß, Bleizinngelb I, Ocker (orange), Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), Quarz
53	Gefangennahme	8,8 cm v.o.; 28,1 cm v.l.	Holztor	Isolierung, es wurden nur die violetten Partikel und die gelbe Lasur untersucht	violette Partikel: Fluorit gelbe Lasur: Ocker (gelb), Kreide

Nr.	Tafel	Entnahme bei	Bildbereich	Sonstiges	Ergebnis
65	Christus am Ölberg	23,0 cm v.o.; 3,8 cm v.l.	Strahlenkranz mit Schwarzlot-zeichnung		FS 1 (braun): Bleiweiß, Farblack (rot), Bergzinnober (Mg, Al, Fe, Ca), Ocker (Ti), Azurit, Ca-Na-Glas (Sodaascheglas), Ca-K-Glas (Holzascheglas), Quarz Anlegeschicht: Bleiweiß, Ocker, Zinnober, Bleizinngelb I, Pflanzenschwarz Blattmetall: Gold mit geringen Cu-Anteilen (1 At.-%) Schwarzlotzeichnung: Kupferoxid (Begleitelementmuster: Al, Si, S, Ca, Cl, K), Kreide, Na-Ca-Glas (Sodaascheglas), C-Schwarz (?)

B Rezeptsammlung: Glas als Beigabe

Cennino Cennini. Ohne Jahr. „Das Buch von der Kunst oder Tractat der Malerei." Neudruck (2008) der Ausgabe von 1871 (Wien). Melle: Wagener Edition.

47. KAPITEL.

Von der Beschaffenheit einer gelben Farbe, die Auripigment (Orpimento) heißt.

Eine andere gelbe Farbe heißt Orpimento; sie wird künstlich erzeugt und auf chemische Weise bereitet und ist eigentlich giftig. Es ist das schönste Gelb, das du dir denken kannst, dem Golde ähnlicher, wie irgend eine andere Farbe. Zum Malen auf der Mauer ist es nicht zu gebrauchen weder in Fresko noch in Tempera gebunden, denn sobald es an die Luft kommt, wird es sofort schwarz. Sehr wertvoll ist es zum Bemalen von Schilden und Lanzen. Gemischt mit Indigo gibt es ein Grün für Gras und Kräuter. Diese Farbe verträgt kein anderes Bindemittel als Leim. Auch heilt man damit die Falken von einer ihnen eigentümlichen Krankheit. Auripigment läßt sich eigentlich von allen Farben, womit wir malen, am schlechtesten reiben. Willst du es dennoch verwenden, so lege so viel du davon willst, auf eine Reibplatte und mit großer Geduld nimm dich jedes Stückleins an und zerdrücke es mit deinem Reibstein. Mische dann auch einige Glassplitter darunter, denn da der Glasstaub das Auripigment aus den Ritzchen und Poren des Steines herauszieht, geht dir das Reiben leichter von der Hand. Ist nun die Farbe pulverisiert, so mische reines Wasser dazu und reibe sie darin so lang du vermagst, denn würdest du auch zehn Jahre reiben, die Farbe würde davon nur immer schöner werden. Gib acht, daß du nichts davon an deinen Mund bringst, es könnte dir an der Gesundheit schaden.

Bologneser Manuskript (aus: Merrifield, M. P. (1849). Original Treatises, dating from the XIIth to the XVIIIth centuries on the Arts of Painting (Volume II). London: John Murray, S. 480).

185. *To make a very beautiful white.* – Take egg-shells and well-pounded glass and mix them together ; then put the mass in a carthen jar, and place the ar in a furnace for one natural day. Then take it out and keep it. And when you wish to use it, grind it very well on marble, and distemper it with gum-water.

Paduaner Manuskript (aus: Merrifield, M. P. (1849). Original Treatises, dating from the XIIth to the XVIIIth centuries on the Arts of Painting (Volume II). London: John Murray, S. 666).

35 a. To make lake, indigo, and lamp-black, dry quickly. – Grind them with oil, then take glass ground to a very fine powder, and incorporate with the colours by grinding them together again ; and thus, in the space of 24 hours, they will dry.

Datenbank mittelalterlicher und frühneuzeitlicher kunsttechnologischer Rezepte in handschriftlicher Überlieferung

Suchbegriff:	Glas
Signatur	Berlin, SMPK, Kupferstichkabinett, Ms. 78 A 22
Kurztitel	**Berliner Musterbuch**
Kommentar	Das Rezept gehört zu den Nachträgen des 16. Jhs.

Transkription Ein gute weisse farb.
Nym weiß glaß wol zerstossen, thu darzu gestoßenn schwefel yn einem hafen woll verdeckt, setze es auff ein kolen fewr, vnd lass es durch auss gluend werden, dan lass es kalt werdenn, vnd reibs auff dem stein /

„Künstbuechlin gerechten gründtliechen gebrauchs aller kunstbaren Werckleüt“ Augsburg: Heinrich Steyner, von 1535, S. 13.

Ein gutte weysse Farb.
Nym(m) weyß glas wol zerstossen / thue darzu gestossnen schwefel inn eynen haffen wol verdeckt / setz es auff eyn kolnfewr / und lasse es durch auß glueend werden / dan(n) lasse es kalt werden / unnd reybs auff dem stain.

„Allerhand Farben vnd mancherlay weyse Dünten zubereyten“ Augsburg: Heinrich Steiner, von 1533, S. 19.

Maler Fürniß mach also.
Zu fünff pfunden Leyn öl / nym einen halben vierdung Augstein / vnd so vil Venedigisch glaß / beide klein ge= stossen / vnd durch ein siblin gereden/ thů es alles zůsa= men / in ein verglaßten hafen / oder in ein kupfferen gefeß / mach ein kolferver darunder vnnd laß es drey stund sieden / oder so lang biß es starck genůg wirt / nach deinem gefallen. So du aber wilt das der fürnyß bald trucken werde / so thů zů einem vierdung Augstein / anderhalb lot silberglet / klain auff dem steyn geriben / vnd thů es darein / wen es schier ge= nůg gesotten ist / Laß dann erkalten / vnd seyhe es durch ein leinen tůch.

Datenbank mittelalterlicher und frühneuzeitlicher kunsttechnologischer Rezepte in handschriftlicher Überlieferung

Suchbegriff: Glas
Signatur Bern, Burgerbibliothek, Cod. Hist. Helv. XII 45
Kurztitel **Colmarer Kunstbuch**
Folio / Seite S. 224

Transkription Ein wasser do alles holtz ùber nacht rot darin wirtt
Item nim presiligen holtz und trÿ alexander holtz das tuo in einen haffen wol zestossen Und nim den daz holtz und leg es in die forderen zweÿ zerstossen höltzer und schùtte den dar ùber knaben harn und allun und gestossen glauß und lutter saltz alles wol gestossen dis tuo alles In den haffen zuo dem holtz daz du rott geferwet haben wilt und verdecke denn den haffen und lous in ston iiii tag Daz holtz wirt rot und gad im niemer ab und wurt ouch durch rot das man darmitt verwen möchtte

Datenbank mittelalterlicher und frühneuzeitlicher kunsttechnologischer Rezepte in handschriftlicher Überlieferung

Suchbegriff: Glas
Signatur Berlin, Staatsbibliothek Preuß. Kulturbesitz, Ms. germ. qu. 417
Titel **Vier puchlin von allerhand farben vnnd anndern kunnsten**
Folio / Seite F. 19

Transkription Maler virneÿß zu machen
Nym 4 lot Augstain, 4 lot venedisch glas, bede klain gestossenn vnnd durch ein siblin gereden, vnnd nem 5 liber leinöll, thu es alles Inn ein grien haffen, oder kupffern gefeß, laß ob ein Kolfeuer sieden 3 tag oder lennger, Wiltu aber das der virneiß pald trucken werdt, so thu 3 quint klain gerrhÿben silberglet darein, wann es schier gesotten ist, laß dann kalt werden vnnd seyhe es durch ein tuch, vnnd behalt denn virneiß sauber, er ist gerecht.

Valentin Boltz von Ruffach. 1549. „Illuminierbuch: wie man allerlei Farben bereiten, mischen und auftragen soll, allen jungen angehenden Malern und Illuministen nützlich und fürderlich." Edition Neudruck der Edition Benziger von 1913. München: Callwey, S.112 und 113

Schwartz kupffer lott kupffer lot zumachen
Nim reinen Hammerschlag I lot und I lot kupffer eschen II lot schmeltz glaß. Daß alles ryb gar wol durcheinandern, biss dass es gar kein sandige rühe mehr habe. Du solts aber ryben uff eim kupfferen blatt. Temperiers mit gummi wasser. Mit dem magstu alle liechte farben verschattieren. Besonder aber wysse farb. Es würd uff wyss gwandt gar lustlich, wann es vermischet ist mit saffran mit plywyss vermischet.

Rot Kupfferlot zu machen.
Nim I lot kupffer eschen, und ein lot rötelstein, ii lot schmeltz glass. Ryb das alles wol wie daß schwartz lot, so lang biss es gar milt werd. Jst ein lieblich ferblin zu nackenden cörplen. Auch sonst uff alle liechte farben.

Ein ander schwartz Lot.
Nim kupffer eschen und schmelzglass jedess gleich vyl. Rybs es gar wol zusammen. Machs an mit gummi wasser.

Handschrift des Benediktinermönches Wolfgang Seidel, Kloster Tegernsee 1540-1558 (Mitteilung von C. Krekel)

[690]
Beachte hier: Wenn du Schwarz aus Lampenruß, wie oben angegeben, herstellen willst und diesen dann mit Wasser verrieben hast, so mache Stückchen Einzelgebinde daraus und lasse sie trocknen. Die lege dann auf ein Eisenblech und dieses setze auf eine Glut, daß sich die Feuchtigkeit des Öls [im Ruß] gut herausbrennt. Dann kann man die Farbe gut mit Öl und Wasser anmischen. Willst du allerdings, daß sie nach dem Vermalen schnell trocknet, so mische Grünspan oder geriebenes Venezianerglas darunter etc.

A. Bartl, C. Krekel, M. Lautenschlager & D. Oltrogge. 2005. „Der *Liber illuministarum* aus Kloster Tegernsee: Edition, Übersetzung und Kommentar der kunsttechnologischen Rezepte. Veröffentlichung des Instituts für Kunsttechnik und Konservierung im Germanischen Nationalmuseum, Institut für Kunsttechnik und Konservierung. Band. 8. Stuttgart: Steiner.

[245] Wie man auf Ölfarben musiert
Willst du musieren, eine Krone oder ein Glanzlicht mit Gold oder Silber auf Ölfarbe auftragen, so mache das so: Wenn die Ölfarbe getrocknet ist, dann stäube dort, wo du vergolden willst, weißes venezianisches Glas auf, das im Mörser zerkleinert und durch ein Tüchlein aufgestreut wurde. Danach sreiche das, was du vergolden oder musieren willst , aus mit der Goldfarbe; willst du aber musieren, so mache diese ganz dünn. Danach trage das Gold auf, und wenn es trocken ist, kehre das Aufgestäubte wieder ab. Manche aber musieren ohne das Aufgestäubte.

[316] Wichtig: Wie man einen Firnis für Farben zubereitet
Willst du einen guten Firnis machen, so nimm venezianisches Glas und zerstoße das in einem Mörser fein zu Pulver. Siebe es durch und gib es in eine glasierte Schüssel. Gib reines, unvermischtes Leinöl dazu, und zwar drei Pfund Öl auf zwei Pfund Glas. Koche es über einem Kohlenfeuer auf einem Dreifuß hinlänglich, was du wie folgt einschätzen kannst: Nimm ein wenig auf ein Messer, laß es abkühlen und tupfe mit einem Finger darauf; zieht es einen fingerlangen Faden, so reicht es. Paß aber auf, daß es beim Kochen nicht überläuft, damit kein Schaden angerichtet wird. Wenn es überzulaufen droht, nimm es vom Feuer und setze es danach wieder darüber auf, bis es fertiggestellt ist. Umrühren muß man mit einem eisernen Löffel, weil Holz verbrennen würde etc.

[1070] Willst du emaillieren, so nimm Schmelzglas, das es bei den Goldschmieden gibt. Stoße es in einem Mörser klein. Dann wasche es rein und lege es auf das Messer oder Silber, wo du es emaillieren willst. Dann lege es in ein entsprechendes [Schmelz-] Öfchen, bis das Glas anschmilzt. Dann nimm eine Feile, tauche sie erst in Wasser, dann in Sand und feile soviel Glas ab, bis es nicht mehr über das Silber übersteht.

Werkstattbuch des Tobias Scheibell (1596)
aus: Haller, Ursula „Das Ein- und Ausgabenbuch des Wolfgang Pronner“ (S.288)

fol. 6v
Ein bestendigen lack, zum / malen
So nim ein schön lauter lein Ohl / und wol klein geriben mit / venedischem glas, ist sehr gutt

Ein Bleyweis zu machen dz schon / ist den dz ander
Nim ein schönes Rein Venedisches / glas, und zerstos es gar klein / darnach nim ein wenig geleuter= / ten Salpeter, durcheinander, / vermischt, und thu es in ein / Schmelz Tigel, vorkleibe es

Rezept mit Quarz als Beigabe (hier: Sand als „subtils sants“)

Aus dem Nürnberger Kunstbuch (Ploss, 1973, S. 113)

(Bl. 21 v) „Wie man indich macht.
lj Wiltu indich machen, so nym satblobe scherwollen von den tuchschrerern vnd sewd die in einer laugen von weydaschen. Nym zu einem pfund wollen ij pfundt weidaschen vnd zerklopf den gar klein vnd thu in in [sic!] einen hafen vnd geüß ein wasser dar an vnd setz in zu dem fewr vnd loß in gar wol syden. Vnd wiltu sie versuchen, wen sie reß genung sey, so nym ein gansfedern vnd stoß sie dar ein vnd streich sie durch die hend, vnd ist es, das du die federn von dem kyl strayft, so hat sie sein genung vnd setz sie her dan vnd loß es gefallen vnd seyh sie durch ein tuch vnd geuß sie in ein anderen hafen vnd loß sie wider syden vnd rür den die wollen dar ein vnd loß sie syden als lang, piß das du nichtz sichst denn ein plobs wasser vnd versuch es (Bl. 21 r) auf der hant vnd zerstreich es. Vnd wenn es keiner hor mer hat, so hat es sein genung vnd thu sie her dan vnd seyh sie durch ein tuch, so pleibt der indich auf dem tuch vnd geuß ein kalt wasser dar ein, so wirt er schön vnd reyb yn den ab auf einem stein vnd würff dar vnter ein wenig subtils sants, als vil als du zwischen zweyen fingern machst gehaben vnd mach dar auß kleine knolle vnd setz si in an die sunnen vnd loß yn trücknen, so wirt er gut.“

C Angaben zu den angefertigten Aufstrichen

Gewichte der Füllstoffe

	Ca-Na-Glas	Bleiweiß	Kreide
Gewicht/Messlöffel	0,1163	0,1121	0,1073
Konzentration			
(Glas:Pigment)			
10:0 (5:0)	0,5815	0,5605	0,5365
9:1 (4,5:0,5)	0.5234	0,5045	0,4829
8:2 (4:1)	0,4652	0,4484	0,4292
7:3 (3,5:1,5)	0,4071	0,3924	0,3756
6:4 (3:2)	0,3489	0,3363	0,3219
5:5 (2,5:2,5)	0,2908	0,2803	0,2683
4:6 (2:3)	0,2326	0,2242	0,2146
3:7 (1,5:3,5)	0,1745	0,1682	0,161
2:8 (1:4)	0,1163	0,1121	0,1073
1:9 (0,5:4,5)	0,0582	0,0561	0,0537
0:10 (0:5)	0	0	0

Gewichte der Pigmente

	Azurit (natur, 0-120 µm, Kremer, Nr. 10200)	Zinnober (mineralisch, Kremer, Nr. 10620)	Ultramarin (natur, gute Qualität, Kremer, Nr. 10520)	Alizarinkrapplack (dunkel, Kremer, Nr. 23610)	Flammruß (Lampenschwarz, Kremer, Nr. 47250)
Gewicht/Mess-löffel	0,1846	0,5203	0,1625	0,0484	0,0349
Konzentration					
(Glas:Pigment)					
10:0 (5:0)	0	0	0	0	0
9:1 (4,5:0,5)	0,0923	0,2602	0,0812	0,0242	0,0175
8:2 (4:1)	0,1846	0,5203	0,1625	0,0484	0,0349
7:3 (3,5:1,5)	0,2769	0,7805	0,2438	0,0726	0,0524
6:4 (3:2)	0,3692	1,0406	0,325	0,0968	0,0698
5:5 (2,5:2,5)	0,4615	1,3008	0,406	0,121	0,0873
4:6 (2:3)	0,5538	1,561	0,488	0,1452	0,1047
3:7 (1,5:3,5)	0,6461	1,8212	0,5688	0,1694	0,1222
2:8 (1:4)	0,7384	2,0813	0,65	0,1936	0,1396
1:9 (0,5:4,5)	0,8307	2,3415	0,7313	0,2178	0,1571
0:10 (0:5)	0,923	2,6017	0,813	0,242	0,1745

Bindemittelzugabe (1 Tropfen entspricht 0,02 g)

Pigment und Öl / Konzentration (Glas:Pigment)	Azurit (Leinöl, natur, Nr. 73054, Kremer)	Zinnober (Leinöl, natur, Nr. 73054, Kremer)	Ultramarin (Leinöl, natur, Nr. 73054, Kremer/ Leinöl- Standöl 50 P, Nr. 73200, Kremer, 1:1 Gewichtsteile)	Alizarinkrapplack (Leinöl, natur, Nr. 73054, Kremer/ Leinöl-Standöl 50 P, Nr. 73200, Kremer, 1:1 Gewichtsteile)	Flammruß (Leinöl, natur, Nr. 73054, Kremer)
10:0	–	–	–	–	–
9:1	11 Tropfen	10 Tropfen	12 Tropfen	11 Tropfen	10 Tropfen
8:2	11 Tropfen	10 Tropfen	12 Tropfen	11 Tropfen	10 Tropfen
7:3	11 Tropfen	10 Tropfen	12 Tropfen	11 Tropfen	10 Tropfen
6:4	11 Tropfen	10 Tropfen	12 Tropfen	11 Tropfen	10 Tropfen
5:5	11 Tropfen	11 Tropfen	12 Tropfen	11 Tropfen	10 Tropfen
4:6	11 Tropfen	11 Tropfen	12 Tropfen	11 Tropfen	12 Tropfen
3:7	11 Tropfen	13 Tropfen	12 Tropfen	11 Tropfen	14 Tropfen
2:8	11 Tropfen	14 Tropfen	12 Tropfen	11 Tropfen	16 Tropfen
1:9	11 Tropfen	15 Tropfen	12 Tropfen	12 Tropfen	17 Tropfen
0:10	11 Tropfen	15 Tropfen	12 Tropfen	12 Tropfen	19 Tropfen