

# KUNSTGESCHICHTE KUNSTTECHNOLOGIE UND RESTAURIERUNG

Neue Perspektiven der Zusammenarbeit



A  
MATTER  
OF  
TEAMWORK

## ART HISTORY CONSERVATION AND CONSERVATION SCIENCE

Reimer

New perspectives for cooperation

IN MEMORIAM  
JILLEEN NADOLNY

KUNSTGESCHICHTE,  
KUNSTTECHNOLOGIE UND  
RESTAURIERUNG:  
Neue Perspektiven der Zusammenarbeit  
*Eine Einführung*

ART HISTORY,  
CONSERVATION AND  
CONSERVATION SCIENCE:  
New Perspectives for Cooperation  
*An Introduction*

*herausgegeben von/edited by*

Aviva Burnstock, Tanja Klemm, Tilly Laaser, Karin Leonhard,  
Wibke Neugebauer, Anna von Reden

*übersetzt von/translated by*

Lee Holt, Bram Opstelten, Katharine Schmidt

# Inhaltsverzeichnis

Aviva Burnstock, Tanja Klemm, Tilly Laaser, Karin Leonhard,  
Wibke Neugebauer, Anna von Reden

|                 |    |
|-----------------|----|
| Einleitung..... | 9  |
| Danksagung..... | 57 |

## I – Werkprozesse

|   |     |
|---|-----|
| Kurzeinleitung .....  | 61  |
| Mareike Gerken [Berlin], Stephan Knobloch [Frankfurt a.M.],<br>Jochen Sander [Frankfurt a.M.]<br>Bildgenese und Maltechnik von Jan van Eycks <i>Lucca-Madonna</i> .<br>Ein Fallbeispiel aus dem interdisziplinären Forschungsprojekt zur<br>Makro-Röntgenfluoreszenzanalyse (MA-XRF) am Städel Museum Frankfurt ..... | 67  |
| Iris Schaefer [Köln]<br>Zur geheimnisvollen Technik des Baumschlags in der Staffelmalerie .....   | 95  |
| Veronica Peselmann [Groningen]<br>Erinnerungsspuren von Plastik zu Stein. Künstlerische Verfahren fluider<br>Materialesemantisierung .....  | 125 |

## II – Objektgeschichten

|   |     |
|---|-----|
| Kurzeinleitung .....  | 153 |
| Rebecca Chipkin [Den Haag], Helen Kohn [Dresden]<br>Die Wiederentdeckung des verschollenen Gemäldes <i>Atlantic City</i> –<br>Ein Paradebeispiel interdisziplinärer Zusammenarbeit .....                | 159 |
| Carolin Bohlmann [Wien]<br>Ein unverfügbares Puzzle, oder: eine Frage der Dokumentation.<br>Carolee Schneemanns Performance <i>Up to and Including Her Limits</i> .....                                 | 187 |
| Regina Urbanek [Köln]<br><i>Worauf schauen wir?</i> Zur Werk- und Rezeptionsgeschichte von skulpturalen<br>Werken und Ensembles am Beispiel der barocken Goldenen Kammer in<br>St. Ursula in Köln ..... | 221 |
| Anupam Sah [Mumbai]<br>Das <i>Orissan Murals Revival Project</i> – Erhalt von Kulturerbe als Hebel<br>für Entwicklung.....  | 257 |

### III – Restaurierungsentscheidungen

|   |     |
|---|-----|
| Kurzeinleitung.....   | 297 |
| Clare Richardson [London], Kate Stonor [London]<br>Zum Verständnis des Gemäldes <i>Moses und die eberne Schlange</i> von<br>Peter Paul Rubens: Vergangene und gegenwärtige Kooperationen .....  | 305 |
| Christoph Heim [Dresden], Christoph Schölzel [Dresden]<br>Prozesse der Zusammenarbeit. Interdisziplinäre Untersuchungen zur<br>Klärung restauratorischer und maltechnischer Fragen am Beispiel des<br>Gemäldes <i>Brieflesendes Mädchen am offenen Fenster</i> von Johannes Vermeer ..... | 339 |
| Beth Boyce [Campbell River], Heidi Swierenga [Vancouver]<br>Einen guten Weg finden: Kooperation, Macht und Praxis .....   | 369 |

### IV – Fragen der Authentifizierung

|  |     |
|--|-----|
| Kurzeinleitung.....  | 405 |
| Henry Keazor [Heidelberg]<br>„Wo das Rettende wächst...“: Zum spannungsvollen Verhältnis von<br>Restaurierung und Fälschung .....  | 411 |
| Lawrence Hendra [London], Philip Mould [London]<br>The Face Beneath. Kollaborative Arbeit im Kunstmarkt .....  | 443 |
| Petra Mandt [Köln], Maria Kokkori [Chicago],<br>Jilleen Nadolny [London]<br>Kunst der russischen Avantgarde, wissenschaftliche Forschung und<br>multidisziplinäre Zusammenarbeit.....  | 483 |
| Jessica David [New Haven], Richard Hark [New Haven],<br>Edward Town [New Haven]<br>„Drawn in Colours Bright“: Neue Erkenntnisse über die Porträtmalerei in der<br>Tudor- und frühen Stuart-Zeit durch interdisziplinäre Zusammenarbeit ..... | 513 |
| Glossar.....   | 550 |
| Namenskürzel.....  | 613 |
| Autor*innen.....   | 614 |
| Graduiertenkolleg <i>Rahmenwechsel</i> .....   | 618 |
| Bildnachweis.....  | 620 |
| Impressum .....  | 624 |

# Bildgenese und Maltechnik von Jan van Eycks *Lucca-Madonna*

Ein Fallbeispiel aus dem interdisziplinären  
Forschungsprojekt zur Makro-  
Röntgenfluoreszenzanalyse [MA-XRF]  
am Städel Museum Frankfurt

## Einleitung

Seit 1988 werden die Gemälde der Altmeister-Sammlung des Städel Museums für die seither entstehenden wissenschaftlichen Bestandskataloge gemeinsam von Kunsthistoriker\*innen und Restaurator\*innen untersucht. Wegweisend dafür war die Publikation des Bestandskatalogs *Niederländische Gemälde im Städel Museum 1400–1550*<sup>1</sup> von 1993, wobei die frühen niederländischen Gemälde in der Sammlung des Städel Museums aufgrund ihrer Qualität einen besonderen Stellenwert einnehmen. Eines der herausragenden Werke dieser Gruppe ist zweifelsohne die um 1437 entstandene *Lucca-Madonna* Jan van Eycks (um 1390–1441) (**Abb. 1**). Die kunstwissenschaftliche (→Kunstgeschichte, →Kunstwissenschaft, Bildwissenschaft) Bedeutung des Tafelgemäldes zeigt sich auch in seiner umfangreichen gemäldetechnologischen (→Kunsttechnologie) Untersuchungsgeschichte (**Abb. 2**). Bereits 1938 hatte Christian Wolters eine Röntgenaufnahme der Figurengruppe zum Studium der Bleiweißverwendung Van Eycks angefertigt.<sup>2</sup> 1958 erfolgte die erste Untersuchung der Unterzeichnung mit einer Infrarot-Fotografie durch Jules Desneux.<sup>3</sup> Nach den für den Altniederländer-Katalog 1993 durchgeführten Untersuchungen (Röntgenaufnahmen und Infrarot-Reflektografie, nachfolgend IRR) wurde das Gemälde von Noëlle L.W. Streeton<sup>4</sup> und im Rahmen des Projekts *Van Eyck Research in Open Access* (VERONA) des Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium/Institut Royal du Patrimoine artistique (KIK/IRPA) erneut untersucht.<sup>5</sup>

Die im Zuge der Erstellung des Bestandskatalogs 1993 durchgeführten gemäldetechnologischen Untersuchungen erlaubten nicht nur erstmals einen detaillierten Einblick in die Maltechnik des Gemäldes, sondern sie boten darüber hinaus einen überraschenden Einblick in die Bildgenese der *Lucca-Madonna*. Anfänglich als in sich abgeschlossener Raum konzipiert, in den die Betrachter\*innen wie in ein Puppenhaus hineinblicken, gelang es Jan van Eyck durch wenige Modifikationen im Malprozess (→Werkprozess), die Grenze zwischen Darstellung und Wirklichkeit so zu öffnen, dass sich der gemalte Raum nunmehr im Raum

der Betrachter\*innen unmittelbar fortzusetzen scheint: Nicht nur der Teppich, auch die Fenster- beziehungsweise Nischengruppe in den Seitenwänden und die kreuzrippengewölbte Decke sind nur ausschnitthaft im Bild dargestellt und suggerieren damit ihre Fortsetzung diesseits der Bildebene.<sup>6</sup>

Nun ist das Gemälde in Vorbereitung für die Neuauflage des Bestandskatalogs der niederländischen Gemälde 1450–1500 erneut Gegenstand tiefgehender Analysen mit Fokus auf die Makro-Röntgenfluoreszenzanalyse (MA-XRF) geworden.<sup>7</sup> Die MA-XRF-Analyse beruht auf der Anregung von Materie mit energiereicher Röntgenstrahlung, die im Material die sogenannte Fluoreszenzstrahlung evoziert, welche spezifisch für jedes chemische Element ist.<sup>8</sup> Mit der MA-XRF-Analyse können also chemische Elemente zerstörungsfrei detektiert und in ihrer Verteilung auf dem Gemälde sichtbar gemacht werden. So kann nicht nur auf verwendete Farbstoffe und Pigmente rückgeschlossen werden, sondern auch unter die Oberfläche, sozusagen direkt in den Schaffensprozess eines Gemäldes, geblickt werden.

Ziel der Untersuchungen war es, mehr über den Herstellungsprozess eines der Glanzstücke der Altniederländischen Sammlung herauszufinden. Dafür sollte das konkrete maltechnische Vorgehen Jan van Eycks – insbesondere die Pigmentzusammensetzung und -verwendung und der Malschichtaufbau – weitergehend präzisiert werden, um die einzelnen Schritte und Veränderungsmaßnahmen in der Bildgenese und die damit verbundenen Gestaltungsabsichten des Künstlers besser verstehen zu können. Die Entschlüsselung des Schaffensprozesses ist fachübergreifend von Bedeutung, da so Einblicke in das Wirken Jan van Eycks ermöglicht werden. Im Rahmen des interdisziplinären Projektes *MA-XRF Forschung am Städel Museum* wurden daher die kunsttechnologischen Untersuchungsergebnisse nach Abschluss der Auswertung im Team diskutiert und kontextualisiert. Obwohl das Gemälde bereits häufig Gegenstand kunsttechnologischer Untersuchungen geworden ist, traten im Zuge der neuen Analysen unvorhergesehene Funde zutage, die einen neuen Blick auf die Arbeit Jan van Eycks ermöglichen.

## Neue kunsttechnologische Untersuchungen Methodik

Im Zuge der neuen Untersuchungen wurden drei Röntgenfluoreszenzscans (MA-XRF),<sup>9</sup> mehrere Röntgenfluoreszenz-Punktmessungen (XRF)<sup>10</sup> und eine digitale Röntgenaufnahme (XRR)<sup>11</sup> von der *Lucca-Madonna* angefertigt. Die Auswertung der MA-XRF-Datensätze erfolgte unter Einbezug früherer Ergebnisse<sup>12</sup> und begleitet von mikroskopischen Untersuchungen.<sup>13</sup> So kann Stück für Stück der Werkprozess der *Lucca-Madonna* rekonstruiert werden, der im Folgenden in chronologischer Reihenfolge beschrieben wird.

## Grundierung

Die weiße Grundierung ist calciumhaltig, da in Randbereichen, im Craquelé und in dünn bemalten Flächen starke Calcium-Signale (Ca) detektiert werden können (**Abb. 3**, Ca). Üblich in den Niederlanden des 15. Jahrhunderts und in zahlreichen Werken Jan van Eycks nachgewiesen ist die Verwendung einer wässrig gebundenen Kreide-Grundierung.<sup>14</sup>

In den flächig auftretenden Blei-Signalen (Pb) und der gleichmäßigen Absorption von Röntgenstrahlen im XRR (**Abb. 4**) zeigt sich zudem eine mit breiten vertikalen Pinselstrichen aufgetragene Isolierschicht („primuerseel“<sup>15</sup>), die den gesamten Bildgrund überzieht. Ob diese über oder unter der Unterzeichnung liegt, lässt sich mit der angewandten Analytik jedoch nicht eindeutig klären.<sup>16</sup>

## Unterzeichnung

Bereits 1993 konnte mit dem Hamamatsu-IRR-Vidicon-System die umfangreiche Unterzeichnung insbesondere unter dem roten Gewand der Madonna sichtbar gemacht werden (**Abb. 2a**).<sup>17</sup> Die IRR des Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium/Institut Royal du Patrimoine artistique (KIK/IRPA) zeigt diese in größerer Detailgenauigkeit (**Abb. 2b**).<sup>18</sup> Aufgrund der Absorption eines breiten Wellenlängenbereichs im Infrarot kann hier ein kohlenstoffhaltiges Material vermutet werden, das in der altniederländischen Malerei das gängigste Unterzeichnungsmedium gewesen zu sein scheint.<sup>19</sup> Eine erneute Auswertung der hochauflösenden IRR deutet nun bei der *Lucca-Madonna* auf eine weitere Unterzeichnungsphase mit einem Metallstift hin.<sup>20</sup> So zeigen sich in einigen wenigen Bereichen im Madonnengewand, neben der bereits beschriebenen sorgfältigen Pinselzeichnung, feine homogene Stiftspuren im IRR, die grob den Faltenwurf angeben (**Abb. 5b**). Im unteren rechten Bereich des roten Gewands sind diese durch die nur dünn aufgetragene Malschicht als gleichmäßig breite, graue Linien sichtbar (**Abb. 5a**).<sup>21</sup> So lässt sich aufgrund der Charakteristika zwar ein Metallstift vermuten, das verwendete Material kann aber nicht identifiziert werden.<sup>22</sup> Vermutlich wurde diese Metallstiftzeichnung im Zuge einer der ersten Bildanlagen verwendet, die der Künstler anschließend mit einer schwarzen Tusche und dem Pinsel nachzog und durch einen höheren Detailreichtum und die Anlage sporadischer Schraffuren verfeinerte. Auf die Verwendung von Metallstiften in Unterzeichnungen der frühen Niederländer ist bereits seit den 1970er Jahren wiederholt hingewiesen worden.<sup>23</sup> Jüngere Forschungen konnten nun den Einsatz von materialanalytisch nicht näher identifizierten Metallstiften zur (Unter-)Zeichnung auf grundierter Holztafel in weiteren Werken Van Eycks nachweisen, etwa freiliegend in der *Hl. Barbara* (1437, Antwerpen, Koninklijk Museum voor Schone Kunsten)<sup>24</sup> oder im *Genter Altar* (1432, Gent, St.-Bavo-Kathedrale).<sup>25</sup>

## Malschicht

### Pigmente und Füllstoffe

Mit der MA-XRF-Analyse können vornehmlich anorganische Pigmente identifiziert werden. Als Weißpigment fand Bleiweiß Verwendung (**Abb. 3**, Pb). Verschiedenfarbige eisenhaltige Erdpigmente, wie gelber, roter und brauner Ocker, werden in der Eisen-Verteilung sichtbar. Diverse blaue und grüne kupferbasierte Pigmente können aufgrund des gemeinsamen Auftretens variierender Verhältnisse von Kupfer und Zink vermutet werden (**Abb. 3**, Cu, Zn). Kupferblau findet sich etwa im Brokatstoff, in der Glasphiole am rechten Rand und in kleinen blauen Details des Dekors am Mariengewand, Kupfergrün in der grünen Brokatverzierung (**Abb. 6**).<sup>26</sup> Ultramarin (K) ist im blauen Untergewand der Madonna sowie für die Darstellung leuchtend blauer Details etwa im Brokatmuster, den Perlen am Gewandsaum oder in den blauen Kacheln vermalt worden.<sup>27</sup> Zinnober (HgS) fand im Mariengewand zur flächigen Farbanlage und für leuchtend rote Brokat- und Stoffverzierungen von Thron und Teppich Verwendung (**Abb. 3**, Hg). Für leuchtend hellgelbe Details und Lichter wurde Bleizinnigelb genutzt, das partiell auch in Ausmischung mit gelbem Ocker verarbeitet wurde, etwa in den hellgelben Brokatverzierungen des Teppichs.

Über die Identifizierung von Fällungsstoffen und Substraten der Verlackung organischer Farblacke sowie der Beimengung von Farbmodifikatoren lässt sich auch die Verwendung organischer Farblacke durch die MA-XRF-Analyse nachweisen.<sup>28</sup> Die diffizile Ausarbeitung der *Lucca-Madonna* basiert auch auf dem Einsatz dieser Lacke, welche sich sowohl in der Calcium- als auch in der Kalium-Verteilung zeigen. Letztere kann oft mit transluzenten tiefroten Lasuren zur Schattierung der Gewandtiefen und des Brokats assoziiert werden, die zum Teil auch Mangan enthalten.<sup>29</sup> Starke Calcium-Signale liegen darüber hinaus in braunen und schwarzen Tönen vor, wie etwa in der initialen Anlage der Raumdecke.<sup>30</sup>

Interessant sind zudem die umfangreichen Zink-Signale, die sowohl relativ flächig als auch in feinen Details auftreten (**Abb. 3**, Zn). Nachweisbar ist Zink etwa in (rötlich-)braunen Bildbereichen wie dem dargestellten Holz und der Messingschüssel am rechten Bildrand, aber auch in der dunkelbraunen bis schwarzen Konturierung des Brokatmusters sowie der Christus- und Marienfigur (**Abb. 6b**). Darüber hinaus ist Zink in hellgelben (bis braunen) Brokatverzierungen im Baldachin detektierbar. Sanyova et al. konnten im *Genter Altar* in der originalen Malerei ebenfalls Zink nachweisen, das dort oft gemeinsam mit Kalium und Mangan auftritt.<sup>31</sup> Sowohl an der *Lucca-Madonna* als auch im *Genter Altar* tritt Zink in tiefen Raumschatten gemeinsam mit Kupfer auf. Sanyova et al. führen dies auf die Beimengung unterschiedlicher Trocknungsbeschleuniger zu schlecht-trocknenden Farben zurück. So finden sich in roten Farblacken Glas und zinkhaltige Materialien, in dunklen Bereichen kupferbasierte Salze wie etwa Grünspan oder blauer Vitriol.<sup>32</sup>

## Werkgenese

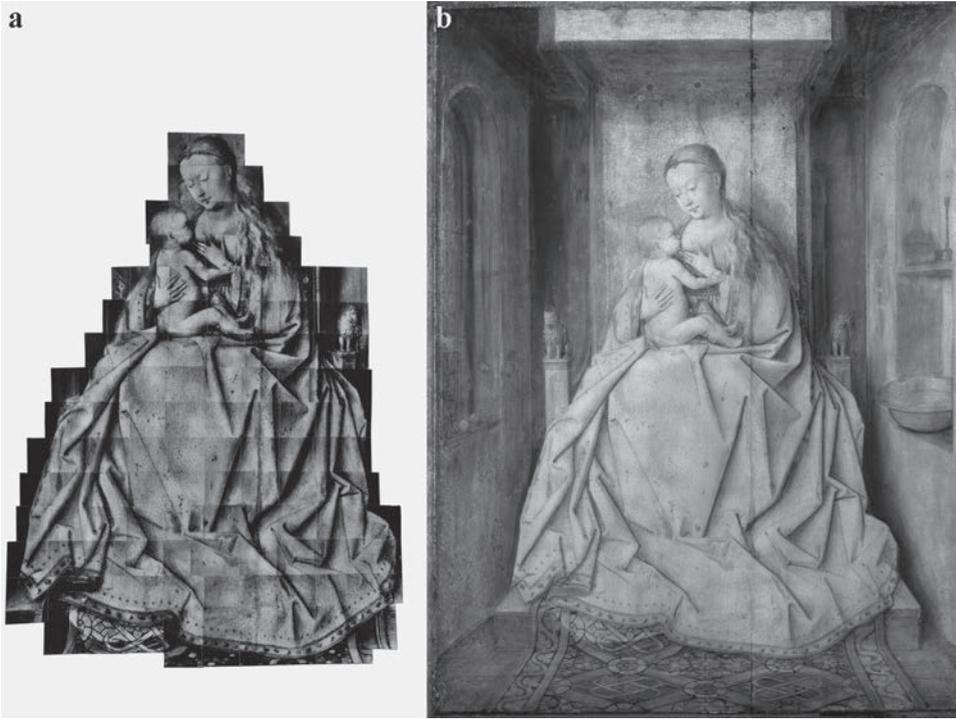
Die erste Farbanlage der *Lucca-Madonna* zur Unterteilung der Bildfläche erfolgte mit breitem, zügig aufgetragenem Pinselstrich. Eine erste hellgraue Angabe des Innenraums wurde bereits von Streeton<sup>33</sup> aufgrund mikroskopischer Untersuchungen beschrieben und zeigt sich auch flächig in der Röntgenaufnahme sowie der MA-XRF Blei-Verteilung (**Abb. 3**, Pb).<sup>34</sup> Diese folgt in ihrem Auftrag der Darstellung des Raumes, indem die Grenzen einzelner Bildelemente offen stehengelassen wurden.<sup>35</sup> In der MA-XRF Blei-Verteilung wird deutlich, dass der Künstler den Auftrag dieser einzelnen Flächen mit schnellem Tempo ausführte. Neben der hellgrauen Untermauerung ist aber ebenso das rote Mariengewand mit Zinnober in dünnem Farbauftrag unterlegt. Der Zweck dieser Schicht ist deutlich im Pinselauftrag erkennbar, der nicht dem Verlauf der Gewandfalten folgt, sondern in verschiedene Richtungen verlaufend zügig die Fläche initial einfärbt (**Abb. 3**, Hg). Auch der Brokatstoff wurde in einem der ersten Schritte des Malprozesses mit einem kupferbasierten Blau- oder Grünpigment in horizontalem oder um die Figuren mäandernden Duktus angelegt (**Abb. 3**, Cu). Im Gegensatz zu den Beobachtungen Streetons<sup>36</sup> an der hellgrauen Untermauerung des Innenraumes beachtet der Auftrag dieser kupfer- und quecksilberhaltigen Zwischenschichten die Grenzen der Darstellung nicht, sondern hat eine reine farbgebende Funktion.

Innerhalb der ersten Farbanlage erfolgte vermutlich die hellgraue Untermauerung der zunächst geplanten Raumarchitektur, da die in dieser Farbschicht angelegte und später zugunsten des teppichbedeckten hölzernen Thronpodestes auf Fliesenboden verworfene vordere Bodenstufe (**Abb. 3**, Pb) von der kupferbasierten Untermauerung des später erdachten Teppichs bedeckt ist. Ausgespart in dieser ersten farbigen Angabe des reich verzierten Teppichs ist nur eine zunächst umfangreicher angelegte Gewandfalte des roten Madonnenumhangs im linken unteren Bildbereich, die wiederum aber nicht mit der zinnoberroten Untermauerung des Mariengewands belegt ist (**Abb. 7**, Cu). Somit ergibt sich folgende Schichtenabfolge: 1. hellgraue Eintönung des Hintergrundes mit Bleiweiß und Ocker(n), 2. blaue und/oder grüne Untermauerung des Throns, des Teppichs und der grünen Landschaft links im Fenster, 3. rote Untermauerung des Mariengewandes.

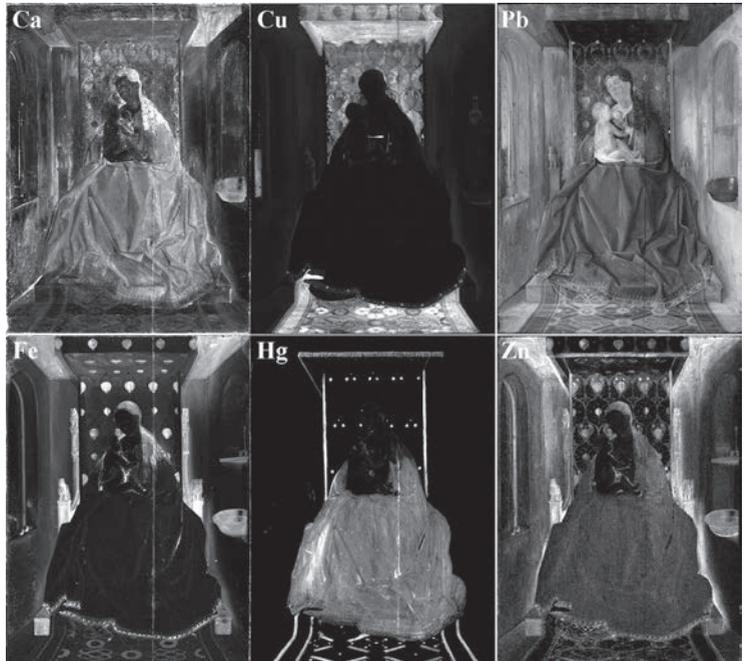
Über den Untermauerungen wurde anschließend die Darstellung unter Einbezug der ersten Farbschichten malerisch ausgeführt. Die Raumarchitektur etwa ist auf der ersten grauen Farbanlage nur durch lichte und schattige Bereiche angegeben.<sup>37</sup> Einige symbolistische Elemente,<sup>38</sup> wie die Waschschüssel und die beiden Löwen an den vorderen Armlehnen des Throns, wurden von Anfang an von der bleihaltigen Schicht ausgespart und waren daher bereits in der ersten kompositorischen Anlage der Darstellung vorgesehen. Andere, etwa die Löwenfiguren auf den hinteren Thronpfosten, die Früchte auf dem linken Fensterbrett oder Kerzenhalter und Glaskaraffe in der Nische am rechten Bildrand, sind erst auf der hellgrauen Farbschicht des Innenraums ausgeführt worden. Im Falle der ersten drei Details wurde die unterliegende Farbschicht vollständig durch opaken Farbauftrag bedeckt. In die Darstellung der Glaskaraffe hingegen ist sie durch lasurartige Schichten und wenig deckend gesetzte Lichtreflexe gekonnt eingebunden.



**Abb. 1** Jan van Eyck, *Lucca-Madonna*, ca. 1437, 65,7 × 49,6 × 0,8 cm, Mischtechnik auf Eichenholz, Inv.-Nr. 944, Frankfurt, Städel Museum. // **Fig. 1** Jan van Eyck, *Lucca Madonna*, c. 1437, 65.7 × 49.6 × 0.8 cm, mixed technique on oak, inv. no. 944, Frankfurt, Städel Museum.



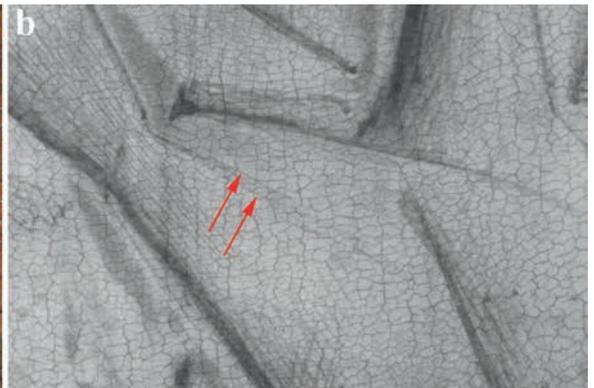
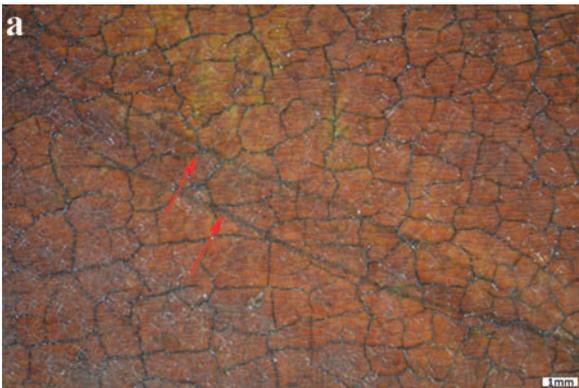
**Abb. 2** Die Weiterentwicklung der Infrarotreflektografie (IRR) 1993–2015 am Beispiel der *Lucca-Madonna*. (a) IRR-Assemblage mit der Vidicon (Hamamatsu), (b) Hochaufgelöste IRR (Osiris). // **Fig. 2** The evolution in the development of infrared reflectography (IRR) from 1993 to 2015, taking as an example the *Lucca Madonna*. (a) IRR assemblage made with vidicon (Haamatsu), (b) high-resolution IRR (Osiris).



**Abb. 3** MA-XRF-Element-Verteilung von Calcium (Ca-K), Kupfer (Cu-K), Eisen (Fe-K), Quecksilber (Hg-L), Blei (Pb-L) und Zink (Zn-K). Je heller ein Bereich ist, desto mehr ist von dem jeweiligen Element vorhanden. // **Fig. 3** MA-XRF element distribution for calcium (Ca-K), copper (Cu-K), iron (Fe-K), quicksilver (Hg-L), lead (Pb-L), and zinc (Zn-K). The lighter the area appears, the more of the respective element it contains.



**Abb. 4** Digitale Röntgenaufnahme (XRR). // **Fig. 4** Digital X-ray image (XRR).



**Abb. 5** Metallstift-Unterzeichnung im roten Gewand (a) unter dem Mikroskop und (b) in der IRR. // **Fig. 5** Metal-stylus underdrawing in red garment (a) under the microscope and (b) in IRR.



**Abb. 6** Detail der Malerei im (a) sichtbaren Licht und (b) MA-XRF-Korrelation der Cu-K- und Zn-K-Signale. Die Korrelations-Kartierung desselben Bereiches zeigt die Präsenz verschiedener zink- und kupferbasierter Pigmente und Additive. // **Fig. 6** Detail from the painting in (a) visible light and (b) MA-XRF correlation of the Cu-K and Zn-K signals. The correlation mapping of this area shows the presence of different zinc- and copper-based pigments and additives.



**Abb. 7** Pentimento im Teppich im (a) sichtbaren Licht und (b) unter infraroter Strahlung. MA-XRF-Element-Verteilung von Blei (Pb-L), Eisen (Fe-K) und Kupfer (Cu-K). Die vielschichtigen Veränderungen dieses Bereiches können verschiedenen Phasen der Werkgenese zugeordnet werden. // **Fig. 7** Pentimento in the carpet in (a) visible light and (b) under infrared radiation. MA-XRF element distribution of lead (Pb-L), iron (Fe-K), and copper (Cu-K). The multi-layered changes in this area can be categorized as belonging to different phases of the genesis of the work.

Die umfangreiche Überarbeitung des dargestellten Innenraums im Malprozess ist bereits detailliert beschrieben worden.<sup>39</sup> Während die Figurengruppe aus Madonna und Kind nur in kleinen Details verschoben ist, wurde die Raumdarstellung durch einige wenige malerische Eingriffe grundlegend verändert.<sup>40</sup> Die initial geplante flache Raumdecke war mit einer ocker- (Fe) und calciumhaltigen Farbschicht bereits malerisch dunkel eingetönt. Erst anschließend führte der Künstler die gotischen Bögen, die entrückte Höhe des Raumes und die angeschnittenen runden Fensteröffnungen mit einer Mischung blei-, kupfer- und eisenhaltiger Pigmente aus (**Abb. 3**, Fe, vgl. **Abb. 2b**). Im linken Bildbereich wurden dazu die linke Wand und die Raumdecke gemeinsam abgeschattiert, während die deutliche Grenze zwischen der beleuchteten Wand und der verworfenen dunklen Raumdecke auf der rechten Bildseite als Schatten des Throns in die heutige Darstellung eingebunden ist. Die in den Raumecken lokalisierte gotische Architektur des Raumes ist skizzenartig gestaltet. Neben den einzelnen Pinselstrichen, die die Form der Säulen und des Kreuzrippengewölbes erfassen, wurden nur partiell transluzente Schattierungen und feine Lichtreflexionen aufgetragen. Dazwischen liegt die unterliegende Farbschicht offen. Ebenso wurde auch der Baldachin des Throns vergrößert und perspektivisch an die Darstellung angepasst (**Abb. 3**, Ca, Fe, Pb). Die von Hugh Hudson<sup>41</sup> beschriebene, im Malprozess verworfene Figur eines jungen bärtigen Mannes unter dem linken oberen Löwen am Marienthron war bisher ausschließlich in der IR-Fotografie<sup>42</sup> und der ersten IRR (Vidicon) sichtbar.<sup>43</sup> Mittels MA-XRF-Analyse konnte nun nachgewiesen werden, dass die Figur mit einem eisenbasierten Erdpigment angelegt ist. Eine gleichartige Figur – die vermutlich als Hinweis auf das Alte Testament einen Propheten darstellen sollte – an der rechten Thronseite wäre logisch, konnte jedoch weder in der IRR noch in der Element-Verteilung der MA-XRF-Analyse nachgewiesen werden. Im Kontext dieser verworfenen Figur ist ebenfalls bemerkenswert, dass nur die beiden unteren Löwen – als klare Anspielung auf den alttestamentlichen Thron König Salomons – in der ursprünglichen Anlage ausgespart wurden.<sup>44</sup> Die heute sichtbaren Löwen auf den hinteren Thronpfosten sind demgegenüber direkt auf bereits ausgeführte Farbschichten des Hintergrunds gemalt.

Wie bereits 2005 von Jeltje Dijkstra beschrieben, wird in der frühniederländischen Malerei von lichten, opaken Schichten zu dunklen, transluzenten gearbeitet, die diesen Gemälden ihre einzigartige Leuchtkraft geben.<sup>45</sup> Der Faltenwurf im roten Gewand der Madonna wurde auf der flächigen Zinnoberanlage durch die Ausführung der Gewandtiefen mit einem roten und/oder braunen Ocker (Fe, Mn), eines zur Aufhellung mit Bleiweiß ausgemischten Rottens sowie durch partiellen Auftrag eines roten Farblacks angelegt. Blaue Bildbereiche mit teurem Ultramarin wurden gewöhnlich aus Kostengründen mit Azurit unterlegt. Bei dem blauen Mariengewand kann eine solche Untermalung mit Azurit allerdings nicht nachgewiesen werden (**Abb. 3**, Cu), obschon Kalium-Signale eindeutig auf die Verwendung von Ultramarin hinweisen.<sup>46</sup> Auch im Malprozess wurde die Darstellung noch angepasst. So zeigen sich im Bereich des bereits beschriebenen Pentiments in der kupferblauen Untermalung des Teppichs im linken unteren Bildbereich auch Änderungen im Teppichdekor (**Abb. 7b**, Cu). Die in der heutigen Darstellung verworfene Gewandfalte wurde mit einem hellen Band umrandet, das nicht nur

in der Blei-Verteilung sichtbar wird (**Abb. 7**, Pb), sondern partiell auch mit bloßem Auge durch transluzente Farbbereiche durchscheint (**Abb. 7a**). Darüber hinaus wurde ebenso das gelbe vierblättrige Knotenmuster zunächst mit derselben perspektivischen Verkürzung angelegt, mit der auch die anderen beiden gelben Dekorelemente dargestellt sind (**Abb. 7**, Fe). Da der Teppich über die Stufe des Podests verläuft, wurde die Form im Malprozess angepasst. Letzte feine Details, so etwa die reiche Perlenverzierung der Gewänder und der aufwendige Brokattstoff des Teppichs, bestechen durch ihren minutiösen Farbauftrag und die Abschattierung einzelner Elemente. Der perlenbestickte Saum Mariens wurde mit einem Ocker unterlegt, auf dem die Goldfäden mit Bleizinn gelb, die Edelsteine und Perlen mit Bleiweiß, Ultramarin und Kupferpigmenten ausgeführt wurden.

## Der interdisziplinäre Blick auf die technologischen Ergebnisse

Was lässt sich von einer so spezifischen kunsttechnologischen Untersuchung ableiten? Im vorliegenden Fall illustrieren die Ergebnisse der MA-XRF-Analyse das Variationsspektrum des Farbauftrags Jan van Eycks, der von der groben und schnellen Anlage verschiedener Farbbereiche bis zu einzelnen minutiös aufgetragenen Pinselzügen zur Modellierung feiner Details rangiert. Das gekonnte Einbinden erster Farbschichten in die Darstellung, die souverän ausgeführten Veränderungen der Darstellung im Malprozess, die fein ausgearbeiteten Details und die Hinweise auf Beimengungen verschiedener Farbmodifikatoren zeugen vom tiefen malerischen Verständnis und der Könnerschaft des Künstlers. Eine Besonderheit der *Lucca-Madonna* ist die weitreichende Überarbeitung des Hintergrundes, die neben der Leichtigkeit ihrer technischen Ausführung auch durch ihre raffinierte wirkungsästhetische Konsequenz besticht, mit der die Grenze zwischen Bild- und Betrachter\*innenraum scheinbar aufgehoben wird. Die Ergebnisse der XRF-Scans lassen die Abfolge dieser Umarbeitungen durch die materialtechnische Analyse und die Überlappungen der Element-Verteilungen nun besser nachvollziehbar werden.

Die neu gewonnenen Erkenntnisse zu Material und Aufbau der *Lucca-Madonna* verdeutlichen zweierlei: Zunächst trägt auch das wiederholte Untersuchen zum tieferen Verständnis eines Objektes bei. Darüber hinaus können insbesondere im fachlichen Austausch verschiedener Disziplinen Ergebnisse entschlüsselt und fundiert interpretiert werden, die anderenfalls möglicherweise unentdeckt geblieben wären. Im vorliegenden Fall können die neuen Ergebnisse den Stand der Forschung erweitern, indem das Wissen um die bereits 1993 von Sander beschriebene Werkgenese durch die Identifizierung der verwendeten Materialien und eine Klärung der Abfolge der komplexen Arbeitsschritte vertieft werden.<sup>47</sup> Hier sei beispielsweise auf die von Hudson<sup>48</sup> beschriebene verworfene männliche Figur am Thron hingewiesen, die in Analogie zu zahlreichen vergleichbaren Figurendarstellungen in Gemälden Jan van Eycks als Prophetenfigur zu deuten ist. Bisher der Unterzeichnung zugeordnet, wird diese nun nicht nur präziser fassbar, sondern kann direkt in den Malprozess verortet werden. Sie zeugt somit davon, dass der künstlerische Ansatz Jan van Eycks im gesamten Schaffensprozess

eine gewisse Spontanität wahrt. Das Fallbeispiel zeigt die Möglichkeiten moderner zerstörungsfreier Untersuchungsmethoden auf: Die MA-XRF-Analyse stellt sich als ebenso geeignet für den interdisziplinären Austausch dar wie die IRR,<sup>49</sup> da einerseits jeder der an der *Lucca-Madonna* generierten siebenhunderttausend Messpunkte materialwissenschaftliche Daten enthält, die Ergebnisse andererseits als didaktisch leicht zugängliche Abbildungen dargestellt werden können. So können insbesondere die visuellen Ergebnisse der Element-Verteilungen, die den Blick in die Tiefe eines Gemäldes erlauben, interdisziplinär diskutiert oder im musealen Kontext für die Öffentlichkeitsarbeit (→ Kunstvermittlung), etwa in öffentlichen Führungen, verwendet werden. Es zeigen sich aber auch Grenzen. So verbleiben (wie wohl nach jeder Untersuchung) ungeklärte Fragen, deren Beantwortung die Entnahme einer Probe bedingen würden, um Stratigrafie und → Materialität des Gemäldes in einem höheren Grad nachzuvollziehen. Am Beispiel der *Pentimenti am Thron* heißt dies etwa, dass zurzeit mit zerstörungsfreien Methoden nicht geklärt werden kann, ob eine zweite Prophetenfigur auf der rechten Throneite angelegt war.

Und der Gewinn der fachübergreifenden Arbeit? Dieser lässt sich an demselben Beispiel, der Prophetenfigur am Madonnen-Thron, klar aufzeigen. Da von kunsthistorischer Seite eine asymmetrische Thronkonstruktion ausgeschlossen werden kann und die kunsttechnologische Untersuchung nachweisen konnte, dass die Figur bereits zum Teil malerisch ausgeführt war, ist eine beidseitige Anlage in der Unterzeichnung logisch. Es könnte somit aufgrund des ineinandergreifenden Fachwissens vermutet werden, dass initial eine zweite Figur angedacht war. Ob dies tatsächlich der Fall ist, muss in der Zukunft beantwortet werden.