

# Der Altar der Lukasbruderschaft in St. Jacobi: Zur Analyse der Malmaterialien seiner Tafeln

Hoike Stege, Patrick Dietemann, Ursula Baumer, Andreas Burmester,  
Irene Fiedler, Johann Koller, Christoph Krekel, Andrea Obermeier, Cornelia Tilenschi

## Einleitung

Zwischen 1999 und 2005 – zusammen mit einigen aus Anlass des Kolloquiums jüngst durchgeführten Nachuntersuchungen – bot sich dem Doerner Institut die willkommene Gelegenheit, im Auftrag der Restaurierungswerkstatt St. Jacobi in größerem Rahmen Pigment- und Bindemittelanalysen an sechs spätgotischen Hamburger Altären auszuführen. Erste Ergebnisse dieses Forschungsprojektes wurden bereits 2001 zum Hochaltar des Hamburger Doms publiziert.<sup>1</sup> Der hier vorliegende Aufsatz befasst sich als zweiter dieser Reihe nun vor allem mit den Materialbesonderheiten der im Jahre 1499 durch Hinrik Bornemann begonnenen und wohl von Absolon Stumme und Wilm Dedekede beendeten Flügel des Altars der Lukasbruderschaft in St. Jacobi.<sup>2</sup>

Die verwendeten Analysenmethoden und -protokolle – im Wesentlichen kamen Licht- und Fluoreszenzmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie/energiedispersive Röntgenmikroanalyse (REM-EDX), Gaschromatografie/Massenspektrometrie (GC/MS) und Aminosäureanalyse (ASA) zur Anwendung – haben sich instrumentell in den letzten Jahren nur wenig verändert und bedürfen an dieser Stelle nicht der wiederholten Darstellung.<sup>3</sup> Vielmehr möchten wir uns den Ergebnissen zum Lukas-Altar und dabei vor allem der Frage widmen, welche neuen Gesichtspunkte und Erkenntnisse sich bis heute im Licht des aktuellen Forschungsstandes zur norddeutschen Tafelmalerei um 1500 ergeben haben.

## Grundierungs- und Malschichtaufbau

Von den insgesamt 17 Querschliffen, die von den Altarflügeln angefertigt wurden, seien lediglich zwei ausgewählt (Abb. 1 und 2), die den Grundierungs- und Malschichtaufbau für eine rote und grüne Gewandpartie in typischer Weise zeigen.

Die Grundierung enthält, wie schon für den Marienaltar festgestellt, Kreide, deren im Elektronenmikroskop leicht erkennbare, versteinerte Mikrofossilien (Coccolithen u.a.) auf ihren marinen Ursprung verweisen. Ein sehr hoher Chlorgehalt ist in diesem Kreidegrund auffällig – er wurde auch in der Grundierung anderer Hamburger Altäre festgestellt. Die Quelle hierfür ist momentan nicht zweifelsfrei zu klären. Eine Verunreinigung mit Kochsalz (Natriumchlorid) kann ausgeschlossen werden, da die entsprechenden Natriumgehalte fehlen. Behandlungen mit chlorhaltigen organischen Holzschutzmitteln können für den Altar der Lukasbruderschaft analytisch ebenfalls ausgeschlossen werden. Am wahrscheinlichsten scheint daher ein Zusatz von Salmiak ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) bei der Herstellung der Malfarben und Grundierungen, dessen Zusatz in mittelalterlichen Rezeptbüchern keine Seltenheit ist<sup>4</sup>, oder ein Eintrag chlorhaltiger Verbindungen aus früheren restauratorischen Maßnahmen.



Abb. 1: Lichtmikroskopische Aufnahme eines Querschliffs aus einer roten Partie aus dem Mantel Mariens, Außenseite, rechter Flügel. Auf dem Kreidegrund ist eine dünne schwarze Unterzeichnungsschicht sichtbar, auf der eine erste deckende Zinnoberbeschicht sowie eine rote Farblacklaur liegen.

Auf die Grundierung folgt im Schichtaufbau der Tafeln eine dünne schwarze Unterzeichnungsschicht, die mit Kohlenstoffschwarz (wohl Beinschwarz) pigmentiert ist (Abb. 1 und 2).<sup>5</sup> An einigen Querschliffen wurde zudem zwischen Grundierung und unterster Malschicht eine dünne organische Zwischenschicht gefunden, die auf den Auftrag einer Isolierung hinweist. Eine in der deutschen oder niederländischen Tafelmalerei um 1500 recht häufig festzustellende, dünne, bleiweißhaltige Imprimitur wurde für den Altar der Lukasbruderschaft nicht festgestellt. Dass

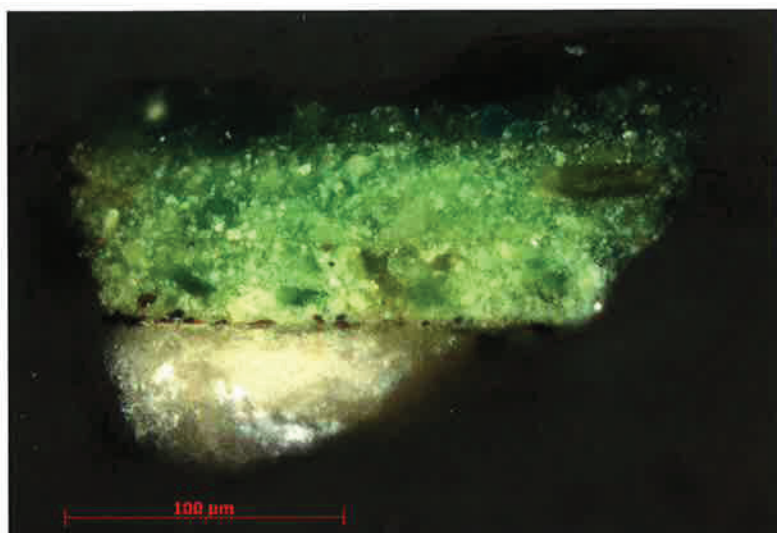


Abb. 2: Lichtmikroskopische Aufnahme eines Querschliffs aus der grünen Mantelpartie eines Jüngers, Innenseite, linker Flügel. Auf der Grundierung und Unterzeichnung liegen drei grüne Malschichten. Die unteren beiden sind deckend in einer Mischung von Grünspan mit Bleizinn- gelb und Bleiweiß ausge- führt. Darauf folgt eine deutlich transparentere Schicht, die im wesentli- chen Grünspan und Azu- rit enthält.

dieser zusätzliche Vorbereitungsschritt, der Vorteile im Hinblick auf eine verbesserte Iso- lierwirkung und Lichtreflexion bringt, den Hamburger Tafelmalern der Zeit allerdings durchaus geläufig war, zeigt die Anwesenheit einer Bleiweißimprimatur auf dem einige Jah- re später geschaffenen Trinitätsaltar des Bött- cheramtes, ebenfalls aus St. Jacobi.

Die Malschichten sind meist aus zwei bis drei dünnen Farbaufträgen aufgebaut, wobei das gesamte Malschichtpaket nur etwa ein Zehn- tel Millimeter misst.<sup>6</sup> Ebenso zeitgemäß und für die Ölmalerei typisch ist die Praxis, zur Erzielung einer größeren Farbtiefe in den oberen Schichten weniger deckende Farb- mittel zu verwenden (Abb. 1 und 2). Die im grünen Schliff gut erkennbare, scharfe Tren- nung zwischen den Malschichten ist bekann- tes Indiz dafür, dass längere Trocknungszeiten zwischen der Ausführung der einzelnen Malschichten lagen.

## Bindemittel

Die dicke Kreidegrundierung ist, wie üblich, mit tierischem Leim gebunden. Sie wurde vor dem Aufbringen der Malschichten mit Leinöl<sup>7</sup> isoliert, um einem Einschlagen und Mattwer- den der dünnen Ölfarben vorzubeugen.

Alle untersuchten Malfarben des Altars der Lu- kasbruderschaft in St. Jacobi sind mit Leinöl gebunden (Tabelle 1), es handelt sich somit um ein typisches Beispiel norddeutscher Leinölma- lerei. Auf die Geschichte der Entstehung der Ölmalerei und die Sondersituation in Nord- deutschland wurde bereits in der Publikation zum Hochaltar des Hamburger Doms einge- gangen.<sup>8</sup> Die Malerei des Lukas-Altars fällt aber dadurch auf, dass gekochtes Leinöl, soge- nannter Leinölfirnis,<sup>9</sup> der wesentlich schneller trocknet, aber auch stark gilben kann, sich ledig- lich in einer dunkelroten Farbe findet. Rot und insbesondere Dunkelrot sind gegen Gil- bung recht unempfindlich, was den gezielten Einsatz dieses äußerst praktischen, schnell- trocknenden, aber bisweilen problematischen Bindemittels erklärt. Um einer starken Ver- bräunung vorzubeugen, wurde die Farbe mit relativ wenig Leinölfirnis vermalt, das eigentli- che Bindemittel des Pigments ist Eiklar. Solche Anteile proteinhaltiger Bindemittel sind in der Ölmalerei um 1500 und auch in späteren Jahr- hundert absolut üblich. In der Regel handelt es sich entsprechend um eine Mischtechnik von Öl- und Proteinbindemitteln; der Begriff „Ölmalerei“ ist daher irreführend. Wie die Ta- belle 1 zeigt, enthalten die meisten untersuch- ten Malfarben des Lukas-Altars Ei-Bindemittel als Proteinbestandteil, sowohl in Form von Ei- gelb oder Vollei als auch Eiklar.<sup>10</sup>

Tabelle 1: In den originalen Grundierungs- und Malschichten nachge- wiesene Bindemittel: Öl- bestandteile (gelb) so- wie Proteinbestandteile (orange), +++++ = alleiniger Be- standteil, ++++ = do- minierender Hauptbe- standteil (> 50 %), +++ = Hauptbestandteil (> 30 %), ++ = Nebenbestan- dteil (> 10 %), + = Zusatz (1-10 %).

	Leinöl	Leinölfirnis	Eigelb/ Vollei	Eiklar	Blut- Albumin	Leim
Rosa	+++		++(+)			
Hellrot	+++				+++	
Dunkelrot		+(+)		++++		
Hellblau	+++			+++		
Blaugrün	++++		+			
Isolierschicht	+++++					
Grundierung						+++++

Einen interessanten Spezialfall stellt das Hellrot aus dem Mantel der Maria dar. In diesem konnte neben Leinöl auch Albumin mittels Aminosäureanalyse nachgewiesen werden (Abb. 3). Typische Albumine sind Lactalbumin (Milch-Albumin), Ovalbumin (zu über 50 % in Eiklar enthalten) sowie Serumalbumin (Blutalbumin). Milch-Albumin ist nur auf kompliziertem Wege herstellbar und war zur Entstehungszeit des Lukas-Altars nicht bekannt. Als historisches Albumin waren nur Eiklar und Blut im Gebrauch. Da Eiklar aufgrund des zu geringen Serin-Gehaltes ausscheidet, kommt es zu dem überraschenden Ergebnis, dass im Hellrot tierisches Blutserum als Bindemittel enthalten ist. Bei diesem Albumin, das wir etwa zeitgleich auch bei anderen altdeutschen Meistern wie Matthias Grünewald,<sup>11</sup> Michael Erhart<sup>12</sup> und in einer deutschen Hinterglasmalerei<sup>13</sup> gefunden haben, handelt es sich wohl um ein Produkt, das als „Ochsenblut“ aus der maltechnischen Literatur bekannt ist.<sup>14</sup> Blutalbumin wurde von uns bisher ausschließlich in roten Mal Farben nachgewiesen, so auch auf dem Altar der Lukasbruderschaft. Unklar ist, ob Blut hier lediglich als Bindemittel oder auch als Farbmittel eingesetzt wurde; keinesfalls war es jedoch alleiniges Farbmittel, da noch andere rote Pigmente bzw. Farblacke vorliegen.

Durch die Jahrhunderte wurden eine Vielzahl von Materialien zu Festigungs-

Pflege- und Reinigungszwecken in die Holztafeln des Lukas-Altars eingebracht. Entsprechend konnten folgende nicht-originale Materialien identifiziert werden: Bienenwachs, Dammarfirnisse, Weichmacher auf Phthalatesterbasis aus Kunstharzen, Kunstharzfirnissen, Festigungsmitteln oder Klebstoffen, Oxo- und Hydroxyfettsäuren aus Rizinusöl und anderen Pflanzenölen bzw. Tierfetten, die zur Elastifizierung versprödeter Oberflächen verwendet wurden, sowie Lösemittelreste (Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Glykole) und Emulgatoren (z. B. Fettsäureamide), die wohl aus Reinigungsmitteln stammen.

### Die Farbmittel und Füllstoffe

Die auf dem Altar der Lukasbruderschaft verwendeten Pigmente und Metallaufgaben (Tabelle 2) ähneln im Großen und Ganzen der für den Marienaltar bereits ausführlich geschilderten Palette, die mit leichten Abwandlungen auch für die anderen untersuchten Hamburger Altäre Gültigkeit besitzt.<sup>15</sup>

Für den Altar der Lukasbruderschaft – dem Schutzheiligen der Maler gewidmet und durch die Bruderschaft selbst gestiftet<sup>17</sup> – ist jedoch augenfällig, dass im Vergleich zu den anderen Hamburger Altären offenbar sehr ausgesuchte Malmaterialien Verwendung fanden. So wurde nur hier das kostbare und in Deutschland zu dieser Zeit kaum

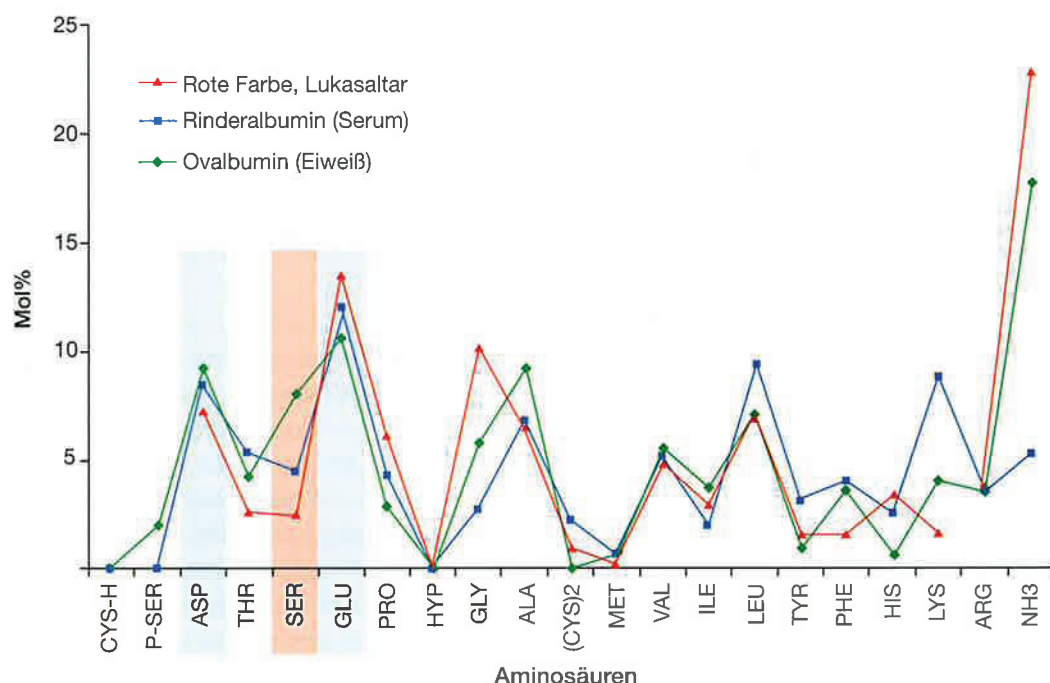


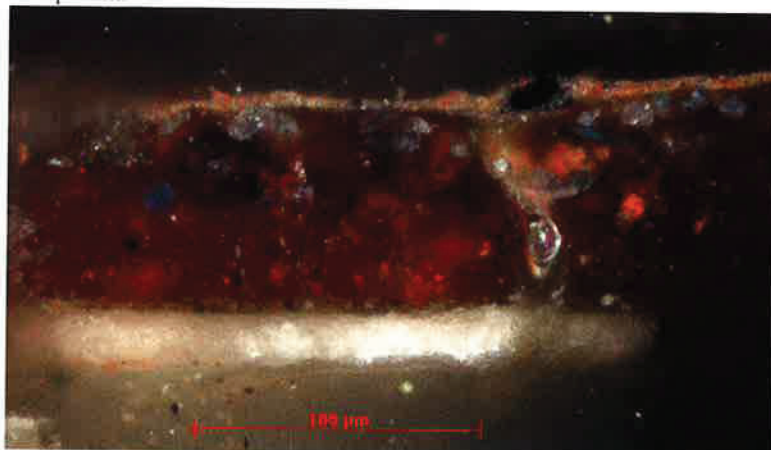
Abb. 3: Aminosäureprofile der hellroten Farbe aus dem Mantel der Maria, sowie Albumin-Referenzen aus Rinderblut und Eiweiß. Der hohe Gehalt an Glutaminsäure (GLU) und Asparaginsäure (ASP) sind typisch für Albumin, der niedrige Gehalt an Serin (SER) unterscheidet Blutalbumin von Ovalbumin.



Tabelle 2: In den originalen Grundierungs- und Malschichten nachgewiesene Pigmente und Füllstoffe sowie Metallauflagen.

Farbton	Pigmente
Grundierung	Kreide
Weiß	Bleiweiß Knochenweiß (in geringer Menge)
Schwarz	Pflanzenschwarz Beinschwarz
Rot	Zinnober Roter Ocker Mennige Roter Farblack (auf Aluminiumhydroxid/Gips <sup>16</sup> )
Inkarnat	Ausmischungen von Bleiweiß, Zinnober, Mennige, diversen Ockern, Bleizinn- gelb
Violett	Roter Farblack und Azurit
Blau	Ultramarin, Azurit
Grün	Kupfergrünpigmente (grüne Kupfersalze mit natürlichen Beimengungen blauer Kupferverbindungen wie Azurit, auch Grünspan) zum Teil ausgemischt mit Bleizinn- gelb
Gelb	Bleizinn- gelb (in Einzelfällen als Typ I identifiziert) Gelber Ocker Orangefarbener Ocker
Braun	Brauner Ocker
Füllstoffe	Kreide und Gips Quarz und Silicate Glas (mindestens 2 Typen)
Metall	Gold (zum Teil silber- und kupferhaltig) vmtl. Silber

Abb. 4a:  
Lichtmikroskopische Aufnahme eines Querschliffs aus dem violetten Gewand des Aussätzigen, Innenseite, linker Flügel. Die obere violette Malschicht enthält neben rotem Farblack und Azurit auch (nicht sichtbare) Glaspartikel.



gehandelte Ultramarinblau vermalt.<sup>18</sup> Ähnlich zur Werkstattpraxis von Albrecht Dürer

wurden die ultramarinblauen Farbschichten des Lukas-Altars mit dem preiswerteren Azurit vermischt bzw. untermalt.<sup>19</sup> Das unübertroffene Blau des afghanischen Lapislazuli ist in der deutschen Tafelmalerei um 1500 generell nur sehr selten nachweisbar und umso mehr als Hinweis auf die exklusive Materialwahl des Lukas-Altars zu werten.

Als weiterer Beleg dafür könnte das offenbare Fehlen von Zwischgold<sup>20</sup> in den Metallauflagen für Nimben oder die Dekoration von Wappen oder Engelsflügeln interpretiert werden. Für das in vier Querschliffen untersuchte Blattgold wurden variable Zusammensetzungen gefunden, die von sehr reinem Gold bis zu einem Silbergehalt von umgerechnet etwa 20 Gew. % reicht, welches kein ungewöhnlicher Wert für Münzgold ist.<sup>21</sup> Für eine Probe aus der Mondsichel auf der Außenseite des linken Flügels ist zudem von Resten einer Versilberung unter einer späteren Vergoldung auszugehen. Auf dem im gleichen Jahr durch die Werkstatt von Absolon Stumme ausgeführten Marienaltar des Hamburger Doms war dagegen neben Silber auch das billigere Zwischgold nachweisbar.

Noch ein weiterer Aspekt der Palette des Lukas-Altars verdient genauere Betrachtung: Als eine gewisse Besonderheit der Hamburger Werke im Vergleich zu süddeutschen Tafeln der Zeit kristallisiert sich das regelmäßig nachweisbare Pigment Beinweiß (Knochenweiß, Tricalciumphosphat) heraus. Wie auch auf dem Marienaltar des Hamburger Doms oder dem Trinitätsaltar des Böttcheramtes, fand es sich auf dem Altar der Lukasbruderschaft in der Grundierung ebenso wie in manchen Malschichten. Allerdings lag das Knochenweiß hier immer nur in geringer Menge vor.

Zu guter Letzt können wir noch über ein in den jüngst durchgeführten Nachuntersuchungen einiger Querschliffe neu entdecktes Material berichten, nämlich Zusätze von gemahlenem Glas in manchen roten und violetten Lasuren des Altars (Abb. 4a und b).

Das Augenmerk der pigmenthistorischen Forschung liegt erst seit kurzer Zeit auf diesem Thema, und aktuelle Untersuchungen,

so auch am Doerner Institut, haben unser gegenwärtiges Wissen um seine Hintergründe und Bedeutung wesentlich erweitert.<sup>22</sup> Häufig, aber nicht ausschließlich, sind diese Zusätze von fein geriebenem, zumeist farblosem Glas in der Ölmalerei um 1500 in roten Farblacklasuren anzutreffen. Nachweise sind mittlerweile sowohl aus Italien, den Niederlanden als auch Deutschland bekannt. Noch ist die Frage nicht abschließend geklärt, ob das Glas als Trocknungsmittel, Füllstoff und/oder auch Reibehilfe oder zur Verstärkung des Tiefenlichtes diente, also die Malschicht transparenter und leuchtender machte. In jedem Fall ist ein Blick auf die chemische Zusammensetzung der Gläser im Hinblick auf ihren Herstellungsort lohnenswert, ist doch im Falle des Lukas-Altars der Umstand auffällig, dass sogar zwei verschiedene, im weitesten Sinne regionaltypische Glassorten gefunden wurden (Tabelle 3).

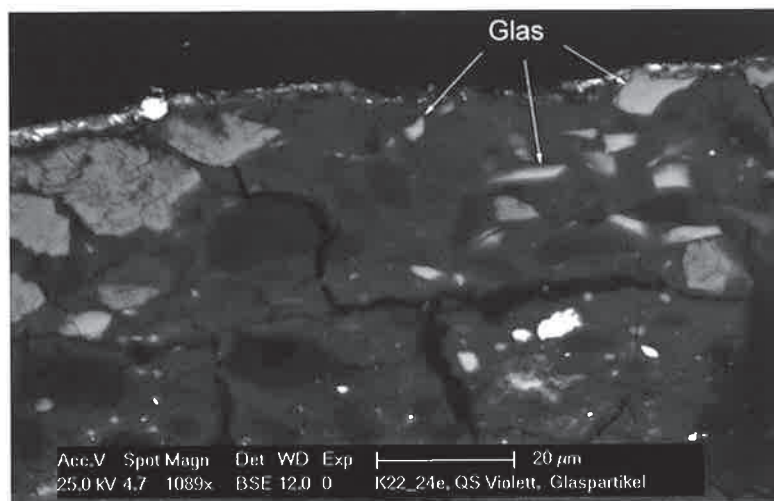
Zum einen handelt es sich um einen Vertreter des sogenannten Holzasche-Kalk-Glases.<sup>23</sup> Typisch für dieses in Deutschland seit dem 15. Jahrhundert sehr verbreitete, relativ einfache Gebrauchsglas sind hohe und sehr hohe Kalium- und Calciumgehalte sowie erhöhte Mengen bestimmter Elemente, die unbeabsichtigt als Verunreinigungen der Rohstoffe ins Glas gelangten (Eisen, Magnesium, Phosphor u. a.). Das durch den Eisenanteil meist grünstichige „Waldglas“ fand Verwendung für große Mengen von Hohl- und Flachglaserzeugnissen und wurde in vielen Hütten produziert. Ein ähnlicher Glastype ließ sich beispielsweise auch in einer roten Lasur des Trinitätsaltars des Böttcheramtes nachweisen, ebenso in einem etwa zeitgleichen niederländischen Werk aus dem Umkreis von Geertgen tot Sint Jans.<sup>24</sup>

Die zweite, ungewöhnlichere Glasart lässt sich chemisch als Holzasche-Blei-Glas klassifizieren. Der signifikante Kupfergehalt in Zusammenhang mit dem hohen Bleioxidanteil spricht für ein kräftig grün gefärbtes Material.<sup>25</sup> Analytisch ließ sich dieser Glastype bislang ausschließlich in Farbfenster deutscher und österreichischer Kirchenbauten des hohen und späten Mittelalters nachweisen (9.-15. Jh.).<sup>26</sup> Wedepohl nimmt die Herstellung dieser zwar niedrigschmelzenden,

Elementoxid	Rote Malschicht	Violette Malschicht
Na <sub>2</sub> O	0,8	0,8
MgO	3,6	1,8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,5	2,4
SiO <sub>2</sub>	61	49
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,5	1,0
SO <sub>3</sub>	0,8	0,8
PbO	n.g. (<0,2)	28
Cl	n.g. (< 0,2)	0,3
K <sub>2</sub> O	7,0	3,5
CaO	19,5	9,3
MnO	1,0	0,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,9	n.g. (< 0,5)
CuO	n.g. (< 0,2)	2,5
Typ	Holzasche-Kalk-Glas	Holzasche-Blei-Glas
Partikelgröße	2-9 µm	2-20 µm

Tabelle 3: Quantitative Zusammensetzung der Glaspartikel (in Gew. %). Die relative Genauigkeit der Bestimmung liegt bei etwa 10 % oder besser für Haupt- und Nebenelemente.

aber technologisch anspruchsvollen Glasorte durch wenige spezialisierte Hütten (in Nordwestdeutschland?) unter Verwendung von Blei aus dem Harz an.



### Bindemittel, Pigmente und Füllstoffe im Spiegel historischer Quellen

Auch wenn die um 1500 eingesetzten Künstlermaterialien in obigen Ausführungen mit modernen Analyseverfahren identifiziert und mit Bezeichnungen unserer Zeit versehen wurden, stellt sich doch die Frage nach ihrer Verfügbarkeit und ihrer Bezeichnung in der Zeit der Entstehung des Lukas-Altars.<sup>27</sup> Dieser Gedanke scheint für die

Abb. 4b: Rückstreuelektronenbild des oberen Bereichs der Probe (Vgl. Abb. 4a). Die Glaspartikel sind besonders im rechten Bildbereich als helle, kantig bis spitz gebrochene Partikel zu erkennen.

moderne Analytik geradezu abwegig, stellt jedoch einen unverzichtbaren Baustein zum Verständnis der heutigen Befunde dar. Untersucht man den Weg, den Malmaterialien von ihrer Gewinnung oder Herstellung bis zu ihrer Nutzung in der Künstlerwerkstatt nahmen, so wächst Apothekern, Krämern und Materialisten eine Schlüsselrolle als Bezugsquelle zu: Dies wird in Hamburg nicht anders als in anderen deutschen Städten gewesen sein. Die nähere Betrachtung der Apotheke entpuppt sich dabei als Glücksfall, war die Apotheke im Gegensatz zu einem Krämerladen oder der Handlung eines Materialisten dazu gezwungen, ihre Preise in Form einer Liste niederzulegen. Diese Regelung gilt bis heute: Wir würden diese Preislisten oder sogenannten Apothekentaxen heute mit der Roten Liste und der Preisbindung in Verbindung bringen, nach der der Apotheker gezwungen ist, seine Medikamente zu benennen und mit bindenden Preisen zu versehen. Diese Regelung geht auf die Medizinalstatuten Friedrichs des II. in der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts zurück, die den Erlaß einer Apothekenordnung wie auch einer Taxe durch die örtlichen Autoritäten bindend vorschrieb. Derartige Taxen enthalten neben pharmazeutisch relevanten Wirkstoffen (*simplicia*) oder Rezepturen (*composita*) auch Waren des täglichen Bedarfs: Hierzu zählen neben Kerzen, Konfekt und Seifen auch Künstlermaterialien wie Farben oder Öle. Da Pigmente wie Bleiweiß, Mennige oder Zinnober auch damals schon als Giftstoffe bekannt waren, war der Handel mit ihnen zwingend dem Apotheker überantwortet. Sie müssen deshalb in den Taxen auftauchen.

Doch was lehren uns nun die Hamburger Preislisten? Da Preislisten erst ab 1553 in gedruckter Form erschienen und handgeschrieben uns aus Hamburg um 1500 nicht bekannt sind, müssen wir uns auf die derzeit frühest bekannte Liste von 1587 beziehen: Die Taxe weist die Besonderheit eines separaten Kapitels *De Metallis & Pigmentis Von den Metallen/Berckart und Farben* auf, was wieder einmal mehr die Rolle der Apotheken als Bezugsquelle für Farben belegt.<sup>28</sup> Eine Auseinandersetzung mit der von Hans Binder gedruckten Hamburger Taxe von 1587 mit dem Titel *Apotecken Ordnung und Tax der*

*Stadt Hamburg/welcher von den Ehrenuesten und Hochgelahrten Herrn verordneten Visitatoeren Anno 1586. Den 3. Novemb. der billigkeit nach geordnet/Und also trewlich in des Erb. Raths nun mehr wolbestalten Apothecken sol gehalten werden*“ verwurzelt die analytischen Befunde mit den historischen Gegebenheiten, so daß der unabweisbare Mangel der späten Datierung der Liste durch die Einblicke in die Gegebenheiten in Hamburg im 16. Jahrhundert aufgewogen wird. Schlußfolgerungen auf die Verfügbarkeit, Bezeichnung oder das Preisgefüge erscheinen erlaubt, änderte sich doch das Angebot in den rund 90 Jahren nach Entstehung des Lukas-Altars nicht wesentlich.

Die Hamburger Taxe von 1587 kennt nur eine Form von *Bleiweiß* (*Cerusa alba*), das sich auch auf dem Lukas-Altar mit Kreide verschnitten fand. Kreide, die aus den Kreidefelsen in Rügen in ausreichender Menge zur Verfügung stand, wurde auch für die Grundierung verwendet. Das nachgewiesene Beinschwarz ist im Gegensatz zum Pflanzenschwarz ein weit satterer Schwarzton. Ob die Taxe mit *Gebrandt Helffenbein* (*Spody praepa.*) die ebenfalls, wenngleich auch nur in kleinen Mengen nachgewiesene schwarze Knochenasche meint, ist unklar, fehlt doch die manchmal übliche Angabe als weiß (also unter Luftzutritt verascht) oder schwarz (unter Sauerstoffmangel verascht). Auch der auf dem Lukas-Altar zu findende natürliche *Berg Zinober* (*cinabaris*)<sup>29</sup><sup>30</sup> und die weitaus billigere Mennige (*Mennye*, *Miny factity*) sind gelistet. Anders als gelbe, natürliche Erden (*Ockerberg gelb*, *Ochrae nativae*) sind in der Taxe rote oder orangefarbene Ocker nicht gesondert genannt.

Die hier mit gestoßenem Glas versetzten roten Farblacke – deren genauere, analytische Bestimmung auf Grund der kleinen Probengrößen bedauerlicherweise nicht möglich war – finden sich in der Hamburger Liste von 1587 nicht, gleichwohl werden als denkbare Ausgangsstoffe rotes Brasilholz (*Bresilien holtz*, *Brasily*), Kermes (*Ferberkörner*/*Kermesynbern*, *Granorum tinctorum*) oder die Krappwurzel (*Ferberroth wurtz*/*Ferberrode*, *Radicum Rubiae tinctorum*) angeboten. Im Inkarnat wie in Gelbtönen eingesetztes



Bleizinngelb – eine erst seit 1941 übliche Bezeichnung<sup>31</sup> – findet sich als künstlich hergestelltes *Bleygelb* (*Cerusa Citrinae sive Ochrae factitiae*)<sup>32</sup>. Im Falle des auf dem Lukas-Altar nachgewiesenen transparenten, und deshalb für Lasuren besonders geeigneten, Grünspans erlaubt die in der Hamburger Taxe nachzulesende Bezeichnung als *Spanisch grün* (*Aeruginis seu viridis aeris*) – wörtlich ein aus einem Erz gewonnenes Grün – einen Rückschluß auf Spanien, wo neben reichen Kupfervorkommen auch Anbauggebiete von Wein und somit ausreichend große Mengen an Essig zur Herstellung von Grünspan zur Verfügung standen. Die bei den geringen Probenmengen analytisch nicht immer eindeutig von Grünspan zu unterscheidenden, hier als Kupfergrün bezeichneten, Pigmente können mit der historischen Bezeichnung Berggrün (*berch grün, Aeruginis fossilis sive Chrysocola nativa*) in Verbindung gebracht werden.<sup>33</sup> Unter Berggrün sind dabei eine Vielzahl unterschiedlicher grüner Kupferminerale zu subsumieren, deren Unterscheidung – eine Errungenschaft des 19. und 20. Jahrhunderts – für den um 1500 in Hamburg wirkenden Künstler undenkbar war. Fragte er nach einem Grün, so wird ihm der Apotheker diverse Dosen mit unterschiedlichen Grüntönen und -qualitäten gezeigt haben. Man wird sich auch über ihre Herstellung oder Gewinnung, über Bezugsquellen, die Verarbeitung, den Preis und vor allem das jeweilige Erscheinungsbild als angeteigte Künstlerfarbe verständigt haben, dass hier jedoch chemisch-mineralogisch unterschiedliche Verbindungen vorliegen, mag vielleicht der Apotheker geahnt haben, sprengte jedoch das Wissen eines Tafelmalers.

Doch zurück zum Grün: Das im Gegensatz zu Grünspan deckende Berggrün ist natürlicher Herkunft und weist als natürliche Verunreinigungen häufig auch Quarz (Sand), braune (Metalloxide und -hydroxide) oder blaue Bestandteile (z. B. Azurit) auf. Zum Zeitpunkt der Herausgabe der Hamburger Taxe von 1587 wird das Berggrün aus Ungarn gekommen sein und wurde über die Elbe und ihre Zuflüsse nach Norden verschifft. Während sich das auf dem Lukas-Altar nachgewiesene, tiefblaue und sündhaft teure Ultramarin in der Hamburger

Liste *expressis verbis* nicht findet, listet sie *zugerichten Lasurstein* (*Lap[i[di]s] Lazuli prae-pa[ratae]*).<sup>34</sup> Hinter diesem durch Zerstoßen und Aufmahlen aus einem blauen Stein (heute als Mineral bezeichnet) gewonnenen Blau versteckt sich in der Regel das Bergblau, das die moderne Analytik gemeinhin als Azurit kennt und unter dem man in Analogie zum Berggrün blaue und grünblaue Kupferminerale subsumieren würde. Der in der Hamburger Taxe von 1587 aufgeführte Preis für ein Lot Lasur beträgt allerdings das Doppelte des weißen, also des besten, Bernsteins, das Achtfache eines Büchleins Blattgold oder eines Lotes Grünspan, ja gar das 16-fache von einem Lot Berggrün. Eine Zuweisung an das auf dem Lukas-Altar nachgewiesene Ultramarin, das wir heute auch noch als Lapislazuli kennen, ist trotzdem nicht eindeutig, kann – wie wir aus anderen Apothekentaxen wissen – der Preis für die beste Qualität von Bergblau doch auch sehr hoch sein. Gleichwohl erscheint eine Interpretation des zugerichten Lasurstein als (*Lap[i[di]s] Lazuli prae-pa[ratae]*), also als aus Lapislazuli gewonnenem Ultramarin wahrscheinlich, das auf seinem langen, gefährlichen und somit teuren Handelsweg von jenseits des Meeres (*ultra mare*) über die Seidenstraße aus seinem, von Marco Polo bereits erwähnten, Vorkommen in Afghanistan nach Hamburg kam.

Alle oben diskutierten Blattmetalle finden sich als *Fingolt bletter* (*Auri fol.*) und als Silberbletter (*Argenti fol.*), aber auch in Form des auf dem Lukas-Altar nicht nachweisbaren Zwischgoldes (*Twistgolt*). Die Preisrelation von zwölf, sechs und vier Pfennige, in der sie 1587 zueinander stehen, belegt, dass die Lukasbrüderschaft trotz der hohen Kosten in Wertschätzung ihres Schutzheiligen Blattgold wählte. Im Gegensatz zu anderen deutschen Städten gestattete die Zunftordnung der Hamburger Maler aus dem Jahre 1488 die Verwendung von Zwischgold ausdrücklich,<sup>35</sup> jedoch verzichteten die Künstler beim Lukas-Altar wohl auf das wenngleich billigere, jedoch weniger haltbare Zwischgold.

In der Wahl ihrer Bindemittel griffen sie neben Ei und – für bestimmte hellrote Farbtöne – (Ochsen)Blut auf *Lein oel* (*Olei Lini*) zurück, das im Vergleich mit *Nüß oel* (*Olei*

*Nucum Juglandum*) nicht nur ein Drittel kostete, sondern vor allem auch weitaus schneller trocknete. Es sei abschließend darauf verwiesen, dass ein Inventarverzeichnis aus Kolberg von 1589, also einer anderen Hansestadt, ein ähnliches, lebendiges, wenngleich weit ergiebigeres Bild vom Angebot an Künstlermaterialien der dortigen Ratsapotheke liefert,<sup>36</sup> als dies die Hamburger Apothekentaxe von 1587 widerspiegeln kann.

### Zusammenfassung

Der Altar der Lukasbruderschaft gilt als das „künstlerisch anspruchsvollste Retabelprojekt in Hamburg zum Ende des 15. Jahrhunderts“.<sup>37</sup> Neben dem unkonventionellen Bildprogramm manifestiert sich das hohe Selbstverständnis der Künstler zweifellos auch in der Wahl der künstlerischen Materialien. Vor allem das kostbare und sonst in Hamburg wohl kaum verwendete Ultramarinblau und gute Goldqualitäten für die Bildtafeln dürften von offenkundiger Wirkung auf den zeitgenössischen Betrachter gewesen sein. Die Wahl der Bindemittel zeigt eine virtuose Verwendung unterschiedlicher, den Ansprüchen angepasster Mischungen aus Öl- und Proteinbindemitteln in norddeutscher Tradition. Auffällig ist die ausschließliche

Verwendung von Leinöl bzw. der Verzicht auf andere trocknende Öle wie Nussöl, wie sie z. B. zeitgleich bei italienischen Künstlern wie Leonardo da Vinci, aber auch Albrecht Dürer gefunden wurden.<sup>38</sup> Eine Besonderheit stellt der Nachweis von Blutalbumin (wohl aus Ochsenblut) in einer roten Malfarbe dar. Unser für Hamburg erstmalig angestellter Versuch, die nachgewiesenen und von der Analytik mit modernen Materialbezeichnungen versehenen Farbmittel, Füllstoffe und Bindemittel auf dem Lukas-Altar im Angebot der Apotheken der stolzen Hansestadt Hamburg des 16. Jahrhunderts zu verankern, vermittelt ein lebendiges Bild damals angebotener Materialien, ihrer historischen Bezeichnungen, ja unterstreicht mit Nachdruck obige Wertung des Lukas-Altars als eines künstlerisch anspruchsvollen Retabelprojektes seiner Zeit.

### Danksagung

Wir danken Frau Ewa Giluń, Michael Doose und vor allem Dr. Volker Konerding für die langjährige Zusammenarbeit und Unterstützung, unsere breit angelegten Untersuchungen Hamburger Altäre in vielfältiger Weise zu fördern.

### Anmerkungen

- 1 Andreas Burmester und Christoph Krelke, Zur Palette der vier Flügel des Hochaltars von Absolon Stumme und seiner Werkstatt sowie Johann Koller, Ursula Baumer und Irene Fiedler, Ein Beispiel norddeutscher Leinölmalerei, in: Kulturbehörde Hamburg/Denkmal-schutzamt (Hrsg.), Die vier Flügel des Hochaltars aus dem Hamburger Dom, Berichte aus der Restaurierungswerkstatt St. Jacobi, Bd. 1, Hamburg 2001, S. 87-95 sowie S. 96-110.
- 2 Sebastian Giesen, Kat. Nr. 29, in: Uwe M. Schneede (Hrsg.), Goldgrund und Himmelslicht – Die Kunst des Mittelalters in Hamburg, Ausstellungskatalog der Hamburger Kunsthalle, Hamburg 1999, S. 223f. Die am Altar der Lukasbruderschaft gemachten maltechnischen Beobachtungen sind in dem Beitrag von Michael Doose, Ewa Giluń und Volker Konerding in diesem Band ausgeführt.
- 3 Eine ausführliche Auflistung der verwendeten Geräte und Methoden findet sich beispielsweise in: Cornelia Syre, Jan Schmidt und Heike Stege (Hrsg.), Leonardo da Vinci – Die Madonna mit der Nelke, Ausstellungskatalog der Alten Pinakothek München, 2006, S. 227-243 (Anhang zu den maltechnischen und naturwissenschaftlichen Untersuchungen). Auf die Besonderheiten der Probenahme und -vorbereitung sowie die Untersuchungsmethoden der Bindemittelanalytik gehen auch Koller, Baumer und Fiedler, 2001, ein.
- 4 Siehe z. B. Zitate in Thomas Brachert, „Sal ammoniacum“, Lexikon historischer Maltechniken, München 2001, S. 212-214.
- 5 Die Ergebnisse infrarotreflektografischer Untersuchungen an den Altarflügeln sind im Beitrag von Ingo Sandner in diesem Band dargestellt.
- 6 In einigen Querschliffen, insbesondere solchen mit Metallauflagen, liegen allerdings weit komplexere Schichtabfolgen vor.
- 7 Die Öle können gaschromatografisch über den sogenannten P/S-Wert (Verhältnis der beiden gesättigten Fettsäuren Palmitin- zu Stearinsäure) identifiziert werden: Leinöl weist einen P/S-Wert von ca. 1,5 auf, Nussöl ca. 3 und Mohnöl ca. 5. Die hier ermittelten P/S-Werte sind im Bereich von 1,3, was typisch für norddeutsches Leinöl ist.
- 8 Vergleiche Koller, Baumer und Fiedler, 2001.
- 9 Ölfirnis lässt sich analytisch von ungekochten Ölen durch hohe Anteile von Dicarbonsäuren unterscheiden, die durch Oxidation beim Erhitzen entstehen. Sie entstehen auch bei der Trocknung und während der natürlichen Alterung, allerdings nicht in so großen Mengen.
- 10 Eine Unterscheidung von Eiklar zu Eigelb oder Voll-ei kann durch leicht unterschiedliche Aminosäureprofile erfolgen oder über den Nachweis von für Eigelb typischen Bestandteilen wie tierische Fette oder Phosphatester.
- 11 Untersuchungsbericht des Doerner Instituts, 2005, siehe: Karin Achenbach-Stolz, Die „Kreuztragung“ von Matthias Grünewald aus restauratorischer Sicht, in: Grünewald und seine Zeit, Ausstellungskatalog Staatliche Kunsthalle Karlsruhe, München/Berlin, 2007, S. 104-115.



- 12 Chorbogenkreuz in der Pfarr- und Stiftskirche St. Martin, Landshut, Untersuchungsbericht des Doerner Instituts, 2004.
- 13 Hinterglasgemälde „Verkündigung“, Deutsch, Mitte 16. Jhd., Suermondt-Ludwig-Museum Aachen, Untersuchungsbericht des Doerner Instituts, 2008.
- 14 Ulrich Schießl, „Ochsenblut“ – ein Farbbindemittel und ein Farbname, in: Denkmalspflege in Baden-Württemberg 1981, 10, Nr. 3, S. 122-126.
- 15 Ein ausführlicherer Vergleich aller untersuchten Altäre ist für eine weitere Publikation geplant.
- 16 Eine nähere Identifizierung der Farbstoffart war in den kleinen Proben nicht möglich. Die in den Farbblackpartikeln neben Aluminium auftretenden hohen Schwefel- und Calciumgehalte erklären sich vermutlich aus dem Zusatz von Kalk beim alkalischen Ausziehen der Farbstoffe bzw. der Verlackung mit Alaun (Fällung eines aus Aluminiumhydroxid und Gips bestehenden Mischsubstrats).
- 17 Siehe Fußnote 2.
- 18 Andreas Burmester und Christoph Krekel, Von Dürers Farben, in: Gisela Goldberg, Bruno Heimberg und Martin Schawe (Hrsg.), Albrecht Dürer: Die Gemälde der Alten Pinakothek, Ausstellungskatalog der Bayerischen Staatsgemäldesammlungen, München, 1998, S. 55-101, hier S. 75-77.
- 19 Ebenda, S. 75.
- 20 Zwischgold wurde durch das gemeinsame Schlagen von Gold und Silber zu einem Blatt hergestellt. Es diente der Goldersparnis, neigt aber im Gegensatz zu Blattgold zum Anlaufen.
- 21 Das Vorliegen von Zwischgold in den silberreichen Legierungen konnte aufgrund des in der Metallschicht konstanten Verhältnisses von Gold und Silber in den EDX-Analysen eindeutig ausgeschlossen werden.
- 22 Karin Lutzenberger, Heike Stege und Cornelia Tilenschi, A note on glass and silica in oil paintings from the 15th to the 17th century, *Journal of Cultural Heritage* 11, 2010, S. 365-372.
- 23 Karl Hans Wedepohl, Glas in Antike und Mittelalter – Geschichte eines Werkstoffs, Stuttgart, 2003, S. 133-139.
- 24 Heike Stege, Patrick Dietemann, Ursula Baumer, Irene Fiedler und Cornelia Tilenschi, Untersuchungen zu den Malmaterialien der Winterthurer Anbetung der Heiligen Drei Könige, in: Mariantonia Reinhard-Felice (Hrsg.), Venite, adoremus – Geertgen Tot Sint Jans und die Anbetung der Könige, Ausstellungskatalog der Sammlung Oskar Reinhart „Am Römerholz“ München, 2007, S. 73-87, hier S. 85f. mit weiterführender Literatur.
- 25 Aufgemahlen ist ein solches Glas lediglich blassgrün. Von der Farbe ist im Querschliff lichtmikroskopisch nichts zu erkennen.
- 26 Wedepohl 2003, siehe Fußnote 23, S. 153-155.
- 27 Chr. Krekel, U. Haller und A. Burmester, Artists' Pigments Reconsidered: Does Modern Science Match the Historic Context?, in: D. Saunders, J. H. Townsend und S. Woodcock, Preprints of the 21st IIC Congress in Munich, The Object in Context, Crossing Conservation Boundaries, 2006, S. 244-248.
- 28 A. Burmester und Chr. Krekel, The Relationship between Albrecht Dürer's Palette and Fifteenth/Sixteenth-Century Pharmacy Price Lists: The Use of Azurite and Ultramarine, in: A. Roy und P. Smith (Hrsg.), Painting Techniques: History, Materials and Studio Practice, London, 1998, S. 101-105 sowie Chr. Krekel und A. Burmester, Das Münchner Taxenprojekt. Apothekentaxen als neuer Quellentyp für die Erforschung historischer Künstlermaterialien, in: *Restaurio* 107, 6, 2001, S. 450 - 455.
- 29 In der Preisliste Hamburg 1587 ist – wie in anderen Taxen auch – der Preis z. B. z. B. des Zinnobers, also taxa cinabaris, angeführt. Diese in den Genitiv gestellten Begriffe wurden unverändert in den Text übernommen.
- 30 A. Burmester und L. Resenberg, Von Berggrün, Schiefergrün und Steingrün aus Ungarn, *Restaurio* 109, 3, 2003, 180-187.
- 31 R. Jacobi, Über den in der Malerei verwendeten gelben Farbstoff der alten Meister, in: *Angewandte Chemie* 54, 1941, S. 28-29.
- 32 Chr. Krekel und A. Burmester, Herstellung und Vorkommen gelber Bleipigmente in der europäischen Malerei, Kurzfassung des Vortrages in: G. Schulze und Ingo Horn (Hrsg.), Jahrestagung des Arbeitskreises Archäometrie und Denkmalspflege, Dresden 20. - 31.3.2000, S. 198-201.
- 33 Burmester, Resenberg, 2003, s. Fußnote 30.
- 34 Burmester und Krekel 1998, siehe Fußnote 28.
- 35 Burmester und Krekel 2001, siehe Fußnote 1, S. 93f.
- 36 A. Burmester, U. Haller und Chr. Krekel, The Munich Taxae Project: The Kolberg Inventory List of 1589, in: Mark Clarke, Joyce H. Townsend und Ad Stijnman (Hrsg.), Art of the Past, Sources and Reconstructions, London, 2005, S. 44-48.
- 37 Zitiert nach Sebastian Giesen, in Giesen 1999, siehe Fußnote 2.
- 38 J. Koller und U. Baumer, „Er [...] erprobte die seltsamsten Methoden, um Öle zum Malen [...] zu finden.“ – Leonards Rolle in der frühen italienischen Ölmalerei, in: Cornelia Syre, Jan Schmidt und Heike Stege (Hrsg.), Leonardo da Vinci – Die Madonna mit der Nelke, Ausstellungskatalog der Alten Pinakothek München, 2006, S. 155-171; Johann Koller, Irene Fiedler und Ursula Baumer, Die Bindemittel auf Dürers Tafelgemälden, in: Gisela Goldberg, Bruno Heimberg und Martin Schawe (Hrsg.), Albrecht Dürer: Die Gemälde der Alten Pinakothek, Bayerische Staatsgemäldesammlungen, 1998, S. 102-119.

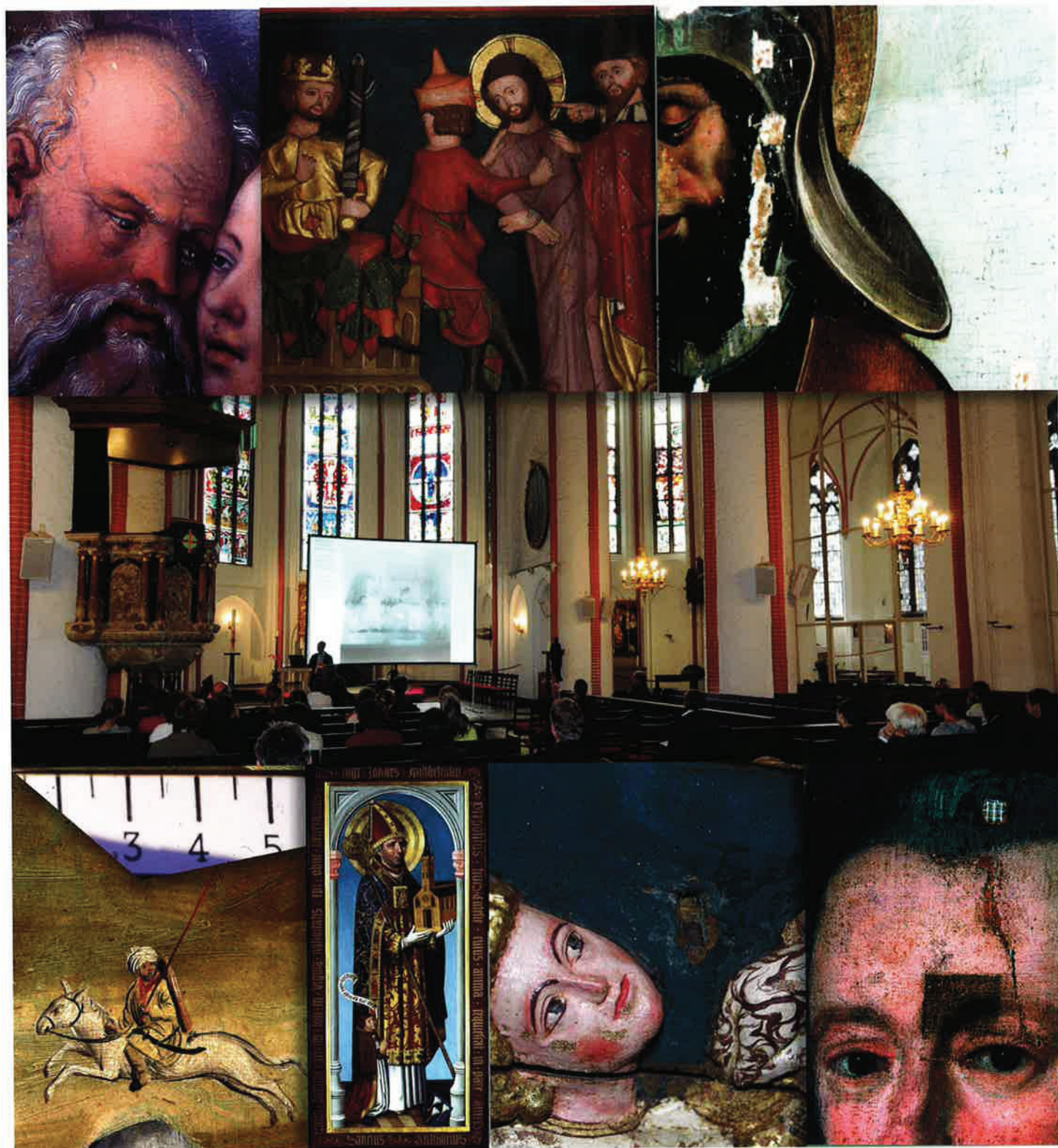
## Abbildungsnachweis

Alle Fotos und Tabellen Doerner Institut, München.

# Zehn Jahre Restaurierungswerkstatt St. Jacobi Kolloquium vom 29.-30. Mai 2008

Berichte aus der  
Restaurierungswerkstatt St. Jacobi

Band 4



ARBEITSHEFTE ZUR  
DENKMALPFLEGE  
IN HAMBURG  
NR. **26**