

Beiträge zur Erhaltung von Kunst- und Kulturgut

CONSERVA

heft 2 – 2022



VDK

Verband der
Restauratoren

Impressum **CONSERVA**
Beiträge zur Erhaltung von Kunst- und Kulturgut
Heft 2 2022

Herausgeber Verband der Restauratoren (VDR) e.V.

Präsident: Dipl.-Rest. Sven Taubert
Haus der Kultur
Weberstraße 61
53113 Bonn
Telefon: +49 (0) 228926897-0
E-Mail: info@restauratoren.de
www.restauratoren.de

Redaktion Dr. Beate Fückler, Nürnberg (Redaktionsleitung)
Dr. Ute Stehr, Berlin (Redaktionsleitung)
Margarete Eska, Esslingen
Jakob Fuchs, Dresden
Regina Klee, Dresden
Ute Meyer-Buhr, Nürnberg
Klaus Martius, Nürnberg
Prof. Hans Michaelsen, Berlin
Esther Rapoport, Basel
Brigitte Reichel, Rostock (Bildredaktion)
Prof. Dr. Anna Schönemann, Berlin
Maria Zielke, Dessau-Roßlau
E-Mail: redaktion-beitraege@restauratoren.de

Content Management / Rezensionen

Dr. Alexandra Nyseth
E-Mail: redaktion-beitraege@restauratoren.de

Layout Fritjof Wild – serviervorschlag.de

Erscheinungsbild 2 Ausgaben pro Jahr

Die Redaktion bedankt sich herzlich bei allen Autor:innen für die Einreichung ihrer Manuskripte. Sie möchten auch einen Aufsatz in unserer Zeitschrift publizieren? Wir freuen uns über Zusendungen an die E-Mailadresse: redaktion-beitraege@restauratoren.de. Einsendeschluss ist jeweils der 1. März oder 1. September des Jahres.

Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-NC-ND 4.0 veröffentlicht.



 **arthistoricum.net**
FACHINFORMATIONSDIENST KUNST · FOTOGRAFIE · DESIGN

Die Online-Version dieser Publikation ist auf <https://www.arthistoricum.net> dauerhaft frei verfügbar (Open Access).

doi <https://doi.org/10.57908/cons.2022.2>

Publiziert bei Universität Heidelberg / Universitätsbibliothek
arthistoricum.net –
Fachinformationsdienst Kunst · Fotografie · Design
Grabengasse 1, 69117 Heidelberg
<https://www.uni-heidelberg.de/de/impressum>

Text © 2023, Das Copyright der Texte liegt bei den jeweiligen Verfasser:innen. Für namentlich gekennzeichnete Beiträge sind die Verfasser:innen verantwortlich. Die Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Herausgeber und Redaktion wieder. Für die Rechte und den Bildnachweis des jeweiligen Beitrages zeichnen die Autor:innen.

Umschlagabbildung

Wachsbildnis Erzherzogin Maria Amalia, Christian Benjamin Rauschner, um 1765/70. Wachsrelief auf Glasplatte (s. Beitrag Taube), Abbildungsnachweis: Germanisches Nationalmuseum Nürnberg

Beiträge

- 4 Editorial
- Elisabeth Taube
- 6 **Alles nur Wachs?**
**Eine kunsttechnologische Studie zu
kleinformatigen Wachsbildnissen des
18. Jahrhunderts im Germanischen
Nationalmuseum**
- Katja Müller, Undine Köhler,
Marco Hippel, Jörg Heide, Wulf Eckermann
- 23 **Neue Kunstgutdepots für die Stiftung Preußische
Schlösser und Gärten Berlin Brandenburg
Erfahrungen und Ausblick**
- Daniel Fitzenreiter
- 36 **Die „altholländische Spannmethode“
Eine historische Technik zur Bearbeitung von
Leinwandgemälden in der Gemälderestaurierung
der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten
Berlin Brandenburg**
- Helena Blust
- 43 **Der Neptunbrunnen von Schloss Linderhof
Restaurierung wasserspeiender Zinkgussplastiken**
- Tjalda Eschebach
- 50 **Das Reihenendhaus im Treibjagdweg 14,
Waldsiedlung Berlin-Zehlendorf
Bestandserfassung in einem Reihenendhaus der
Waldsiedlung Berlin-Zehlendorf**
- Stefan Voigt
- 65 **Salzreduzierungsstudie
mit Kompressen und Opferputzen aus
tonmineralhaltigen Materialien am Beispiel eines
historischen Ziegelmauerwerks**

Miscellanea

- Daniel Fitzenreiter
- 73 **European Protocol in Preventive Conservation
(EPICO)
Eine Methode der Risikobewertung
in komplexen Schlossbauten**
- Manfried Eisbein, Gerald Grajcarek
- 76 **Review – Workshop CULTWOOD
zur Finite-Elemente-Analyse historischer
Holzobjekte am 24.06.2022 in Dresden**

In Memoriam

- Klaus Endemann
- 79 **Joachim Haag * 05. 11. 1936 – † 24. 11. 2021**

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser,

wie in der letzten Ausgabe angekündigt, erscheint unsere Fachzeitschrift nun erstmalig ausschließlich als e-Journal online. Das VDR-Präsidium hat diesen wichtigen Schritt von Beginn an befürwortet und wir konnten seitens der Geschäftsstelle auf die tatkräftige Unterstützung von Dr. Christiane Schillig und Patricia Brozio bauen. Wir freuen uns, dass wir die Universitätsbibliothek (UB) Heidelberg dafür gewinnen konnten, unsere Zeitschrift zu hosten und über die Kataloge der internationalen Bibliotheksverbände verfügbar zu machen. Die so digital veröffentlichten Artikel sind damit dauerhaft weltweit kostenlos zugänglich. Die Beiträge wagen damit den Sprung in ein zeitgemäßes Publikationsformat. Darüber freuen wir uns und hoffen auch zukünftig auf eine rege Nutzung dieses fachlichen Publikationsorgans des VDR – sowohl von Seiten der Leser:innen als auch potentieller Autor:innen.

Damit verbunden sind weitere Neuerungen: Die auffälligste ist wahrscheinlich der erweiterte Titel der Zeitschrift. CONSERVA (lat. Erhalte!) soll als kurzer Übertitel für den bisherigen Namen der Zeitschrift dienen. Denn „Beiträge“ gibt es in der digitalen Welt unzählige, und mit diesem kurzen und prägnanten Zusatz können wir uns davon abgrenzen. Wir haben zudem das Design der Zeitschrift dem neuen Format angepasst. Für seine frischen Ideen und die grafische Gestaltung der ersten Online-Ausgabe danken wir Fritjof Wild. Auch ein Webauftritt bei der UB Heidelberg musste entworfen und umgesetzt werden, sodass alle wichtigen Informationen für Leser:innen und Autor:innen an einer Stelle verfügbar sind. Hier finden sich von nun an alle Ausgaben der Zeitschrift und eine kurze Vorstellung derselben sowie Kontakte und Autor:innenhinweise. Wir danken dem Team von Dr. Maria Effinger, insbesondere Bettina Müller und Christina Dittmann für ihre geduldige Betreuung dieses Vorhabens. Für die Zukunft ist außerdem geplant, auf dieser Plattform ältere Ausgaben der Zeitschrift sukzessive für die Allgemeinheit online zur Verfügung zu stellen.

Auch innerhalb der Redaktion hat es 2022 Veränderungen gegeben: Dr. Ute Stehr als Redaktionsleitung und Prof. Ivo Mohrmann verlassen die Runde der Fachredakteur:innen. Prof. Ivo Mohrmann gehört zu den Mitbegründern der 2003 erstmals erschienenen Beiträge zur Erhaltung von Kunst- und Kulturgut. Erfreulicherweise bleibt er diesen als Mitglied des wissenschaftlichen Beirats weiterhin verbunden. Dr. Ute Stehr hat zuletzt gemeinsam mit mir die Überleitung in das neue Publikationsformat begleitet. Wir verabschieden die beiden mit großem Bedauern und verbunden mit einem noch größeren Dankeschön für ihr vielfältiges hohes Engagement für die Herausgabe der Fachzeitschrift! Gleichzeitig heißen wir Maria Zielke und Jakob Fuchs neu in der Redaktion willkommen. In der neu geschaffenen Position der Content Managerin war Dr. Alexandra Nyseth bereits maßgeblich an der Umsetzung der vorliegenden Ausgabe beteiligt. Wir freuen uns auf weitere gute Zusammenarbeit.

Die erste Online-Ausgabe vereint sechs Fachtexte, zwei Rezensionen und einen Nachruf.

Den Anfang macht die kunsttechnologische Studie von Elisabeth Taube, die kleinformatische Wachsbildnisse des 18. Jahrhunderts aus der Sammlung des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg vorstellt. Der im Nachgang einer Sonderausstellung entstandene, reich bebilderte Beitrag erschließt damit eine Skulpturengattung, deren Polymaterialität spannende Einblicke in das Kunstschaffen der damaligen Zeit erlaubt.

Katja Müller und Kolleg:innen stellen das neue, zentrale Kunstdepot der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin Brandenburg (SPSG) vor und verbinden ihre dort gemachten Erfahrungen mit einem Ausblick zur Planung eines zukünftigen Skulpturendepots.

In der Veröffentlichung seines Vortrags bei der im September 2022 in Dresden abgehaltenen Tagung „Tragfähig?!“ widmet sich Daniel Fitzenreiter einer seit Längerem in der Gemälderestaurierung der SPSG praktizierten, an historischen Vorbildern orientierten Spannmethode für Leinwandgemälde. Die „altholländische“ Spannmethode eröffnet u. a. die Möglichkeit, lose gelagerte textile Bildträger kontrolliert und flexibel aufzuspannen und dabei gleichzeitig Deformationen zu egalisieren.

Die Restaurierung von Zinggussplastiken stellt Helena Blust am Beispiel des Neptunbrunnens aus Schloss Linderhof vor. Die durch Witterung und Wasserkontakt entstandenen Schäden sowie die Konzeption einer neuen Innenkonstruktion stellten dabei besondere Herausforderungen dar.

Im Rahmen eines Projektes am Restaurierungsstudiengang der FH Potsdam wurde an einem vom Architekten Bruno Taut entworfenen Reihenhaus in der Waldsiedlung Berlin-Zehlendorf eine Bestandserfassung vorgenommen, die Tjalda Eschebach in ihrem Artikel mit weiterführenden Recherchen zum ursprünglichen Farbkonzept Tauts verknüpft. Auch der Beitrag von Stefan Voigt entspringt einer Facharbeit an der FH Potsdam. Er widmet sich in seiner Studie der Salzreduzierung mittels Kompressen und Opferputzen am Beispiel historischen Ziegelmauerwerks.

Unter der Rubrik Miscellanea sind diesmal zwei Rezensionen zusammengefasst, die sich nicht mit Buchpublikationen beschäftigen, sondern neuartige Methoden zur Schadensbeurteilung und -prävention bewerten. Daniel Fitzenreiter stellt das European Protocol in Preventive Conservation (EPICO) vor, und Manfred Eisbein und Gerald Grajarek berichten von dem in Dresden abgehaltenen Workshop CULTWOOD, der sich mit Nutzen und Grenzen der Finite-Elemente-Analyse historischer Holzobjekte beschäftigt.

Die Ausgabe beschließt ein Nachruf von Klaus Endemann, der den im November 2021 verstorbenen Joachim Haag würdigt.

Wir wünschen viel Freude beim Lesen (und Teilen!) dieser ersten Online-Ausgabe!

Dr. Beate Fückler
(kommissarische Redaktionsleitung)
für die Redaktion der CONSERVA Beiträge zur Erhaltung
von Kunst- und Kulturgut

Dezember 2022

Alles nur Wachs?

Eine kunsttechnologische Studie zu kleinformatischen Wachsbildnissen des 18. Jahrhunderts im Germanischen Nationalmuseum

Elisabeth Taube

Das Germanische Nationalmuseum bewahrt eine Reihe kleinformatischer Wachsporträts aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, die unterschiedlichen Kunstzentren Deutschlands zugeschrieben werden. 2013 bot sich anlässlich der Ausstellung „Charakterköpfe. Die Bildnisbüste in der Epoche der Aufklärung“ die Gelegenheit für technologische Untersuchungen an diesem Bestand. Neben den mikroskopischen Untersuchungen gaben Röntgen- und CT-Aufnahmen wichtige Hinweise auf die Fertigung der Bildnisse. Für zwei Porträts konnte zudem die Zusammensetzung der verwendeten Wachsmischungen durch instrumentelle Analyseverfahren bestimmt werden. Der Beitrag stellt die Ergebnisse der Untersuchungen vor und beschreibt die Herstellungsweisen und die verwendeten Materialien der kleinen Büsten und ihrer Bekleidung. Die Köpfe oder Büsten der Porträts wurden meist in Formen gegossen und anschließend geglättet. Dagegen erfolgte der Aufbau der Kleidung unterschiedlich: Einerseits mit dickeren Wachsplatten, in die mit feinen Werkzeugen textile Strukturen eingearbeitet wurden. Andere Porträts haben Bekleidung aus hauchdünnen Wachsplatten und vorgeprägten Wachsborten. Die Kleidung der nach Dresden lokalisierten Wachsporträts ist aus echten Geweben staffiert, wie es bisher nicht für solche Porträts beschrieben ist.

Spätestens seit dem 16. Jahrhundert waren kleinformatische Wachsporträts als Geschenk oder Sammelobjekt in höfischen und patrizischen Kreisen verbreitet. Mit der Ausweitung auf bürgerliche Interessenten erlangte die Gattung im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert eine letzte Blüte. Heute ist die Fülle ehemals vorhandener Objekte kaum mehr vorstellbar. Nur ein Bruchteil hat sich erhalten und lagert aufgrund schlechter Erhaltungszustände und der materialgegebenen Empfindlichkeit vielerorts fern der Öffentlichkeit in den Depots.¹ Kleinformatische Porträts oder Halbfiguren faszinieren ihre Betrachter durch die überaus realistische Erscheinung der Dargestellten. Bereits das Material Wachs schafft eine unvergleichbar lebensnahe Wiedergabe der menschlichen Haut. Gesteigert wird die Wirklichkeitsnähe der Bildwerke durch Bemalung und gezielte Ausschmückung u. a. mit Glasaugen, textilen Geweben, Echthaar, Metallfittern, Glassteinchen oder Perlen.

All Wax?

An art technological study of small format wax portraits of the 18th century in the Germanisches Nationalmuseum Nuremberg

The Germanisches Nationalmuseum preserves a series of small-format wax portraits from the second half of the 18th century that are attributed to different artistic centres in Germany. In 2013, on the occasion of the exhibition „Character Heads. The Portrait Bust in the Age of Enlightenment“ provided an opportunity for technological investigations of this collection. In addition to microscopic examinations, X-ray and CT scans provided important information on the production of the portraits. For two portraits, the composition of the wax mixtures used could be determined by instrumental analysis. The article presents the results of the investigations, describes the methods of production and the materials used for the small busts and their clothing. The heads or busts of the portraits were mostly cast in moulds and then smoothed. In contrast, the construction of the clothing was done differently: on the one hand, with thicker wax plates into which textile structures were worked with fine tools. Other portraits have clothing made of very thin wax plates and pre-embossed wax borders. The clothing of the wax portraits localised to Dresden is staffed with real fabrics, as has not been described for such portraits before.

Die Ausführung solcher Arbeiten oblag Wachsbossierern, unter denen sich Künstler unterschiedlicher Professionen finden, wie Porzellanmodelleure, Goldschmiede, Bildhauer oder Stuckateure, aber auch Autodidakten, die sich auf das Arbeiten mit dem Material Wachs spezialisiert hatten.

Im Germanischen Nationalmuseum befinden sich neben kleinformatischen Wachsbildnissen des 16. und 17. Jahrhunderts auch solche aus dem 18. Jahrhundert. 2013 bot sich anlässlich der Ausstellung „Charakterköpfe. Die Bildnisbüste in der Epoche der Aufklärung“ die Gelegenheit für technologische Untersuchungen an diesem Bestand.² Neben Einzelstücken aus Nürnberg und Mannheim zählen dazu drei Bildnisgruppen: vier Porträts, die dem Frankfurter Bossierer Christian Benjamin Rauschner (1723–1793) zugeschrieben sind, sowie ein Paar (um 1755/60) und vier Familienbildnisse (um 1775/80), die in Dresden entstanden.³

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden mit zeitgenössischen Anweisungen zur Wachsbildnerei in Bezug gesetzt. Ausführlich und detailliert beschreiben Johann Melchior Cröker in „Der wohl anführende Mahler“ von 1736 und Joseph Meisl in „Die Kunst der Wachsarbeit“ von 1837 die Fertigungsweise und die Gestaltung von Wachsarbeiten.⁴ Von den übergreifenden technologischen Untersuchungen und Publikationen waren die Arbeit von Melissa Möller über den Bestand der kleinformatigen Porträts der Reiss-Engelhorn-Museen in Mannheim sowie der Band Kunstwerke aus Wachs. Der Schweriner Bestand besonders aufschlussreich.⁵ Ergänzt wird die vergleichende Erörterung der Wachsporträts des 18. Jahrhunderts durch ein Bildnis aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts von Franz Xaver Heuberger (1791–1863/64).

Zu den Untersuchungen

Die 6 bis 12 cm hohen plastischen Büsten und Halbfiguren sind in verglaste Rahmenkästen montiert (Abb. 1), deren Rückseiten üblicherweise mit Papier abgeklebt sind, um die empfindlichen Objekte vor Staub zu schützen.⁶ Innerhalb der Rauschner zugeschriebenen Gruppe tragen beispielsweise mehrere Rückseiten Papiere, die mit mehrfarbigem Blütendekor bedruckt sind (Abb. 2). Die technologische Untersuchung der gerahmten Wachs bildwerke war meist nur von vorn durch die Glasscheiben möglich. Ein hoher Informationsgehalt kommt deshalb den Röntgenaufnahmen zu, die für sämtliche Objekte angefertigt wurden.⁷ Zwei Wachsporträts wurden außerdem mittels Computertomografie untersucht.⁸ Aussagen zur Materialzusammensetzung konnten durch weiterführende naturwissenschaftliche Analysen der Wachsmassen zweier frei zugänglicher Porträts gewonnen werden.⁹

Als Rückwände und Hintergründe der Rahmenkästen dienen meist die Trägerplatten der plastischen Porträts, auf denen diese wohl bereits im Zuge des Herstellungsprozesses befestigt und fertiggestellt wurden. Nur in Einzelfällen wurde der Rahmenkasten abschließend mit einer weiteren separaten Rückwand ausgestattet. Dies entspricht einem Aufbau, der auch an mehreren etwa zeitgleichen Wachs bildnissen der Reiss-Engelhorn-Museen in Mannheim nachgewiesen werden konnte.¹⁰ Sehr häufig sind die Trägerplatten aus Glas, das im untersuchten Bestand durch rückseitige Anstriche eine schwarze (vgl. Abb. 1) oder eine graugrüne Farbigeit zeigt. Daneben zählt Schiefer zu den traditionellen Trägermaterialien für Porträts, wie auch Medaillenmodelle aus Wachs. Beispielhaft sei dazu das 1831 entstandene Dreikinderporträt von Franz Xaver Heuberger genannt (Abb. 3).¹¹ Beide Materialien bieten optimale Stabilität für die zerbrechlichen Wachsarbeiten. Zudem lässt sich Restmaterial, das während der Herstellung auf die Platte gelangt ist, problemlos von den glatten und inerten Oberflächen ent-



- 1 Wachs bildnis Kaiser Franz I., Christian Benjamin Rauschner, um 1765/70. Wachs relief auf Glasplatte, im verglasten Rahmenkasten mit vergoldeter Ornamentik aus Papiermaché
- 2 Rückseite des Rahmenkastens mit Papierabklebung, vgl. 1

fernen. Optisch steigert eine spiegelnde Glasoberfläche die plastische Wirkung der Porträts.¹² Ein männliches Bildnis aus Nürnberg wurde auf eine Trägerplatte aus Pappe gesetzt (Abb. 4).¹³ Die Pappe war flächig mit gefärbtem Wachs überzogen und liegt heute in beschädigten Bereichen frei. Als Träger vor allem großformatiger Wachsobjekte fanden auch Eisen- oder Kupferplatten sowie Holztafeln Verwendung.¹⁴ Ohne stützende Trägerplatten entstanden dagegen sechs in Dresden gefertigte Bildnisse des Germanischen Nationalmuseums. Die kleinen Bildwerke setzte man erst nach ihrer Fertigstellung in ovale Rahmenkästen aus Pappe ein und verschloss diese von vorn mit Glas und Schmuckrahmen (Abb. 5a–d, 6).

Die Materialvielfalt, die sich bereits in den unterschiedlichen Werkstoffen der Trägerplatten andeutet, ist charakteristisch für Wachs bildnisse. An den kleinen Porträts selbst finden sich so unterschiedliche Gestaltungsweisen und Werkstoffverwendungen, dass die Objekte im Folgenden einzeln vorgestellt werden.



3 Wachs bildnis Dreikinderporträt, Xaver Heuberger, 1831. Wachsrelief auf Schieferplatte, im verglasten Holzrahmen

Christian Benjamin Rauschner

Die Christian Benjamin Rauschner zugeschriebenen Bildnispaare entstanden um 1765/70 in Frankfurt am Main (Abb. 1, 7 und 8).¹⁵ Die flachen Wachs büsten haben eine Höhe von etwa 10,5 cm und sind jeweils auf Glasplatten mit rückseitigem schwarzen Lackanstrich fixiert. Anhand der Röntgenaufnahmen wird ersichtlich, dass die flachen Köpfe und Teile des Oberkörpers der weiblichen Büsten aus hellrosa Wachs hohl gegossen wurden: Die Rückseiten sind konkav eingezogen und die Konturen der Gesichter zeichnen sich hell ab (Abb. 9). Weiterhin verdeutlichen die Aufnahmen die von hinten in die Köpfe eingesetzten Augäpfel aus bleihaltigem Glas als kugelige Glaskörper mit Stiel. Von vorn sind die Augen so weit von den Lidern aus Wachs verschlossen, dass sie nur in einem recht schmalen Lidspalt zu sehen sind. Glasaugen, die man in dieser Größe von Krippenfiguren kennt, sind im untersuchten Bestand singulär. In den Anweisungen werden sie sowohl bei Cröker „in grosser als in kleiner Form“ als auch bei Meisl für Wachs bildwerke beschrieben.¹⁶

Die gegossenen, versäuberten und mit Augen versehenen Profilköpfe und Büsten wurden vermutlich mit Wachsmasse auf den gläsernen Trägerplatten befestigt. Dann erfolgte der schichtenweise Aufbau des Rumpfes und der Bekleidung aus weiß, grau oder grün gefärbtem Wachs. Im Röntgenbild sind in diesen Schichten gleichmäßig verteilte, kleine stark absorbierende Teilchen zu erkennen. Es könnte sich dabei um Füllstoffe, möglicherweise um zerstoßenes, bleihaltiges Glas oder gröbere, bleihaltige Pigmente, handeln.

Die Dicke der für die Kleidung verwendeten, überwiegend weißen oder grauen Wachsplatten gab Rauschner die Möglichkeit, Oberflächenstrukturen direkt am Objekt mit unterschiedlichen Werkzeugen einzuarbeiten. Charakteristisch sind die verschiedenen Blüten-, Ring und Lochpunzen, die er bevorzugt für die Kleider und Spitzen der weiblichen Porträts einsetzte (Abb. 10). Die Farbigkeit der Kleidung erzielte der Bossierer hauptsächlich durch Bemalung. So erscheinen die Außenseiten der Mäntel rot, die Hermelinschwänze der Felle schwarz, der Rock blau und das Kleid als mehrfarbiger Brokatstoff mit Blütenmuster. Eine dezente Bemalung akzentuiert auch die geglätteten Gesichter. Abschließend verzierte der Künstler die Büsten mit metallischen Mate-



5 a-d Wachs bildnisse von Heinrich Christian Voigt, Sophie Christiane Voigt, Christiane Friederike Voigt und Johanna Christiane Voigt, Dresden, um 1775/80. Wachs büsten in mit Seide ausgekleideten Pappschachteln in verglasten Holzrahmen



4 Wachsrelief eines älteren Mannes, Nürnberger (?) Wachsbossierer, um 1730. Wachsrelief auf mit Wachs und Gewebe gestalteter Pappe

rialien und versah die Borten mit silbernem und goldenem Blattmetall. Weiterhin setzte er an den Borten der Herren sowie dem Kopf-, Ohr- und Halsschmuck der Damen kleine, silbrig glänzende Metallhalbschalen ein. Dafür wurden kleinste Stückchen vermutlich dicker Zinnfolie in zuvor mit einer Punktpunze eingearbeitete Vertiefungen der Oberfläche eingedrückt (Abb. 11). Die gepunzten und farbig bemalten Brokatgewänder der Damen sind außerdem mit goldfarbenen glänzenden Kupferpartikeln bestreut.¹⁷



6 Wachsbildnisse König August III. von Polen und Maria Josepha von Österreich, Dresden, 1755/60. Wachsbüsten in mit Samt ausgekleideten Pappschachteln in verglasten Rahmen mit vergoldeter Ornamentik

Nürnberger Wachsbossierer

Ein mehrschichtiger Aufbau ist außerdem für ein im ersten Drittel des 18. Jahrhunderts wohl in Nürnberg entstandenes, 13 cm hohes männliches Bildnis nachzuweisen (vgl. Abb. 4).¹⁸ Auf den aus rotbrauner und hellroter Wachsmasse vermutlich frei geformten Grundkörper wurde zuerst die dunkelgrüne Weste und anschließend der Rock aus rot gefärbten Wachsplatten aufgelegt. Wie bei den bereits beschriebenen Bildnissen von Rauschner ist die textile Gewebestruktur des roten Rocks durch Ausschaben und Ritzen direkt am Objekt in die etwa 2,5 mm dicke rote Wachsplatte eingearbeitet. Für die Säume der grünen Weste wurden sehr dünne, vorgeprägte Wachsborten angebracht. Dazu kommen goldfarbene Blattmetallaufgaben an den wächsernen Knöpfen und Knopflöchern der Weste. Der Kopf aus rosa-farbenem Wachs mit lasierender, bräunlicher Bemalung ist wahrscheinlich ein Guss, der nachbearbeitet und an den Rumpf angesetzt wurde. Eindrucksvoll verdeutlichen die zahlreichen sehr feinen geritzten Rillen im Gesicht die zerfurchte Haut des vom Alter gezeichneten Mannes (Abb. 12). Für die Perücke wurde dem Kopf weißes Wachs aufgelegt und die Haarsträhnen wurden anschließend bossiert. Ein als Brosche appliziertes Steinchen an der Halsbinde und eines am Fingerring der rechten Hand steigern die Realitätsnähe ebenso wie die exakte, leicht erhabene Form der schwarzen, vermutlich mit gefärbtem Wachs aufgetropften Pupillen in den glänzend lackierten Augen aus weißem Wachs. Die Halbfigur ist auf einer Pappe montiert, in deren dick mit dunkelgrauem Wachs überzogene Oberfläche eine Wandvertäfelung mit gravierten Linien skizziert ist. Der aufbauschende Vorhang in der linken oberen Bildecke sowie das Tuch im Vordergrund sind aus Gewebe drapiert, das vollständig mit grünem Wachs getränkt ist.

Vier der verwendeten Wachsmassen dieses Bildnisses wurden mittels Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie (FTIR), Gaschromatografie/Massenspektrometrie (GC/MS)



7 Wachsbildnis Prinz Karl Alexander von Lothringen, Christian Benjamin Rauschner, um 1765/70. Wachsrelief auf Glasplatte

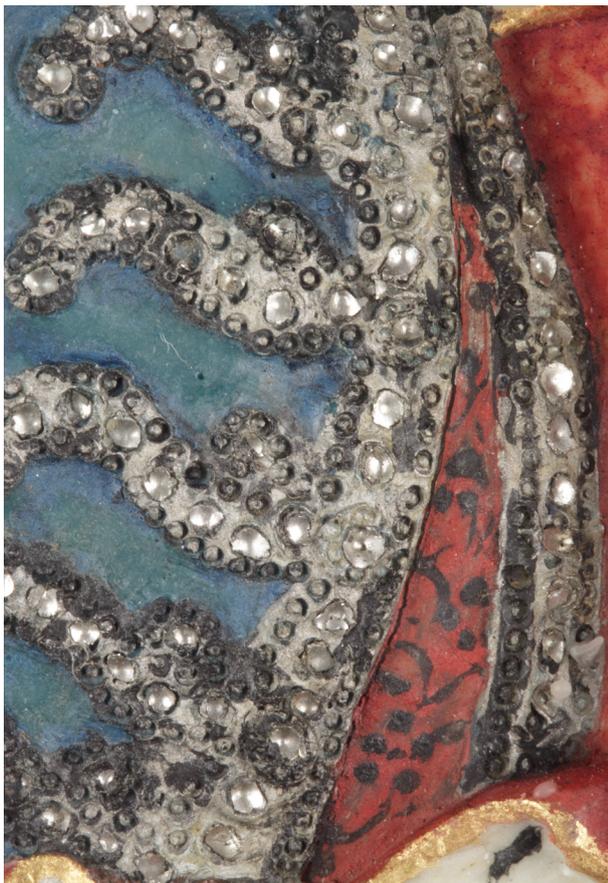


8 Wachsbildnis Erzherzogin Maria Amalia, Christian Benjamin Rauschner, um 1765/70. Wachsrelief auf Glasplatte

und Polarisationsmikroskopie (PLM) untersucht. Dazu gehören das rotbraune und hellrote Wachs der verdeckten Grundform, das rosafarbenes Wachs des Kopfes sowie das grüne Wachs vom Vorhang.¹⁹ Neben Bienenwachs als Hauptbestandteil konnten geringe Anteile eines Koniferenharzes (z. B. Kolophonium) sowie eines Lärchenterpentins in allen Proben analysiert werden. Die rotbraune und die hellrote Farbigkeit der verdeckten Wachsmassen basiert auf gelben Eisenhydroxid- und roten Eisenoxidpigmenten, in der rotbraunen Masse wurden zudem Glas, wenig Calcit und Stärkekörner nachgewiesen.²⁰ Die hellrote und vor allem die rosafarbene Wachsmasse des Kopfes enthalten Bleiweiß. Weitere Pigmente sind in letzterer nicht nachzuweisen, die Ergebnisse der Polarisationsmikroskopie legen hier Farblacke oder Farbstoffe als farbgebende Bestandteile nahe. Dagegen konnte für das grüne Wachs des Vorhangs eine Pigmentierung mit Preußisch Blau (auf Substrat), Auripigment, gelbem Eisenhydroxid, Bleiweiß und Glas analysiert werden.²¹

Franz Conrad Linck

Das 13,5 cm hohe, dem Mannheimer Hofbildhauer Franz Conrad Linck (1730–1793) zugeschriebene Mädchenbildnis entstand um 1760/70 (Abb. 13).²² Dem Nürnberger Stück vergleichbar kommt hier an der Unterseite in einer Fehlstelle der ebenfalls frei bossierte Grundkörper aus rotbraunem Wachs unter der farbigen Bekleidung zum Vorschein (Abb. 14). Identisch zu den Analyseergebnissen der rotbraunen Wachsmasse im Unterbau des Nürnberger Bildnisses ist das Bienenwachs hier ebenfalls mit Harz versetzt und mit gelbem Eisenhydroxid und rotem Eisenoxid pigmentiert.²³ Wie die Röntgenaufnahme zeigt, ist der Grundkörper im Inneren mit verschiedenen Materialien gefüllt und stabilisiert, die in der Aufnahme als weißer Bereich zu erkennen sind (Abb. 15). Es handelt sich um Röntgenstrahlung stark absorbierende Materialien, vermutlich mit Bleipigmenten gefärbte, unsaubere Wachsreste und sogar kleine Drähte.²⁴ Auch die Untersuchungen größerer wächserner Andachtsbilder durch die Restauratoren des Bayerischen Nationalmuseums belegten inhomogene Materialgemische zur Füllung und Stabilisierung.²⁵ Gleichmaßen kann man bei vielen lebensgroßen Wachsbildwerken davon ausgehen, dass die Grundkörper oder Unterkonstruktionen durch Pappe, Drähte oder Holzteile gestützt sind.²⁶



11 Detail zu 7.
Rote und blaue Farbigkeit von Rock und Weste aufgemalt, breite Borten mit Silberfarbe abgesetzt, gepunzt, die größeren Vertiefungen mit silbrigen Zinn(?) folienstücken ausgelegt, rote Weste mit floralem Muster bemalt

Der Kopf, die Brustpartie und der Arm des Mädchens des Bildnisses von Linck sind hohl gegossen und die Oberflächen nachgearbeitet und geglättet (Abb. 16). Vermutlich wurde das sehr helle Bienenwachs dieser Formen zuvor gebleicht, da keine Pigmentierung festzustellen ist.²⁷ Das Wachs des blauen Kleides ist dagegen mit Preußisch Blau gefärbt. Welchen Einfluss hier ebenfalls nachgewiesenes organisches Material und Stärke auf die einstige Farbigkeit hatten, ist nicht mehr nachzuvollziehen.



9 Röntgenaufnahme zu 8. Leicht wolkige Wachsmasse in Kopf und Büste, aufgesetztes Spitzenband verdeckt Bruch am Hals, in der Wachsmasse der Kleidung absorbierendes kleinteiliges Füllmaterial hell sichtbar. Weiß markieren sich das Auge aus wohl bleihaltigem Glas, die silbrigen Folienverzierungen der Bänder im Haar und am Hals sowie die goldglänzenden Metallplättchen auf dem Kleid.



10 Detail zu 8.
Gestaltung des Kleides mit
Blütenpunzen sowie farbiger
und goldener Bemalung,
goldglänzende Metallplättchen
aufgestreut, Spitzenborten
mit unterschiedlichen
Punzwerkzeugen eingearbeitet

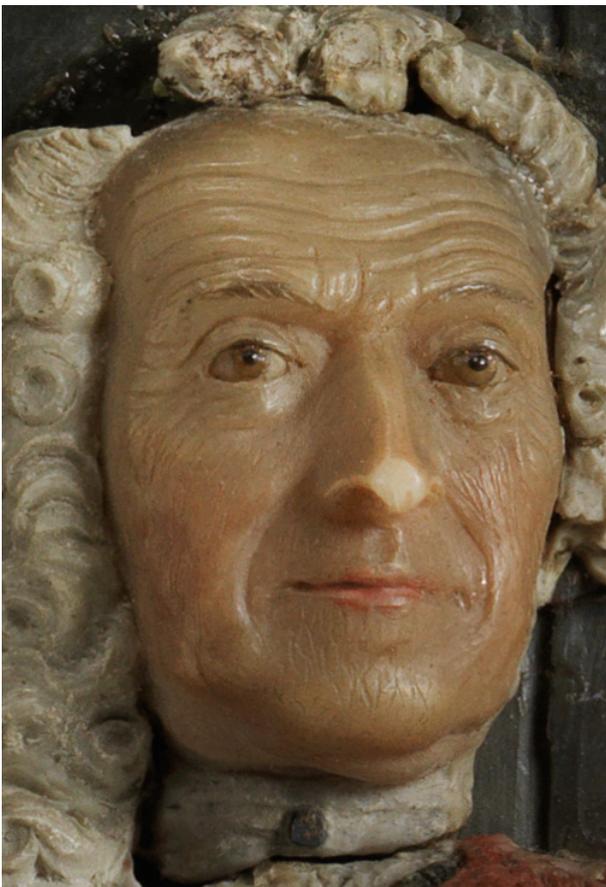
Im Unterschied zu den bisher beschriebenen Porträts sind die für die Bekleidung des Mädchens verwendeten Wachsblätter mit einer Stärke von etwa einem halben Millimeter extrem dünn. Die farbigen Blätter wurden über dem Grundkörper entsprechend fein in Falten gelegt (vgl. Abb. 14). Plastische Strukturen, wie die diffizilen Durchbrechungen in den weißen Bändern des blauen Kleides, arbeitete der Bossierer vor dem Anbringen an der Büste in die Wachsstreifen ein. Für das am Oberkörper und am rechten Ärmel sichtbare weiße Untergewand verwendete er Wachsblätter, deren weiß-bläuliche Karostreifen ebenfalls vor der Montage an der Figur aufgemalt waren. Geprägte oder gestanzte Wachsstreifen bilden die Borten der Schürze. Wenige Details, wie das Häubchen auf dem Kopf, die Schleifen am Kleid und die Lippen, sind abschließend mit rotem Lack bemalt, der heute bis auf wenige Farbschollen verloren ist (vgl. Abb. 16). Ein vergoldeter und farbig lackierter Finger ring schmückt auch die rechte Hand auf diesem Bildnis.

Die gemalten Augen sind, wie bei dem Nürnberger Porträt des älteren Mannes, mit plastisch erhabenen Pupillen versehen und glänzend lackiert. Möglicherweise wurden dafür entsprechend kleine flache runde Plättchen eingesetzt. Dass der Gestaltung der Augen besondere Beachtung zukam, macht auch der Hinweis in Meisls Kunst der Wachsarbeit deutlich: Er empfiehlt für die Pupillen das Einsetzen von Samenkörnern der Amaranthen.²⁸ Deren geringe Grö-

ße lässt auf die Dimensionen der mit dieser Anweisung gemeinten Objekte schließen und zugleich vermuten, dass sie den untersuchten Beispielen entsprochen haben dürften.

Franz Xaver Heuberger

Eine vergleichbare Herstellungsweise mit vermutlich gegossenen Köpfen und Kleidung aus sehr dünnen Wachsblättern ist im Bestand des Germanischen Nationalmuseums nur an dem deutlich späteren, von Franz Xaver Heuberger signierten und auf 1831 datierten Kinderporträt zu finden (vgl. Abb. 3).²⁹ An der etwa 8,5 cm großen Gruppe ist beispielsweise das Kleid des Mädchens beeindruckend realistisch aus hauchdünnen weißen, halbtransparenten Wachsblättern gestaltet. Dabei könnte es sich um Wachspapier handeln, wie es für Reliefs von Johann Eckstein beschrieben wird.³⁰ Ein Höchstmaß an Kunstfertigkeit widmete der Künstler außerdem den Haaren: Zwischen die aus dem aufgelegten Wachs sehr fein bossierten Haarsträhnen setzte er zahlreiche kleine und größere Locken einzeln ein. Ihre Breite und die glatte Unterseite der Strähnen lassen vermuten, dass es sich um abgeschabte Späne oder eingedrehte Streifen eines hauchdünnen Wachsblattes handelt. Letzteres entspricht der Beschreibung Meisls, der zufolge Kinderlocken aus geschnittenen Wachsfäden feinsten Wachsblätter einzeln gefertigt wurden.³¹ Eine weitere Besonderheit an dem Kinderporträt stellen die einzelnen Wimpern dar, bei denen es sich wohl um echte, mit Wachs überzogene Haar- bzw. Borstenstücke oder ausgesprochen feine, runde Wachsfäden handelt. Die Gesichter und einzelne Bekleidungsstücke sind auch an diesem Objekt bemalt und kleinste Details, wie Knöpfe und Ohrringe, mit Blattgold belegt.



12 Detail aus 4. Aus hellem Wachs gegossener Kopf mit bräunlicher Lasur bemalt, Hautfalten vorher graviert und geritzt, Augen aus weißem Wachs, bemalt, mit plastischen Pupillen und glänzendem Lack, Perücke und Halsbinde aus weiß gefärbten Wachs anbossiert



13 Wachs bildnis eines unbekanntes Mädchens, Franz Conrad Linck, um 1760/70. Wachs relief auf jüngerer Holztafel mit Papierbekleidung

Die Dresdner Wachsbüsten

Ganz anders als die bisher vorgestellten Bildnisse stellen sich zwei nach Dresden verortete Porträtgruppen – die Familie des Manufakturbesitzers Voigt (Abb. 17, 18, vgl. Abb. 5a–d)³² und ein königliches Paar³³ – dar (Abb. 19, 20, vgl. Abb. 6).³⁴ Innerhalb des Bestands des Germanischen Nationalmuseums hat die Steigerung der Realitätsnähe hier ihren höchsten Grad erreicht. Während sämtliche bereits beschriebenen Oberflächen trotz aller Feinheit und Bereicherung mit fremden Materialien aus Wachs gearbeitet wurden, ist die Bekleidung der Dresdner Bildnisse aus echten Gewebestücken staffiert. Doch zunächst zur Frage nach Art und Material der verhüllten Körper: Für alle sechs etwa 6 bis 8 cm hohen Porträts konnten übereinstimmend massive Formteile aus Wachs nachgewiesen werden. Die Büste Heinrich Christian Voigts wurde frei bossiert oder die Wachsmasse wurde in eine Form gedrückt, jedoch nicht gegossen. Darauf weisen schmale Lufteinschlüsse im Material hin, die im computertomografischen Schnittbild mehrfach sichtbar sind (Abb. 21). Da sich in den Röntgenaufnahmen solche feinen Details nicht eindeutig darstellen, kann über die konkrete Herstellung der weiblichen Büsten nur spekuliert werden (Abb. 22). Wahrscheinlich wurden sie in Analogie zur männlichen Büste ebenfalls in Formen gedrückt oder sogar frei geformt. Für die männliche Büste zeigt die Computertomografie außerdem Helligkeitsunterschiede zwischen dem Kopf und dem Rumpf und belegt hier im Unterschied zu den weiblichen Porträts zwei verschiedene Wachsmischungen (Abb. vgl. 21). Die Fuge zwischen den beiden Körperteilen wird im Inneren von zwei dünnen Metallstiften gesichert.

Auch bei dem männlichen Porträt der zweiten Dresdner Gruppe machen Helligkeitsunterschiede in der Röntgenaufnahme deutlich, dass Kopf und Rumpf hier ebenfalls aus zwei verschiedenen Wachsmassen hergestellt sind



14 Detail aus 13. In Fehlstelle des Kleides liegt Grundform aus rotbraunem Wachs frei, Kleid, Rüschen und Schleifen aus hauchdünnen, weiß und blau gefärbten Wachsblättern um den aus hellem Wachs gegossenen Arm drapiert

(Abb. 23). Weiterhin zeigt die Aufnahme, dass der als kurze Büste ausgebildete Kopf ohne sichtbare Verstärkung an den wächsernen Rumpf angesetzt ist. Die hellen, fleischfarbenen Büsten und Köpfe sind wahrscheinlich mit Bleiweiß und roten Pigmenten gefärbt, wie es in den zeitgenössischen Anweisungen beschrieben wird.³⁵ Trotzdem erstaunt die Tatsache, dass selbst bei diesem kleinformatigen männlichen Porträt mit einer Höhe von etwa 9 cm eine andere Wachsmischung für die verdeckten Partien gewählt wurde, wohl um das etwa doppelt so teure, gebleichte Wachs zu sparen.³⁶ Die Computertomografie der weiblichen Büste dieses Paares gibt Aufschluss darüber, dass die Wachsmasse, im Unterschied zum Porträt Heinrich Christian Voigts, in die Form gegossen und nicht gedrückt wurde (Abb. 24 a–d). Vermutlich goss man die Form zuerst mit einer dünnen Wachsschicht aus, um eine gleichmäßige Oberfläche zu erzielen. Ein tiefer Schwundriss in der leicht konkaven Rückseite der Frauenbüste entstand wohl beim Erkalten und Aushärten der Wachsmasse. Er kann als Hinweis dafür gesehen werden, dass die restliche Masse in einem Arbeitsgang eingebracht wurde.

Die sehr feinen, kleinteiligen Binnenformen der Gesichter und der Perücken aller Porträts wurden nachgearbeitet und anschließend versäubert. Bei beiden Gruppen wirkt die Haut, wie bei Meisl beschrieben, weiß gepudert.³⁷ Sehr fein sind Augenbrauen, Iris, Pupille und Mund farbig akzentuiert und die Perücken weiß bzw. grau bemalt.

Für die Bekleidung der Dresdner Büsten fand eine Vielzahl unterschiedlicher Gewebestücke Verwendung:³⁸ Unter den Wachsbüsten der Familie Voigt trägt die Büste Heinrich Christians ein Leinenhemd mit Kragen aus weißer Klöppelspitze, dazu eine weiße Seidenjacke mit silberfarbenen Metallborten und Knöpfen aus goldfarbenen Metallblättchen (vgl. Abb. 17). Die Kleider seiner Gemahlin (vgl. Abb. 18) und die der Töchter sind aus weißen Seidengeweben mit Tüchern aus Tüll und Schleifen aus Seidenbändchen gearbeitet. Die eng anliegenden Stoffe des Porträts Heinrich Christian Voigts sind, wie die Borten und Knöpfe, mit Leim befestigt. Bei den Damen lässt sich die Befestigung der locker drapierten und auf die Rückseiten umgeschlagenen Stoffe nicht einsehen. Interessant ist, dass bei den Mädchen jeweils die gleichen Seidengewebe und der gleiche Tüll verwendet wurden. Nur diese beiden Bildnisse sind zudem an Brust und Haaren mit Blütenzweigen aus winziger Posamentierarbeit geschmückt.

Noch vielfältiger und detaillierter präsentieren sich die Gewebe und die Ausschmückung des königlichen Paares: Bei der weiblichen Büste liegt die Klöppelspitze am Dekolleté direkt auf der Wachs Oberfläche (vgl. Abb. 20). Über dem Stecker aus blauem Satin sitzt eine Stoffblume. Eine gefädelt Perlenkette verdeckt eine wohl bei der Herstellung entstandene Bruchkante am Hals, die gleichen, mit einem



15 Röntgenaufnahme zu 13. In der energiereich geschossenen Aufnahme verschwinden die dünnwandigen, weil hohl gegossenen Teile (Kopf, Brust, rechter Arm) oder die aus hauchdünnen Wachtblättern geformte Kleidung, dafür im Inneren der aus unterschiedlichem, sehr stark absorbierendem Material geformte Kern sichtbar. Weiß markiert sich auch die rote Wachsmasse zur Fixierung des Kopfes auf der Trägerplatte.

Loch versehenen Perlen, zieren die Ohren. Das umsäumte Gewand aus rosafarbenem Satingewebe ist doppelt gelegt, drapiert und mit dünnen Stecknadeln fixiert. Die Computertomografie zeigt zwei weitere Stecknadeln, die den bis auf die Rückseite umgeschlagenen Stoff auch dort befestigen, ein eindeutiger Beleg für die Fertigstellung des kleinen Bildwerks vor dem Einsetzen in den Rahmenkasten (vgl. Abb. 24 a–d). Das männliche Pendant steht in der Ausstattung nicht zurück (vgl. Abb. 19): Enge Halsbinde, Hemdkragen aus Klöppelspitze, Rock aus lachsfarbener Seide mit Ripseffekt, Metallborten und Metallknöpfe sowie eine mehrfarbige Weste aus Seide mit Metallfäden tragen hier zu einem überaus realistischen Erscheinungsbild bei.



16 Detail aus 13. Haare und Häubchen an den aus hellrosa Wachs gegossenen Kopf angetragen, Augen aus weißem Wachs bemalt, Pupillen aufgesetzt, auf den Lippen roter Farblack

Alle sechs Dresdner Bildnisse wurden erst nach ihrer Fertigstellung in ovale Pappkästchen etwa gleichen Formats gesetzt, die mit grünem Samt bzw. türkiser Seide ausgekleidet sind. Die Wachskörper sind darin mit mehreren Stecknadeln aus Messing von der Rückseite her fixiert. Bezüglich ihrer Rahmenkonstruktion ist in der Oekonomischen Enzyklopädie von Johann Georg Krünitz unter dem Stichwort „Schachtel“ eine interessante Bemerkung zu finden: „Von Paris aus kommen sehr geschmackvolle ovalrunde Pappschachteln in den Handel, welche zur Aufbewahrung der Busennadeln, Ringe und Schmuck dienen.“³⁹ Auch wenn sich auf den Rahmenschachteln nicht die von Krünitz beschriebenen Verzierungen finden, legen seine Angaben zu Format, Material und Größe der Rahmenkästen der Wachsporträts vergleichbare Behältnisse nahe. Er gibt weiterhin an, dass die meisten Schachteln in Sachsen und Böhmen in den Handel kamen. Möglicherweise war also die schnelle und preiswerte Verfügbarkeit dieser Gehäuse in der Region ein Grund für ihre bevorzugte Verwendung anstelle von getischlerten Rahmen, wie sie bei den anderen Bildnissen verwendet wurden. Dies muss hier allerdings ebenso offenbleiben wie die Frage, welche Arbeitsschritte nach Fertigstellung der kleinen Bildwerke noch vom Bossierer selbst oder von anderen Personen ausgeführt wurden.



17 Wachsbildnis Heinrich Christian Voigt, Dresden, um 1775/80, vgl. 5a



18 Wachsbildnis Sophie Christiane Voigt, Dresden, um 1775/80, vgl. 5b

Zusammenfassung

Die technologischen Untersuchungen haben gezeigt, dass sowohl die schon augenscheinlich wächsernen als auch die mit echten Stoffen staffierten Bildnisse im Wesentlichen aus Wachs hergestellt sind. Für sämtliche untersuchte Wachsproben bestätigen die Analysen Bienenwachs als Hauptbestandteil. Vor allem in den nicht sichtbaren Wachsmassen im Unterbau ist dieses mit Koniferenharz, vermutlich Kolophonium, versetzt.⁴⁰ Es lässt die Masse schneller härten und erhöht zugleich ihre Festigkeit.⁴¹ Am Nürnberger Bildnis charakterisieren zudem geringe Anteile eines trocknenden Öls sowie eines Lärchenterpentins die Wachsmassen. Bienenwachs und Lärchenterpentin werden ebenfalls für drei WachsBildnisse von Johann Eckstein im Schweriner Museum genannt und entsprechen der Anweisung Crökers „Ein weiß Posir-Wachs zu machen“.⁴² Bienenwachs als Hauptbestandteil ist ebenfalls für zwei Miniaturporträts in den Reiss-Engelhorn-Museen analysiert sowie jüngst für Wachsgussreliefs aus der Anatomischen Sammlung der Hochschule für Bildende Künste Dresden.⁴³

Für alle Objekte wurden vermutlich Formen im Herstellungsprozess verwendet, in welche die Wachsmassen meist gegossen, aber vermutlich auch gedrückt wurden. Ob bei der Verwendung von Formen immer von einer mehrfachen oder sogar seriellen Anfertigung der gleichen Stücke ausgegangen werden muss, ist nicht gesichert. Fast ausschließlich handelt es sich bei den gegossenen Teilen um Inkarnatpartien aus sehr hellem, wohl gleichbleichem Wachs. Verschiedene Argumente, wie die Einsparung von Material beim Guss, der Erhalt der hellen Farbigkeit ohne Verunreinigungen oder auch eine noch gleichmäßigere Oberfläche und überzeugendere Hautähnlichkeit als bei einer bossierten Form, wären als Gründe denkbar.

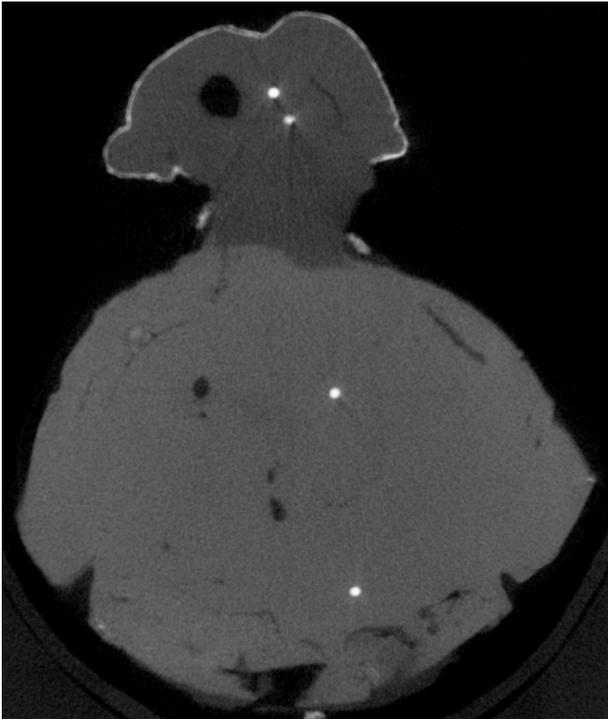
Im Gegensatz zu den wohl überwiegend mit Formen entstandenen Wachsbüsten der Dresden Bildnisse trifft man bei den übrigen Porträts eine charakteristische Fertigung an, die für solche Bildwerke typisch zu sein scheint: Wie beschrieben wurden meist die Köpfe – bei Frauen die Büsten – sowie die Arme und die Hände gegossen. Die bekleideten Körper sind dagegen mehrschichtig aus unterschiedlichem Wachs aufgebaut und frei bossiert, auch die Haare wurden wohl meist an die gegossenen Köpfe angetragen.⁴⁴ Selbst innerhalb der einzelnen Gruppen konnten im Detail unterschiedliche Herstellungsweisen zwischen männlichen und weiblichen Bildnissen festgestellt werden.

Die Kleidung der Porträtierten wurde, wie bei den Bildnissen Rauschners sowie dem älteren Mann aus Nürnberg, aus relativ dicken farbigen Wachsplatten gefertigt und direkt am Objekt bossiert und gepunzt. Im Unterschied dazu ist die Kleidung bei den Porträts von Linck und Heuberger aus hauchdünnen farbigen Wachsblättern oder sogar Wachspapier geformt, eine Gestaltung, wie sie Meisl beschreibt.⁴⁵ Alle nach Dresden lokalisierten Bildnisse tragen Kleidung, die ausschließlich aus textilen Geweben staffiert ist, wie es sonst nur von zeitgenössischen lebensgroßen Wachsbüsten, Krippenfiguren oder Ähnlichem bekannt ist.⁴⁶ Ohne näher auf die Größe der Bildwerke einzugehen, formuliert Cröker eine solche Bekleidung von Wachsfiguren: „Die nackenden aber werden nach Erforderung ihrer Positur mit einem bunden Zündel, oder anderm dünnen seidenen Zeuge bekleidet“.⁴⁷

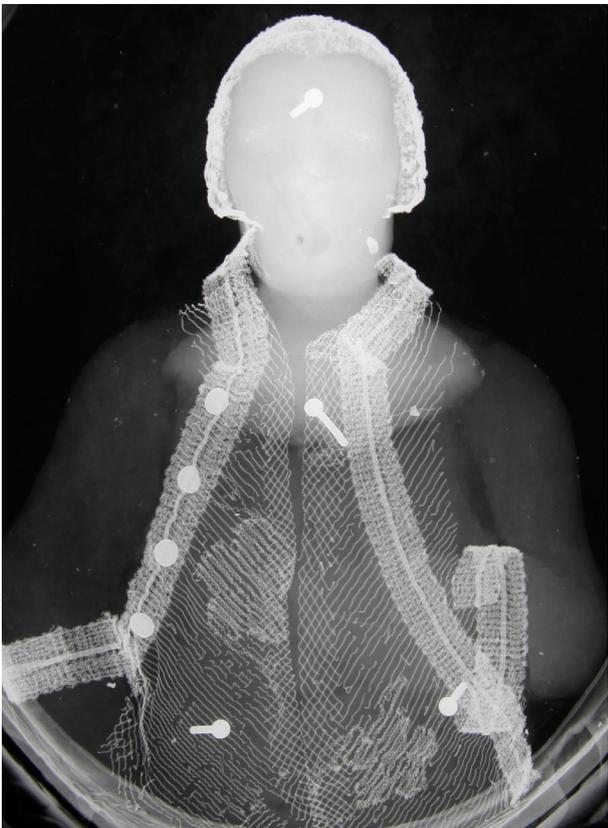


19 WachsBildnis König August III. von Polen, Dresden, um 1755, vgl. 6

20 WachsBildnis Maria Josepha von Österreich, Dresden, um 1755, vgl. 6



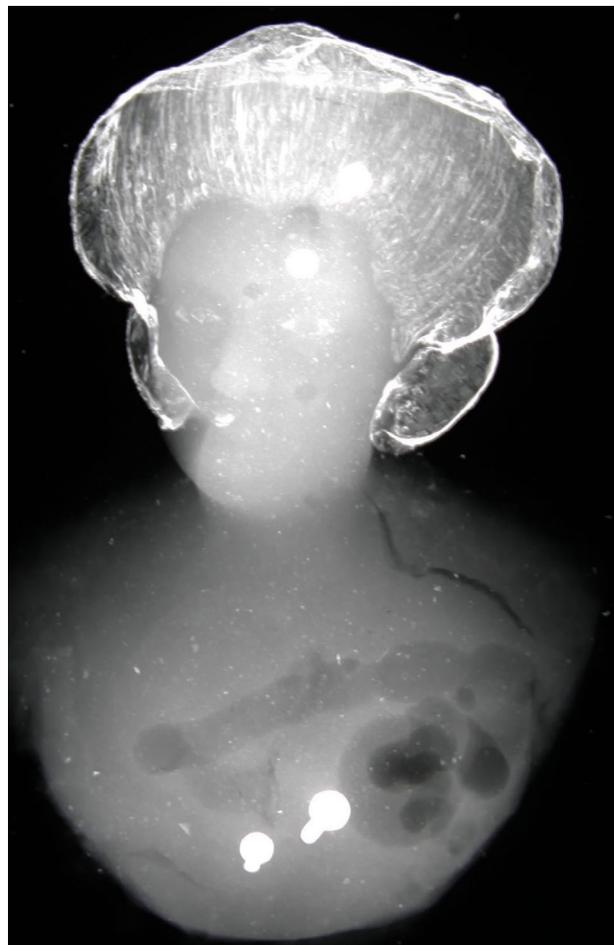
21 Computertomografisches Schnittbild zu 17. Helligkeitsunterschiede zwischen Kopf und Rumpf verweisen auf zwei unterschiedliche Wachsmischungen, wohl mit Bleiweiß bemalte Perücke als schmale weiße Kontur sichtbar.



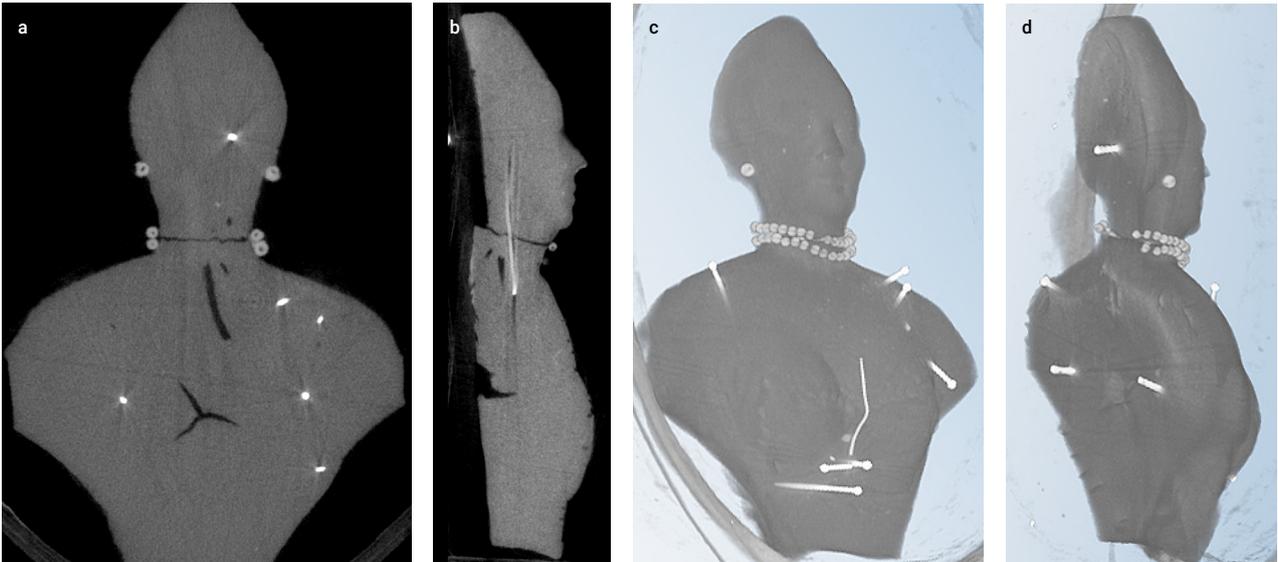
23 Röntgenaufnahme zu 19. Als Büste ausgeformter Kopf, deutlich heller als der Rumpf, weiß erscheinen Metallfäden und Knöpfe der Bekleidung sowie vier Stecknadeln von der Montage.

Zumindest die Gesichter aller Porträts sind bemalt. Besondere Beachtung ließ man der Gestaltung der Augen zukommen: Manche sind aus Glas, bei anderen erinnern glänzende Überzüge an die Tränenflüssigkeit des menschlichen Auges. Plastisch aufgesetzte Pupillen tragen ebenso zur Lebensnähe bei wie der gezielte Einsatz naturgetreuer Materialien an Fingerringen, Broschen oder Kopfschmuck.

Die individuellen Herstellungsweisen der untersuchten Wachsporträts lassen bei allen Stücken auf routinierte und erfahrene Bossierer schließen, die sich durch eigene Material- und Gestaltungsvorlieben oder auch durch die regionale Verfügbarkeit von Werkstoffen für Verzierungen unterscheiden. Die technisch ähnliche Gestaltung und Materialverwendung aller Dresdner Werke, für die der Autorin bisher keine Vergleichsobjekte bekannt sind, unterstützt die kunsthistorische Zuschreibung in das gleiche künstlerische Umfeld.⁴⁸ Dabei muss offenbleiben, ob die Stücke möglicherweise aus derselben Werkstatt stammen.



22 Röntgenaufnahme zu 18. Weiß markieren sich die vermutlich mit Bleiweiß bemalte Perücke, die Augen und vier Stecknadeln von der Montage an Stirn und im unteren Teil der Büste.



24 a–d Computertomografische Schnittbilder und 3D-Computertomografie zu 20. Leicht konkave Rückseite und mittlerer Schwundriss verweisen auf Herstellung als Guss, Bruch im Hals durch Metallstift gesichert und optisch von Perlenkette verdeckt. Aus der Rückseite ragen vier Messingnadeln von der Montage in der Pappschachtel, zudem markieren sich einige dünne Nadeln, welche die Stoffe an der Wachsüste fixieren.

Dipl.- Rest. Elisabeth Taube
 Institut für Kunsttechnik
 und Konservierung (IKK)
 Germanisches Nationalmuseum
 Kartäusergasse 1
 90402 Nürnberg
 e.taube@gnm.de

Anmerkungen

- 1 Wachsmassen sind durch Versprödung im Alterungsprozess besonders anfällig für (Ab-)Brüche oder Risse. Das Material reagiert auf zu hohe, aber auch auf zu niedrige Temperaturen. Es kann zu Ausblühungen oder Farbveränderungen kommen, die Oberfläche lässt Staub anhaften, weshalb Wachsobjekte meist in schützenden Glaskästen aufbewahrt werden.
- 2 KAMMEL 2013, S. 18–26, 76–81; KAMMEL 2012, S. 35–52
- 3 Seit der Ausstellung ergänzen u. a. zwei Wachsbildnisse und drei Allegorien von Caspar Bernhard Hardy den Bestand der Wachsbildwerke des 18. Jahrhunderts im Germanisches Nationalmuseum (Inv.-Nr. Pl.O.3460, Pl.O.3481, Pl.O.3482, Pl.O.3547, Pl.O.3551). Vgl. KAMMEL 2016
- 4 CRÖKER 1736, S. 297–330. Das Kapitel „Vom Wachsposiren, was es sey, und was darzu erfordert werde.“ findet sich fast wortgleich, leicht gekürzt in ZEDLER 1747, Bd. 52, S. 242 sowie in weiteren zeitgenössischen Anweisungen wieder. Vgl. MEISL 1837
- 5 MÖLLER 2011; MÖLLER 2017; weitere Literatur u. a. EIS 2005; EICKELMANN 2006; FUSENIG/RIEF 2011; DRESDNER KUNSTBLÄTTER 2021; MARKIN 2022
- 6 Es handelt sich vermutlich meist nicht um entstehungszeitliche, jedoch um relativ frühe Papierabklebungen.
- 7 Die Röntgenaufnahmen fertigte Martin Tischler M.A. (Gemälderestaurierung, Institut für Kunsttechnik und Konservierung, Germanisches Nationalmuseum) an.
- 8 Die CT-Untersuchungen wurden im Rahmen einer Kooperation des Germanischen Nationalmuseums mit dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS. Bereich Fraunhofer Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT, Fürth, durchgeführt. Zu Untersuchungszwecken wurde im August 2012 eine Röntgen-3D-CT-Anlage in den Räumlichkeiten des IKK temporär installiert.
- 9 Untersuchungen mit Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie (FTIR), Gaschromatografie /Massenspektrometrie (GC/MS), Rasterelektronenmikroskopie (REM/EDX) und Polarisationsmikroskopie wurden am Labor für Archäometrie der Hochschule für Bildende Künste Dresden von Annegret Fuhrmann und Prof. Dr. Christoph Herm durchgeführt. Vgl. UNTERSUCHUNGSBERICHT 2013
- 10 MÖLLER 2011, S. 40–43
- 11 Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum, Franz Xaver Heuberger: Drei Kinderporträts, 1831, wohl Ravensburg, Inv.-Nr. Pl.O.2193. Vgl. ANGELETTI 1980, S. 67, Abb. 28 und OBERHOLZER 1981, S. 202–219, bes. 204, 207, Kat. Nr. 10. Trägerplatten aus Schiefer sind auch für die Wachsporträts von Heuberger in den Reiss-Engelhorn-Museen in Mannheim nachgewiesen. Vgl. Möller 2011, S. 69
- 12 Der bewusste Einsatz von Glasplatten für Wachsarbeiten zur Steigerung der plastischen Wirkung wird beispielsweise an Wachsreliefs von Nicolaus Engelbert Cetto deutlich, bei denen nur der sichtbare Hintergrund mit Glas unterlegt ist. Vgl. DIETZEL/WEINHOLD 2021, S. 34

- 13 Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum, Inv.-Nr. Pl.O.2847. Vgl. MAUÉ 1997, Kat. Nr. 25, S. 91–92
- 14 MÖLLER 2017: Neben Trägerplatten aus Glas werden hier auch solche aus Holz (Kat. 2, 11, 13), aus Eisen (Kat. 7, 10), aus Kupfer (Kat. 9) und für ein sehr kleines Bildnis aus Elfenbein (Kat. 9) genannt. Holztafeln als Trägerplatten für nahezu lebensgroße Wachsreliefs beispielsweise an dem Porträt von Johann Christian Senckenberg (Christian Benjamin Rauschner, 1772) in der Dr. Senckenbergischen Stiftung in Frankfurt am Main, vgl. KAMMEL 2013, Kat. Nr. 38 und an dem um 1600 entstandenen Porträt des Nürnberger Patriziers Johann Wilhelm Löffelholz (Inv.-Nr. Pl.O.797). Vgl. KAMMEL/LORENZ 2008.
- 15 Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum, Inv.-Nr. Pl.O.2959-Pl.O.2962. H. der Büsten ohne Rahmen ca. 10–11,5 cm, B. ca. 8–9 cm, T. ca. 1,5 cm. Vgl. KAMMEL 2013, Kat. Nr. 1–4
- 16 CRÖKER 1737, S. 318; MEISL 1837, S. 92; Mit Glasaugen ausgestattet sind beispielsweise die bereits genannten lebensgroßen Wachsbüsten des Johann Wilhelm Löffelholz, um 1600 (Inv.-Nr. Pl.O.797), vgl. KAMMEL/LORENZ 2008, S. 90, sowie das Porträt Johann Christian Senckenbergs, 1772 in der Dr. Senckenbergischen Stiftung, Frankfurt am Main, vgl. KAMMEL 2013, Kat. Nr. 38.
- 17 Die Metalle sind nach ihrer augenscheinlichen Erscheinung benannt. Wegen der sichtbaren grünen Korrosion wird für die goldglänzenden Partikel eine Kupferlegierung angenommen.
- 18 Inv.-Nr. Pl.O.2847; H. der Halbfigur 13 cm, B. 11 cm, T. 2 cm. Vgl. MAUÉ 1997, Kat. Nr. 25, S. 91
- 19 UNTERSUCHUNGSBERICHT 2013
- 20 UNTERSUCHUNGSBERICHT 2013, Anhang Laboruntersuchungen Polarisationsmikroskopie, Bearbeiter Prof. Dr. Christoph Herm
- 21 UNTERSUCHUNGSBERICHT 2013, Anhang Laboruntersuchungen Polarisationsmikroskopie, Bearbeiter Prof. Dr. Christoph Herm. In dieser Probe wurden außerdem Kupferseifen nachgewiesen, vgl. Protokoll FTIR-Spektrometrie, Bearbeiterin Annegret Fuhrmann.
- 22 Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum, Inv.-Nr.Pl.O.2226. H. der Halbfigur 13,5 cm, B. 11 cm, T. 4,5 cm. Vgl. KAMMEL 2012, S. 42–43
- 23 UNTERSUCHUNGSBERICHT 2013, Anhang Laboruntersuchungen Polarisationsmikroskopie, Bearbeiter Prof. Dr. Christoph Herm. Weiterhin wurde hier Preußisch Blau (auf Substrat) festgestellt, dass vermutlich als Verunreinigung oder beigemischter Rest aus der Pigmentierung des blauen Waxes stammt.
- 24 In der Röntgenaufnahme ist wie ein umgekehrtes »T« der inhomogene Kern als stark absorbierendes Material sichtbar. Aufgrund der starken Absorption wird der Film in diesem Bereich nicht von der Röntgenstrahlung geschwärzt, sondern die Materialien durch helle und dunkle Partien abgebildet. Ein sehr hohes Absorptionsverhalten zeigen z. B. bleihaltige Pigmente, wie Bleiweiß, das rote Mennige oder das quecksilberhaltige Zinnober, aber auch reine Metallteile, wie Eisenstifte oder Ähnliches.
- 25 EIS/GLASEL 2006, S. 19–23
- 26 Die Wachsbüste des Johann Wilhelm Löffelholz ist beispielsweise mit mehrlagiger Pappe im Inneren stabilisiert. Vgl. KAMMEL/LORENZ 2008, S. 89
- 27 Die Untersuchungen weisen hier keine Pigmente oder Füllstoffe nach, nur wenig Gips und Kohlepartikel. Diese sind vielleicht keine bewussten Zugaben, sondern Verunreinigungen, die möglicherweise im Prozess des Wachsbleichens in die Masse gelangten. Vgl. UNTERSUCHUNGSBERICHT 2013, Anhang Laboruntersuchungen Polarisationsmikroskopie, Bearbeiter Prof. Dr. Christoph Herm
- 28 MEISL 1837, S. 92
- 29 Inv.-Nr. Pl.O.2193; ANGELETTI 1980, S. 67; OBERHOLZER 1981, S. 204, 207. H. der Gruppe ca. 8,5 cm, B. ca. 8 cm, T. ca. 2 cm
- 30 ROSBACH 2017, S. 100
- 31 MEISL 1837, S. 95–96
- 32 Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum, Inv.-Nr. Pl.O.790–793. H. der Büsten 6–7 cm, B. 4,5–6 cm, T. ca. 2,5 cm. Vgl. KAMMEL 2013, Kat. Nr. 42–45
- 33 Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum, Inv.-Nr. Pl.O.2730-Pl.O.2731. H. der Büsten 8,5 cm, B. 6,5 cm, T. ca. 2 cm. Vgl. KAMMEL 2013, Kat. Nr. 40–41
- 34 Zum kunsthistorischen Kontext ausführlich KAMMEL 2012, S. 35–39, 47–48. Zwei Porträts wurden bereits kunsttechnologisch beschrieben. Vgl. TAUBE 2014
- 35 CRÖKER 1736, S. 303; MEISL 1837, S. 88
- 36 PFISTERMEISTER 1983, S. 14. Gebleichtes helles Wachs konnte viel gezielter pigmentiert und auf den gewünschten Hautton eingefärbt werden als unbehandeltes, gelbliches Rohwachs. Vgl. CRÖKER 1736, S. 307
- 37 MEISL 1837, S. 93
- 38 Für die Bestimmung der Gewebe danke ich Dipl. Rest. Maria Ellinger-Gebhardt (Textilrestaurierung, Institut für Kunsttechnik und Konservierung, Germanisches Nationalmuseum).
- 39 KRÜNITZ 1824, S. 483–484, Begriff „Schachtel“
- 40 UNTERSUCHUNGSBERICHT 2013, S. 2
- 41 OLTROGGE 2005, S. 662
- 42 MÖLLER 2017, Kat. Nr. 5, 6, 7; CRÖKER 1736, S. 304. In der Anweisung nennt Cröker weißes, d. h. gebleichtes Wachs, Bleiweiß und auch etwas schönen Venedischen Terpentin sowie Bocks-Talg, die bei nicht zu hohen Temperaturen zusammengeschmolzen werden, um anschließend in kaltes Wasser oder in eine Form gegossen zu werden. Bei Venezianer Terpentin handelt es sich um Lärchenterpentin.
- 43 MÖLLER 2011, 64–66, S. 86; MARKIN 2022, S. 93
- 44 MÖLLER 2017, S. 99; MÖLLER 2011, S. 31. Eine detaillierte Beschreibung eines mehrschichtigen Aufbaus der Kleidung aus Wachsblättern gibt Meisl. Vgl. MEISL 1837, S. 373
- 45 MEISL 1837, S. 97
- 46 Zum Beispiel Wien, Kunsthistorisches Museum, Franz Christian Thaler: Büste Joseph Haydns, um 1795; Coburg, Kunstsammlungen der Veste, Joseph Deym von Stritez: Büste Prinz Friedrich Josias von Sachsen-Coburg-Saalfeld, 1793, und Salzburg, Benediktinerabtei St. Peter, Kunstsammlungen, Bartholomäus Lominger: Porträt des Ochsenhausener Benediktiners P. Dominikus Beck, um 1791. Vgl. KAMMEL 2013, S. 70–74; zu lebensgroßen Wachsporträts grundlegend VON SCHLOSSER 1910/11. Kleinformatige, mit echten Stoffen bekleidete Figuren kennt man außer von Krippen und Klosterarbeiten beispielsweise von Interieur-Darstellungen oder Puppenhäusern, wie der Puppenstadt „Mon Plaisir“ der Fürstin Auguste Dorothea von Schwarzburg-Arnstadt im Schlossmuseum Arnstadt. Vgl. ANGELETTI 1980, S. 72, Abb. 38, 39 und S. 84, Abb. 69, 71. Auf S. 76, Abb. 51, 53 sind zwei Porträts eines Ehepaars abgebildet, deren Wachsbüsten textile Kleidung tragen, datiert 1877.
- 47 CRÖKER 1736, S. 322
- 48 KAMMEL 2012, S. 48

Literatur

ANGELETTI 1980

Charlotte Angeletti, Geformtes Wachs. München 1980

CRÖKER 1736

Johann Melchior Cröker, Der wohl anführende Mahler. Nachdruck der Ausgabe Jena 1736. Hrsg. v. Ulrich Schiessl. Mittenwald 1982

DIETZEL/WEINHOLD 2021

Volker Dietzel, Ulrike Weinhold, Zwei Wachsreliefs von Nicolaus Engelbert Cetto im Grünen Gewölbe. In: Staatliche Kunstsammlungen Dresden (Hrsg.): Dresdener Kunstblätter 65, 2021, Heft 4 Wachs, S. 32–41

DRESDENER KUNSTBLÄTTER 2021

Staatliche Kunstsammlungen Dresden (Hrsg.), Dresdener Kunstblätter 65, 2021, Heft 4 Wachs

EICKELMANN 2006

Renate Eickelmann (Hrsg.), Barocke Wachsmodelle. Restaurieren und Entdecken. Ausstellungskatalog Bayerisches Nationalmuseum, München 2006

EIS 2005

Eva Eis, Zur Oberflächengestaltung von Wachsarbeiten. Eine Quellenstudie. In: Restaura 8, 2005, S. 574–584

EIS/GLASEL 2006

Eva Eis, Verena Glasel, Die Herstellung von Kunstwerken aus Wachs am Beispiel des Wachsreliefs mit dem Hl. Joseph aus dem Bayerischen Nationalmuseum. In: EICKELMANN 2006, S. 19–23

FUSENIG/RIEF 2011

Thomas Fusenig, Michael Rief, Wachs in Aachen – Eine Miscelle. In: Aachener Kunstblätter 64, 2006/11, S. 221–230

KAMMEL/LORENZ 2008

Frank Matthias Kammel, Anke Lorenz, Faszination der Präsenz. Die Wachsbüste des Johann Wilhelm Löffelholz. In: Enthüllungen. Restaurierte Kunstwerke von Riemenschneider bis Kremser Schmid. Ausstellungskatalog Germanisches Nationalmuseum. Nürnberg 2008, S. 83–93

KAMMEL 2012

Frank Matthias Kammel, Dresdner Büsten aus staffiertem Wachs. Ein Beitrag zur kleinformatischen Keroplastik des späten 18. Jahrhunderts. In: Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums, 2012, S. 35–52

KAMMEL 2013

Frank Matthias Kammel, Charakterköpfe. Die Bildnisbüste in der Epoche der Aufklärung. Ausstellungskatalog Germanisches Nationalmuseum. Nürnberg 2013

KAMMEL 2016

Frank Matthias Kammel, Zwei Naturforscher, ein Gärtner und ein Geistlicher. Kölner Wachsmodelle von Caspar Bernhard Hardy und Ludwig Hagbold. In: Kulturgut: Aus der Forschung des Germanischen Nationalmuseums 48, 2016, S. 5–9

KRÜNITZ 1824

Johann Georg Krünitz, Oekonomische Encyclopädie, Bd. 138. Berlin 1824

MARKIN 2022

Elisa-Sophie Markin, Herstellung von Wachsgussreliefs um 1800. Technologische Untersuchung der Reliefs nach Josef Benedikt Kuriger aus der Anatomischen Sammlung der Hochschule für Bildende Künste Dresden. In: Beiträge zur Erhaltung von Kunst und Kulturgut 1, 2022, S. 91–97

MAUÉ 1997

Claudia Maué, Die Bildwerke des 17. und 18. Jahrhunderts im Germanischen Nationalmuseum, Teil 1: Franken. Mainz 1997

MEISL 1837

Joseph Meisl, Die Kunst der Wachsarbeit. Linz 1837

MÖLLER 2011

Melissa Möller, Miniaturportraits aus Wachs. Die Sammlung der Reiss-Engelhorn-Museen Mannheim. Diplomarbeit TU München Studiengang Restaurierung, Kunsttechnologie und Konservierungswissenschaft 2011, <https://mediatum.ub.tum.de/node?id=1244401>, zuletzt aufgerufen am 24.07.2022

MÖLLER 2017

Karin Annette Möller (Hrsg.), Kunstwerke aus Wachs. Der Schweriner Bestand. Dresden 2017

OBERHOLZER 1981

Paul Oberholzer, Die Wachsmodellierer Heuberger von Reichenbach bei Wil. In: Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte 38, 1981, S. 202–219

OLTROGGE 2005

Doris Oltrogge, Wachsfärbung. In: Anna Bartl, Christoph Krekel, Manfred Lautenschlager, Doris Oltrogge: Der „Liber illuministarum“ aus Kloster Tegernsee. Stuttgart 2005, S. 658–662

PFISTERMEISTER 1983

Ursula Pfistermeister, Wachs. Volkskunst und Brauch, Bd. 2, Nürnberg 1983

ROSBACH 2017

Michaela Rosbach, Vielfalt der Mittel – Zu den Techniken der Wachsmodelle von Johann Eckstein. In: MÖLLER 2017, S. 96–103

VON SCHLOSSER 1910/11

Julius von Schlosser, Geschichte der Porträtdarstellung in Wachs. Ein Versuch. In: Jahrbuch der Kunsthistorischen Sammlungen des Allerhöchsten Kaiserhauses, 29, 1910/11, S. 171–258 https://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/jbksak1910_1911/0180/image, zuletzt aufgerufen am 24.07.2022

TAUBE 2014

Elisabeth Taube, Was haben Sie denn da, Elisabeth Taube? In: Restaura 4, 2014, S. 6–7

UNTERSUCHUNGSBERICHT 2013

Untersuchungsbericht Labor für Archäometrie Nr. 36/13, Hochschule für Bildende Künste Dresden vom 21.02.2013 (Germanisches Nationalmuseum, Institut für Kunsttechnik und Konservierung, Restaurierungsakten Inv.-Nr. Pl.O.2847 u. Pl.O.2226). Untersuchungen mit Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie (FTIR), Gaschromatografie /Massenspektrometrie (GC/MS), Rasterelektronenmikroskopie (REM/EDX) und Polarisationsmikroskopie durchgeführt von Annegret Fuhrmann und Prof. Dr. Christoph Herm

ZEDLER 1747

Johann Heinrich Zedler, Grosses vollständiges Universallexikon. Leipzig/Halle 1747, Bd. 52

Abbildungsnachweis

Abb. 1–8, 13, 17–20

Germanisches Nationalmuseum Nürnberg

Abb. 21, 24 a–d

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Bereich Fraunhofer Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT, Fürth, in Kooperation mit dem Institut für Kunsttechnik und Konservierung (IKK), Germanisches Nationalmuseum Nürnberg

Abb. 9, 15, 22, 23

Martin Tischler, Institut für Kunsttechnik und Konservierung (IKK), Germanisches Nationalmuseum Nürnberg

Abb. 10–12, 14, 16

Institut für Kunsttechnik und Konservierung (IKK), Germanisches Nationalmuseum Nürnberg

Neue Kunstgutdepots für die Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin Brandenburg

Erfahrungen und Ausblick

Katja Müller, Undine Köhler,
Marco Hippel, Jörg Heide,
Wulf Eckermann

In dem vorliegenden Beitrag wird ein Umzugsprojekt von annähernd 26.000 Kunstobjekten aus mehreren Depotstandorten in Berlin und Brandenburg der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten in ein neues, zentrales Kunstgutdepot vorgestellt. Mit dem Neubau und der Zusammenführung der Kunstgüter konnten die konservatorischen Bedingungen für die Depotbestände umfassend verbessert werden. Neben dem Umzug und dessen konservatorischen Vorbereitungen werden die Funktion und Nutzung des neuen Gebäudes erläutert. Ausblickend wird die Planung eines weiteren Kunstgutdepots für den Skulpturenbestand dargestellt.

*New repositories for the Prussian Palaces and Gardens Foundation Berlin Brandenburg
Experiences and outlook*

This article describes the relocation of some 26,000 art objects belonging to the Prussian Palaces and Gardens Foundation from several different depots in Berlin and Brandenburg to a new, central repository for artworks. This new building and the bringing together of the art objects made it possible to comprehensively improve storage conditions for the collection. As well as outlining the relocation process and preparatory work undertaken to preserve the art, the article explains the function and purpose of the new building. The planning of a future repository for the sculpture collection is also described.

1 Außenansicht des zentralen Kunstgutdepots



Seit Jahrzehnten bestand und besteht der Wunsch, die konservatorischen Bedingungen für die gesamten Depotbestände der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten (SPSG) umfassend zu verbessern. Ende 2018 konnten an nähernd 26.000 Kunstobjekte aus neun Depotstandorten in Berlin und Brandenburg in einem neuen, zentralen Kunstgutdepot zusammengeführt werden (Abb.1).

Der Neubau wurde in den Jahren 2016 bis 2018 mit Geldern des ersten Sonderinvestitionsprogrammes des Bundes und der Länder Brandenburg und Berlin errichtet.¹ Parallel erfolgte die konservatorische Umzugsvorbereitung der Objekte. Ein notwendiges zweites Kunstgutdepot für den Skulpturenbestand ist in Planung.

Bereits im Mai 2008 gründete die Abteilung Restaurierung die Arbeitsgruppe „Kunstgut-Depot“ und befasste sich mit Vor- und Nachteilen zu verwendender Materialien für die dauerhafte Einlagerung, Möglichkeiten der Schädlingsbekämpfung und dem Umgang mit kontaminierten Objekten. In enger Zusammenarbeit mit der Depotverwaltung, einem externen Depotplaner² und im Austausch mit anderen Institutionen wurden folgende konservatorische Anforderungen an einen Depotneubau definiert:

- ein zentrales, der Stiftung langfristig zur Verfügung stehendes Depot mit der Möglichkeit einer späteren baulichen Erweiterung
- ausreichende Depotflächen mit konservatorisch einwandfreier, funktionaler und betriebswirtschaftlich sinnvoller Objektlagerung
- eine passive Klimaregulierung der Depoträume, d. h. ein Gebäude in massiver und somit klimapuffernder Bauweise
- Sämtliche Sicherheitsvorkehrungen, die für Ausstellungsräume als notwendig gelten, sind auch für die Depoträume anzuwenden. Der Schutz der Objekte bezüglich Raumklima, Schmutz/ Staub, Schädlingsbefall, Brand und Wasser ist zu gewährleisten.

Kunstgutdepot | Depotbestand

Der Bestand umfasst Objekte aus 13 Sammlungsgruppen aus der Zeit vom 17. bis ins 20. Jahrhundert. Die Sammlung enthält Kunstgegenstände aus organischen und anorganischen Materialien, beispielsweise Gemälde, veredelte und gefasste Möbel, Musikinstrumente, Textilien, Beleuchtungskörper, kunsthandwerkliche Objekte aus Metall und Materialkombinationen, Waffen und Objekte aus Porzellan, Glas sowie Papier bzw. Pappe.

Der Bestand ist im Laufe der Jahrhunderte gewachsen und kann als Spiegel der Schlössereinrichtungen verstanden werden. Die ältesten Objekte stammen aus der Ausstattung

der Schlösser und der Kunstsammlungen des Brandenburgisch-Preußischen Hofes, die bei einer Neueinrichtung im Besitz des Hofes verblieben. Daraus ergab sich ein Vorrat an Möbeln, Textilien, Service und Gemälden für Empfänge, Hochzeiten und Taufen. Während des Zweiten Weltkrieges wuchs die Depotsammlung durch evakuierte, mobile Ausstattungen aus heute nicht mehr vorhandenen Schlössern und durch vor Plünderungen geschütztem Inventar aus Gebäuden, die nicht zum Preußischen Königshaus gehörten.

Die Situation vor dem Umzug

Die Depotbestände waren auf fünf größere und vier kleinere dezentrale Depots in Berlin und Brandenburg verteilt und nur zum Teil erfasst und inventarisiert.



2 Zugang ehemaliger Depotstandort Neues Palais Potsdam, Textildepot

Die Kunstwerke lagerten in den verschiedenen Häusern in der Regel unter ungünstigen Umgebungsbedingungen. Die Zugänge waren meist schlecht, die Türen zu schmal oder nicht hoch genug. Aufgrund von Türschwellen, Stufen, Treppen und fehlenden Aufzügen gab es wenig Möglichkeiten, Transporthilfen zu nutzen. Die Lagerung der Objekte erfolgte vorwiegend in dreigeschossigen Steckregalsystemen, in selbstgefertigten Stellagen oder direkt, ohne weiteren Schutz auf dem Fußboden. Gemälde hingen an den Wänden oder standen an diese angelehnt. Viele historische Schränke dienten der Aufbewahrung kleinerer Objekte. Das Platzangebot der Depots entsprach nicht den tatsächlichen Anforderungen. Die Sitzmöbel lagen häufig übereinander oder Wege zwischen den Regalen waren versperrt.

Der Schutz vor schädigenden Einflüssen wie Licht und Staubeintrag war nicht ausreichend gewährleistet. Eine Kontrolle und Regulierung des Raumklimas sowie turnusmäßige konservatorische Pflegekampagnen erfolgten lediglich an einzelnen Depotstandorten.



3 Ehemaliger Depotstandort
Neues Palais, Möbeldepot

Konservatorische, umzugsvorbereitende Maßnahmen

In enger Abstimmung mit den Kustod:innen und der Depotverwaltung erfolgte die Sichtung der Objekte sowie eine Inventarisierung und Standortfassung. Vorbereitend für den Umzug kalkulierten die Restaurator:innen alle notwendigen konservatorischen Maßnahmen. Die Objekte sollten transportfähig sein und im Depot konservatorisch angemessen eingelagert werden. Neben einer Oberflächenreinigung erfolgten Stabilisierungsmaßnahmen oder Festigungen von gelockerten Malschichten. Lose Einzelteile wurden zugeordnet und, soweit möglich, wieder befestigt. Einige Objekte benötigten Vorverpackungen oder stützende Lagerungssysteme.

Ein Teil der Objekte kam aus mit Schadstoffen kontaminierten Räumen und wies belastete Stäube, zum Teil auch eine Primärkontamination, auf.³ Die Analyse jedes Einzelobjektes auf mögliche Schadstoffbelastungen konnte aufgrund des erheblichen Arbeitsaufwandes und zu hoher Kosten nicht durchgeführt werden. Um eine Verschleppung kontaminierter Stäube in das neue Depot zu vermeiden, erfolgte vor der Umlagerung ein fachgerechtes Absaugen aller Objekte.

Durch hohe Eigeninitiative der Stiftungsmitarbeiter:innen sowie Unterstützung freiberuflicher Kolleg:innen und Studierender⁴ gelang die sehr umfangreiche konservatorische Umzugsvorbereitung des Gesamtbestandes.

Das Gebäude und dessen Nutzung

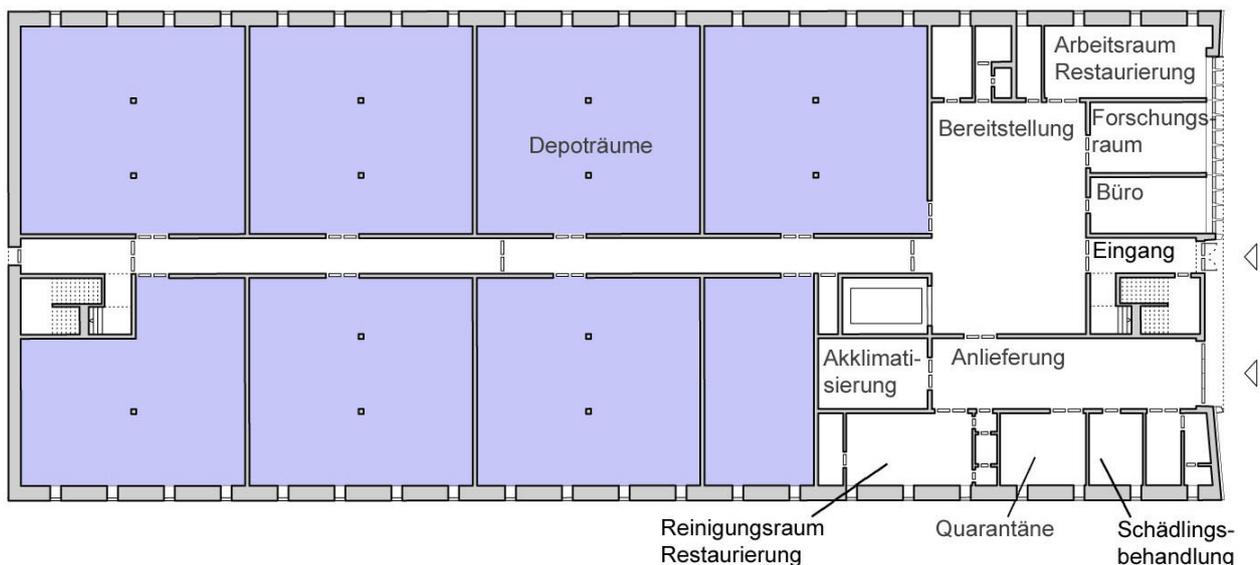
Für die Errichtung des Depots konnte die Stiftung ein innerstädtisches Grundstück mit sehr guter Verkehrsanbindung erwerben. Ziel war es, ein funktionales, nachhaltiges und dauerhaftes Bauwerk mit geringem Gesamtenergiebedarf zu errichten. Wesentliche Komponenten eines „Passivgebäudes“ sind verwirklicht worden, ohne einem regulativen „Standard“ zu entsprechen. Dazu gehören die luftdichte Bauweise sowie dämmende und speicherwirksame Konstruktionen – auf eine natürliche Belüftung und Belichtung wurde im Sinne des gewünscht trägen Klimaverhaltens verzichtet. Das zweigeschossige Depotgebäude ohne Unterkellerung ist eine Massivkonstruktion in Stahlbetonskelettbauweise mit einem flach geneigten Sheddach. Das Gebäude hat eine Nutzfläche von etwa 5.200 m² und eine Depotfläche von 3.700 m².⁵

Die Sammlungsbestände sind in den einzelnen Räumen nach Sammlungsgruppen und, soweit möglich, nach klimatischen Anforderungen geordnet. Insgesamt stehen siebzehn Depoträume zur Verfügung. Weiterhin besteht die Möglichkeit, organisches von anorganischem Kunstgut getrennt zu deponieren. Aus Platzgründen sind funktionale, überwiegend zu verschiebende Lagersysteme eingebaut.

Der Objektzugang erfolgt über eine zentrale Anlieferung mit einer Klimaschleuse. Das Fahrzeug kann im Inneren mittels einer Hubbühne entladen werden.

Das Obergeschoss wird über einen Lastenaufzug und zwei Treppenhäuser erschlossen. Im Kunstgutdepot sind alle Depoträume schwellenfrei.

Angrenzend an die Anlieferung befindet sich ein Raum für die Flurförderfahrzeuge sowie spezielle Funktionsräume für Akklimatisierung, Quarantäne und Schädlingsbehandlung (Grafik 1).



Grafik 1 Schematische Übersicht – Funktionsräume Kunstgutdepot I

Entwicklung der Depotflächenplanung

Mit der Flächenplanung des Kunstgutdepots gelang ein Kompromiss aus einem zur Verfügung stehenden Kostenrahmen, einem ermittelten Bestand an Kunstwerken und modernen Anforderungen an deren Deponierung. Das externe Planungsbüro K3 - Artservices ermittelte im Jahr 2010 das Mengengerüst der Sammlung. Die Planung von Raumbedarf und Lagertechnik erfolgte ab 2012 durch die Museumsberatungsfirma Prevert GmbH. Eine Bedarfsermittlung der Gemäldesammlung erfolgte nach Erfassung und Vermessung eigenständig durch die Stiftungs-Restaurator:innen. Die Nutzung eines digitalen Zuschnittprogrammes⁶ führte zur optimalen Flächenausnutzung auf den geplanten Gemäldeziehwänden.

Die Umzugsplanung

Die Objektmenge, das Klima⁷ und eine beabsichtigte Schädlingsbehandlung bestimmten maßgeblich die Umzugsplanung (Grafik 2). Für die Transporte ergab sich ein festes Zeitfenster zwischen April und Dezember 2018. Zu bedenken waren vier Phasen, unterteilt in Verpacken, Transport, Auspacken und Deponieren. In der umzugsvorbereitenden Planungsphase wurden die benötigten Verpackungsmaterialien erfasst und Festlegungen auf konservatorisch beständige, emissionsfreie Materialien anhand der Materialzusammensetzung, der Sicherheitsdatenblätter sowie der Oddy-Test-Liste des Rathgen-Forschungslabors für die Deponierung getroffen. Die nachhaltige Mehrfachnutzung von Verpackungsmaterialien ermöglichte Kosteneinsparungen bei Zierrahmen- und Gemäldetransporten durch die Verwendung von Kartonagetransportrahmen oder bei Textilien mithilfe von Stülpedeckelboxen aus Karton. Hier bedurfte es einer exakten Planung, da ein Großteil der Objekte in den Kartonagen für eine Schädlingsbehandlung vorgesehen war und in der Folge die Verpackungen für etwa sechs Wochen nicht zur Verfügung standen.

Durch vorausschauendes Planen und effektive Handlungsabläufe konnten anfängliche Schwierigkeiten im Verlauf des Umzuges beseitigt werden.⁸ Eine logistische Herausforderung stellte der oftmals begrenzte Platz zum Einpacken an den einzelnen Depotstandorten und zum Auspacken im neuen Kunstgutdepot dar. Für eine optimierte Ausnutzung der Transportfahrzeuge mussten ausreichend verpackte Objekte bereitstehen (Abb. 4).



4 Ehemaliger Depotstandort in der Gerlachstraße Potsdam, für den Transport vorbereitete und verpackte Objekte

Um den Besucherverkehr nicht zu beeinträchtigen, wurden in weiterhin geöffneten Schlössern Ausgänge auf Seitenflügel verlegt, ein außen angestellter Lastenaufzug genutzt oder deutlich längere Wege in Kauf genommen (Abb. 5). Während des Umzuges erhielten die historischen Böden, die als Laufwege oder Zwischenlager in Schlossräumen dienten, einen Schutz mit konservatorisch geeigneten Materialien.⁹



5 Lastenaufzug während des Umzuges, ehemaliger Depotstandort Neues Palais



6 Transport und Handling eines großformatigen Deckengemäldes

Wichtig war eine gute logistische Aufteilung der internen und externen Mitarbeiter:innen.¹⁰ Anspruchsvolle Transporte benötigten genügend Fachkräfte (Abb. 6, 7). Dies betraf beispielsweise den Umzug von großen und schweren Teppichrollen. Auf rollbaren Depotgestellen wurden diese in einem LKW transportiert und mittels Hubbühne und LKW-Rampe entladen. Für das Einfädeln in die Schädlingsbehandlungszelte erfolgte der Transport jeder Rolle einzeln auf platzsparenden, rollbaren Holzstützen (Abb. 8–10), was eine Umlagerung voraussetzte.



7 Transport und Stellen eines großformatigen Wandspiegelrahmens

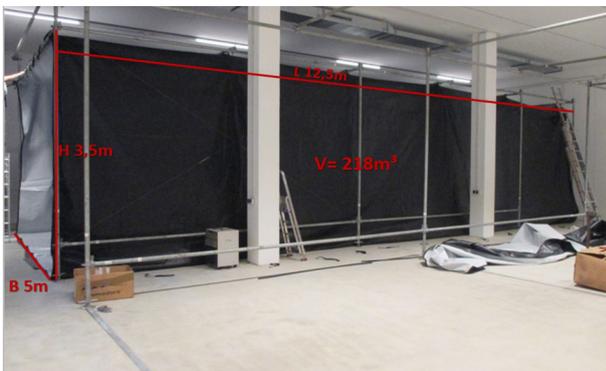
Kleine Gemälde- oder Rahmenformate, die in Umzugskartons mit Zwischenpappen zusammengefasst waren, und Großformate mit neu gefertigten Rahmen wurden in rollbaren Corletten transportiert. Um diese Transporthilfen gefahrenfrei zu nutzen, erfolgten Polsterungen von Boden/Stand- sowie allen Randflächen nach konservatorischen Vorgaben.¹¹ Schwieriger erwies sich die Wiederverwendung der Softverpackungen aus Tyvek® und Luftpolsterfolie vor allem von Großformaten, welche aufwendig in handliche Formate zusammengefaltet wurden. Alle Maßnahmen, Überlegungen und Absprachen zusammen, führten letztendlich zu einem nahezu schadensfreien Umzug.



8–10 Transport und Entladen von schweren Teppichrollen

Schädlingsbehandlung

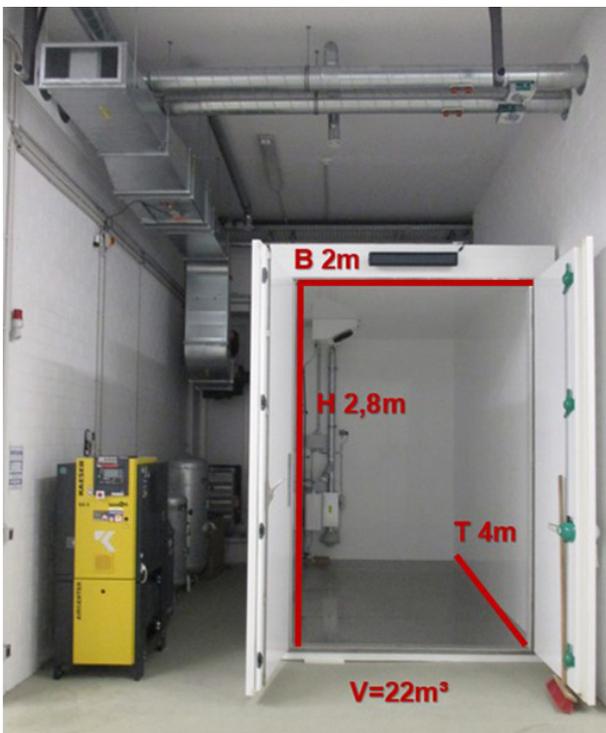
Für einen Bestand an Textilien, Möbeln und weiteren organischen Objekten mit einem Volumen von 2.000 m³ war eine aktive Schädlingsbekämpfung im neuen Kunstgutdepot erforderlich. Die Auswahl der zu behandelnden Objekte erfolgte durch die Fachrestaurator:innen in der Planungsphase durch visuelle Beurteilung und Kennzeichnung auf den Verpackungen.¹² Ungefähre Objekt- oder Verpackungsmaße dienen der Berechnung einer annähernden Objektmenge pro Zelt und Durchgang. Die Behandlung erfolgte in zwei separaten Panzerzelten, ehemals militärisch genutzte Zelte zur Dekontamination von Panzern, mit jeweils 218 m³, die zur flexiblen Bestückung ab März 2018 in einem großen Depotraum zur Verfügung standen (Abb. 11).¹³



11 Mobiles Panzerzelt für Schädlingsbehandlung



13 Schädlingsbehandlung, mobiles Panzerzelt gefüllt mit Objekten

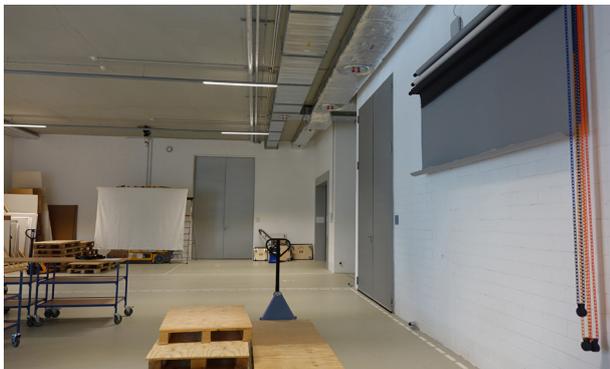


12 Feste Kammer für Schädlingsbehandlung im neuen Kunstgutdepot

In diesem luftdichten, standsicheren Zelt konnte die gewünschte Gaskonzentration über den gesamten Behandlungszeitraum konstant gehalten werden. Eine Nutzung der im Kunstgutdepot fest installierten Stickstoffkammer mit einem Volumen von ca. 22 m³ erfolgte parallel (Abb. 12). Prüfkörper der Bundesanstalt für Materialforschung (BAM), bestehend aus einem Holzblock mit Hausbockkäferlarven, sind in jedem Behandlungszelt und jedem Durchgang eingelegt und im Nachgang ausgewertet worden.¹⁴ Die ausführende Schädlingsbehandlungsfirma überwachte permanent alle Messdaten. Als Lagertechnik genutzte Metallregale mit flexibel einsetzbaren Zwischenböden ermöglichten ein paralleles Einstellen verschieden großer Objekte und damit effektives Ausnutzen der Zelthöhe (Abb. 13). In den Panzerzelten wurden insgesamt zehn und in der Kammer acht Schädlingsbehandlungen durchgeführt.

Die Einrichtung der Depoträume und Lagertechnik

Im Umzugsjahr 2018 konnten fünf Depotstandorte und mehrere Teilbereiche aufgelöst werden, kleinere Standortverschiebungen fanden bis Ende 2021 statt. Derzeit bestehen zusätzlich noch drei dezentrale Depotstandorte.



14 Raum mit Mehrfachnutzung: Bereitstellung, Fotoarbeiten und Verpacken



15 Möbeldepot, verschiebbare Regalsysteme

Während der Planung sind immer wieder Kompromisse geschlossen worden, beispielsweise erfolgt der Zugang zwischen Quarantäneraum und Stickstoffkammer nicht direkt, sondern über die zentrale Anlieferung des Depots. Einige Bereiche haben sinnvolle Doppelfunktionen und konnten so zu einer Reduzierung der Flächenaufstellung beitragen. Hierzu zählt beispielsweise ein großer Durchgangsraum, die „Bereitstellung“, der zum Objektbesichtigen, Zwischenstellen, Fotografieren und Verpacken genutzt wird (Abb. 14).

Aufgrund der Objektmaße weisen die Räume für den Gemälde- und Möbelbestand im Erdgeschoss mit 3.970 mm größere Türhöhen auf, als der Raum für den Porzellan- und Glasbestand im Obergeschoss, mit lediglich 2.820 mm Türhöhe. Doppelflügeltüren und breite Flure lassen genügend Raum für Objektbewegungen. Lediglich ein geringer Bestand an Gemälden konnte aufgrund der Überformate nicht in das neue Kunstgutdepot eingebracht werden und verblieb an den dezentralen Standorten.

Die Einrichtung der Depoträume mit verschiedensten Lagertechniken¹⁵ ist weitsichtig und den Erfordernissen und Möglichkeiten entsprechend gut geplant und ausgeführt worden. Die Möbel stehen vorwiegend in fahrbaren Möbelregalen mit drei Etagen oder auf fahrbaren Möbelpodesten (Abb. 15). Gemälde und Schmuckrahmen hängen an Gitterzugwänden (Abb. 16). Eine Standortverwaltung ist Voraussetzung für das Auffinden eines Objektes in den komprimierten Lagerungssystemen. Die Sammlungsgruppen Glas, Porzellan und ein Teilbestand an Metallobjekten sind in feststehenden Schränken mit Glastüren untergebracht (Abb. 17). In ortsfesten Regalen hängen Porzellan-kronleuchter oder befinden sich weitere Metallobjekte. In jedem Depotraum sind freie Wandflächen mit fest montierten Gitterwänden ausgestattet. Diese werden für die Hängung, beispielsweise von Wandspiegeln oder Geweihen, genutzt (Abb. 18). Textilien sind ebenfalls in Rollregalanlagen, jedoch mit differenzierter Einteilung, deponiert. Viele Stoffe hängen auf Rollen in der Anlage, weitere Textilien liegen in langen Bahnen in Kragarmregalen mit Einlegeböden und sehr schwere Teppiche in separaten Rollgestellen mit bis zu 7 m Länge.

Besonders große und schwere Objekte, beispielsweise Bodenstanduhren, sind entlang der Wände frei im Raum aufgestellt.



16 Gemäldezuganlage

Nach dem Einzug musste die Lagertechnik teilweise weiter optimiert werden, beispielsweise durch den Ausbau des Schubladensystems für Möbeleinzelteile, einem Verdichten durch weitere Regalböden an Fachboden- und Kragarmregalen und durch die Planung weiterer Stehfachregale für Tischplatten und Paravents. Im Bereich der Textilien führte dies zu einer Verzögerung des Einlagerns der Objekte in die neuen Regalsysteme.

Eine Materialtrennung in den Depoträumen konnte weitgehend, bedingt durch fehlende Flächen oder durch Materialkombinationen einzelner Objekte jedoch nicht in jedem Fall realisiert werden. Eine effektive Deponierung erfolgte beispielsweise in einem Raum im Erdgeschoss: Neben Teppichen auf großen Gestellen hängen Fahnen in Kragarmregalen, Geweihe an wandfest montierten Gitterwänden und Kronleuchter an in der Decke eingelassenen Halfenschiene (Abb. 18).



17 Depotschränke, Sammlungsbereich Porzellan und Glas



18 Depotraum, gemischte Objektgruppen, Textil, Geweihe, Leuchter

Im Depot stehen drei Hubwagen, ein Deichselstapler und zwei Hubbühnen zur Verfügung, die in allen Räumen einsetzbar sind. Das Einstellen oder Hängen der Objekte erfolgt händisch (Abb. 19). Die meisten Objekte werden über Leitern oder Hebebühnen eingestellt, da die Wenderadien der Zwischenwege und Flure, beispielsweise für einen Schubmaststapler, der einen Transport über Paletten ermöglicht, nicht ausreichen.

Aus Platz- und finanziellen Gründen konnte keine Depotfläche für einen Zuwachs oder temporären Zwischenstellplatz realisiert werden, obwohl diese für immer wieder anstehende Zwischendeponierungen benötigt wird. Die Zwischendeponierung von Objekten aus Sammlungs- und Ausstellungsräumen erfolgt meist aufgrund von Sanierungen, Projekten und Sonderausstellungen. Auch zeigt die Tendenz der letzten Jahre, dass aufgrund von Inventarbereinigungen und Konzeptänderungen eine Objektbewegung aus den Sammlungen in das Depot stattfindet. In den Sammlungsbereichen Möbel, Gemälde und Textil weist das Kunstgutdepot wenig Kapazitäten für eine Aufnahme weiterer Objekte auf.

Der Lagerraum für Verpackungsmaterialien ist nicht ausreichend groß. Aus diesem Grund gibt es keine Möglichkeiten, größere Verpackungsmodule, wie beispielsweise Kartonagetransportrahmen oder Klimakisten, aufzubewahren.



19 Manuelles Einstellen großer Bodenstanduhren

Raumklima – Bau, Technik und Betrieb

Ein „Passivdepot“ benötigt eine hochwertige bauliche Ausführung, um einen sicheren Betrieb mit geringen technischen Eingriffen zu ermöglichen. Eine weitmögliche Unabhängigkeit des Raumklimas von technischen Anlagen wurde hierbei angestrebt.

Die Außenwände mit 49 cm dickem, ausfachenden Mauerwerk dienen als thermische Speichermasse. Nichttragende Wände sind aufgrund der Anforderungen an das Passivdepot ebenfalls überwiegend in Mauerwerk ausgeführt. Um die Feuchtespeicherfähigkeit der Oberflächen zu erhöhen, erhielten die Innenwände in den Depoträumen einen sorptionsfähigen Putz und eine wasserdampfdurchlässige Beschichtung. In den Depots sind Flächenheizungen im Fußboden installiert. Staubzirkulationen, die bei örtlich konzentriertem Wärmeeintrag durch Heizkörper entstehen, werden somit vermieden. In Bereichen unterhalb von Lagereinrichtungen, Regalen und Schränken mit deponiertem Kunstgut sind keine Heizleitungen verlegt. Die konservatorischen Klimavorgaben orientieren sich nicht an ganzjährig festen Sollwerten. Saisonale Schwankungen sind zulässig, jedoch sollen kurzfristige Änderungen vermieden werden. Der jährliche Feuchte-Zielbereich für organische Materialien wie Möbel und Gemälde beträgt 45 bis 55 % rH, kurzzeitig bis zu 60 % . Die Museumsschlösser der SPSG sind im Winter überwiegend nur temperiert. Daher ist auch im Depot ein gleitendes Absenken der Raumtemperaturen bis 16 °C zulässig. Damit wird der Praxis in den Schlössern und der „Herkunft“ vieler Möbel und Kunstwerke entsprochen.

Der hygienisch notwendige Luftwechsel wird unter Einhaltung der konservatorischen Klimaanforderungen mit einer mechanischen Belüftung sichergestellt. Die raumlufttechnische Anlage regelt die Zuluftfeuchte auf einen mittleren Feuchtebereich, um den Anforderungen verschiedener Sammlungsgruppen zu entsprechen. Kunstwerke mit besonderen klimatischen Anforderungen, wie etwa ein kleinerer Bestand an vorgeschädigten Gläsern oder Silberobjekten etc., konnten in passiv feuchte-konditionierten Schränken untergebracht werden. Die raumlufttechnische Klimatisierung der Depoträume ist aufgrund der jahreszeitlich gleitenden Klimaziele und der Passivhaus-Bauweise in der Regel nicht erforderlich. Bei einer Annäherung an die Grenzwerte von Temperatur- oder Feuchte in einem Raum wird zunächst versucht, das Raumklima mit der statischen Heizung im vorgegebenen Zielbereich zu halten. Die relative Luftfeuchte kann über Temperaturerhöhung gesenkt werden. Die raumweise Klimaregelung über die Fußbodenheizung ist permanent aktiv und erfolgt unabhängig von der Belüftung. Die Aktivierung der raumlufttechnischen Anlage erfolgt, sofern der Eingriff über die Heizung nicht ausreicht. Ebenso ist die längere Anwesenheit von Personen in den Depoträumen ein Anlass zur Raumlüftung. Wird die „hygienische Lüftung“ eines Raumes veranlasst, öffnen die Volumenstromregler so weit, dass die Raumluft in einer Stunde vollständig ausgetauscht ist (einfacher Luftwechsel). Die Lüftung erfolgt ausschließlich mit konditionierter Außenluft.

Nach einer Phase der Eingewöhnung und Einregulierung von mehreren Jahren arbeiten mittlerweile die Einrichtungen der technischen Gebäudeausrüstung zufriedenstellend. Problematisch war der Einzug der Kunstobjekte direkt nach Fertigstellung und damit das Einregulieren der Anlagen im Depotbetrieb. Zudem war noch eine hohe Baufeuchte vorhanden. Parallel zum Depotumzug entzogen mobile Luftentfeuchter der Raumluft und dem Gebäude etwa 5.000 l Wasser.

Positiv sind die Depottemperaturen im Sommer zu beurteilen. Trotz anhaltender Hitzeperioden wurde die Grenztemperatur von 24 °C für organische Bestände nur in Ausnahmefällen erreicht. Das Arbeiten in einem „luftdichten“ Gebäude stellt, nach Jahren in gut durchlüfteten, aber konservatorisch ungeeigneten Dachgeschossen, eine Umstellung für die Mitarbeiter:innen dar.

Die Passivbauweise bewirkt eine gute Klimastabilität. Jedoch führen schon geringe Ausgasungen der eingelagerten Möbel, Teppiche oder Textilien zur Minderung der Raumluftqualität und erfordern Lüftungseingriffe bei Benutzung. Die zurückhaltend dimensionierte raumluftechnische Anlage ist dabei „Fluch und Segen“ für die Sammlungen und deren Nutzbarkeit. Einerseits ermöglicht nur die technische Raumlüftung eine Reaktion auf die genannten Beeinträchtigungen der Luftqualität, da das Depot in „luftdichter Bauweise“ ansonsten nur eingeschränkt nutzbar wäre.¹⁶ Andererseits bereitete gerade die raumluftechnische Anlage erhebliche Probleme in der Einregulierung und funktionsgerechten Ansteuerung des Raumklimas, sodass Nachrüstungen und Anpassungen erforderlich waren.

Ausblick

Anfang 2022, vier Jahre nach dem Einzug, kann eine positive Bilanz gezogen werden. Die deponierten Objekte sind nach konservatorischen Gesichtspunkten gut untergebracht. Im Vergleich mit den Verhältnissen an den ehemaligen und dezentralen Depotstandorten stellt dies eine enorme Verbesserung dar. Für die Nutzer:innen ist die Funktionalität des Gebäudes sehr erleichternd. Das Depot ist durch die Nähe zum Potsdamer Hauptbahnhof zentral gelegen und gut für die Potsdamer und Berliner Kolleg:innen erreichbar.

Leider konnten nicht alle Objekte in dem Neubau Platz finden, sodass für Textilien, Gemälde und vor allem Möbel weiterhin dezentrale Depotstandorte zu betreuen sind. Auch nach vier Jahren sind nicht alle Arbeiten abgeschlossen. Notwendig sind weitere technische Verbesserungen, beispielsweise das Nachrüsten der Lagertechnik. Das Verdichten durch Umstellen bereits eingebrachter Bestände, die Standorterfassung sowie Entfernung von Transportsicherungen werden stetig fortgeführt.

Offen ist weiterhin die Frage zum Umgang mit dem kontaminierten Sammlungsbestand.¹⁷ Trotz der zumeist trockenen Oberflächenreinigung aller Objekte liegen erneut belastete Stäube vor. Regelmäßige Schadstoffmessungen sowie Messungen des Staubaufkommens werden in den nächsten Jahren fortgeführt. Nötig ist ein Umdenken aller Nutzer:innen in der Handhabung einer kontaminierten Depotsammlung und ein konsequentes Umsetzen der Arbeitsschutzregelungen.

Im Bereich Integrated Pest Management (IPM) erfolgt seit Anfang 2019 ein vierteljährliches Schädlingsmonitoring. Erste Ergebnisse nach nun dreijähriger Kontrolle mittels Insektenklebefallen zeigen, dass die durchgeführte Schädlingsbehandlung beim Einzug in das Kunstgutdepot erfolgreich war. Nur in den Depoträumen des Erdgeschosses sind vereinzelte Silberfischchen ein Anzeichen von Feuchtigkeit. Sind die Flurtüren bei Anlieferungen zu lange geöffnet, befinden sich Laufkäfer auf den Klebeflächen. Sehr konsequent müssen in den nächsten Jahren die Quarantäneregeln eingehalten und Verpackungsmaterialien getrennt vom Kunstgut aufbewahrt werden. Regelmäßige Revisionen der eingelagerten Objekte sowie eine zuverlässige Unterhaltspflege von Lagertechnik und Bodenflächen sind unerlässlich.

Viel Handlungsbedarf besteht weiterhin in der konservatorischen Betreuung des Bestandes. So wurde von der Arbeitsgruppe „Kunstgut-Depot“ definiert, jedes Objekt einmal pro Jahr zu begutachten und die Oberflächen zu entstauben. Dies wird jedoch im Arbeitsalltag nicht ohne Weiteres zu realisieren sein. Die vorgesehene Nutzung der Räume sollte eingehalten werden. Es ist wichtig, die Räume auf keinen Fall aus Platzmangel als temporäre Zwischendepots zu nutzen. Handlungsanweisungen mit Erklärungen zu den einzelnen Räumen und deren Nutzungskonzept sowie eine neue Depotordnung liegen seit 2021 vor.

Kunstgutdepot II Planung eines zentralen Skulpturendepots

Im Rahmen des zweiten Sonderinvestitionsprogramms laufen seit 2019 die Planungen für einen separaten Erweiterungsbau¹⁸ auf dem Baufeld hinter dem Kunstgutdepot, in dem die Skulpturensammlung langfristig Platz finden soll. Diese deponierten Bestände umfassen Skulpturen, Büsten, Vasen, antike Spolien, Tischplatten sowie Fragmente von Skulpturen und Gebäuden aus Kunst- und Naturstein, Metall und Porzellan (Abb. 20). Darunter sind sandsteinerner Skulpturengruppen von 330 cm Höhe aber auch Plaketten mit 3 cm Durchmesser. Für all diese anorganischen Stücke kann auf eine Luftbefeuchtung verzichtet werden.



20 Derzeitiger Depotstandort Skulpturensammlung

Der geplante Baukörper folgt in seiner Kubatur und Fassadengestaltung dem bereits in Betrieb genommen Depot, die höheren Anforderungen an die Tragfähigkeit und die geringeren Anforderungen an die Klimatechnik bedingen jedoch einen anderen konstruktiven Aufbau (Grafik 3). Alle tragenden Wände und Decken werden aus Ort beton gegossen, die Fußböden sind weitestgehend schwellen- und fugenlos. Beides ist durch die hohen Lasten begründet, die in das Gebäude eingebracht werden.

Auch im zukünftigen Skulpturendepot soll eine „Passivgebäude-Bauweise“ für Klimastabilität sorgen. Zur Steuerung ist eine in allen Räumen umlaufende Sockelheizung vorgesehen. Der notwendige Luftwechsel erfolgt über dezentrale wandhängende motorische Fassadenlüfter mit Wärmerückgewinnungseinrichtung. Um die anfallende Baufeuchte abzuführen, sind fest installierte Entfeuchter eingeplant, die so lange wie erforderlich betrieben werden und anschließend als Reserve für die Klimaregulierung verbleiben.

Bei einer Grundfläche von 1.566 m² sind auf drei Geschossen 3.174 m² Depotfläche geplant. So können Skulpturen aus bisher 13 Depotstandorten zusammengeführt und die konservatorischen Bedingungen erheblich verbessert werden. Zusätzlich soll die keramische Sammlung aus dem Kunstgutdepot in das Skulpturendepot umziehen. Zum einen, um dort Raum für klimaempfindlichere Objekte aus den anderen Sammlungen der SPSG zu schaffen und zum anderen, um Zuwächse in der keramischen Sammlung aufnehmen zu können.

Zeitplan Stickstoffbehandlung 2018

ZED	Apr (2 W)		April/Mai - 6 Wochen (19.4. bis 31.5.)		Ma/Jun (3W)	Juni/August - 6 Wochen (22.6. bis 03.8.)		Aug (3 W)	August/Oktober - 6 Wochen (24.8. bis 5.10.)		Okt (2 W)	Oktober/November-6 Wochen (19.10. bis 30.11.)	
	1. Stickstoffbehandlung		2. Stickstoffbehandlung			3. Stickstoffbehandlung		4. Stickstoffbehandlung			5. Stickstoffbehandlung		
	Zeit 1	Zeit 2	Zeit 1	Zeit 2	Zeit 1	Zeit 2	Zeit 1	Zeit 2	Zeit 1	Zeit 2	Zeit 1	Zeit 2	Zeit 2
Neues Palais													
Gemälde		Verpacken	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Umzug	Stickstoffbehandlung 300m ³	Stickstoffbehandlung Rest Gemälde		Entleeren		
Gemälde Grunewald		Verpacken	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Umzug	Stickstoffbehandlung 777						
Textilien	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Umzug	Umzug	Stickstoffbehandlung 90m ³						
Rahmen		Verpacken	Verpacken	Verpacken	Umzug	Umzug	Stickstoffbehandlung 29,5m ³		Stickstoffbehandlung Rest Möbel		Entleeren und neu bestücken		
Möbel	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug			
Uhren/Musikinstrumente	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug			
Beleuchtungskörper	Verpacken	Umzug	Verpacken	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug			
Metallsammlung	Verpacken	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug			
Glas	Verpacken	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug			
Keramik	Verpacken	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug			
Kunstgewerb. Sammlung	Verpacken	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug			
Ofen	Verpacken	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug			
Varia-Geweihe	Verpacken	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug	Umzug			
Schloss Charlottenburg													
Gemälde	Umzug		Stickstoffbehandlung (in kleiner Kammer)				Umzug	Stickstoffbehandlung?	Stickstoffbehandlung?				
Rahmen							Verpacken		Stickstoffbehandlung?				
Möbel	Verpacken		Stickstoffbehandlung 29m ³		Stickstoffbehandlung								
Uhren/Musikinstrumente	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Umzug									
Beleuchtungskörper	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Umzug									
Glas	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Umzug									
Depot Gerlachstraße													
Möbel	Verpacken		Stickstoffbehandlung 110m ³		Stickstoffbehandlung (Großsofa)								
Textil	Verpacken	Stickstoffbehandlung 72m ³											
Uhren/ Musikinstrumente	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Umzug	Umzug							
Beleuchtungskörper	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Verpacken	Umzug	Umzug							
Varia- Vogel	Verpacken	Stickstoffbehandlung 3m ³											
Umzug	Umzug												
Schloss Königswusterhausen													
Möbel	Verpacken				Stickstoffbehandlung (38m ³) nur Grünewaldmöbel								
Umzug	Umzug												
Orangerieschloss													
Textilien	Verpacken	Stickstoffbehandlung 14m ³										Stickstoffbehandlung (Schubladen mit Textilien)	
Keramik	Umzug												
Metall	Verpacken												
Umzug	Umzug												
Schönhausen													
Möbel	Verpacken	Stickstoffbehandlung 5m ³										Stickstoffbehandlung 5m ³	
Umzug	Umzug												
Volumen Stickstoff pro Kammer ca. 300m ³		171,5m ³ + Gem	139m ³		239,5m ³ + Gem	119,5m ³		300m ³	Rest Möbel/Gemälde NP			Restmöbel NP; Textil Orangerieschloss...Klima11	

Grafik 2 Zeitplan Umzug/ Schädlingsbehandlung

Als Lagersysteme sind Schwerlastregale in lediglich einem Format sowie Schränke in drei unterschiedlichen Tiefen vorgesehen. Die Bodenebene unter den Regalen und in den Freiaufstellungsflächen bildet das dritte Lagersystem. Hier sollen von allen Seiten anfahrbare Metallpaletten für eine effiziente Ausnutzung des vorhandenen Raumes eingesetzt werden. Für die Transporte im Haus und die Bestückung der Regale sind handgeführte, zum Teil elektrisch gestützte Hub- und Hochhubwagen vorgesehen.

Seit 2018 wird der Umzug der Skulpturensammlung durch eine Revision und eine bedarfsabhängige Reinigung der Objekte vorbereitet. Um den benötigten Platz im zukünftigen Depot abschätzen zu können, wurde ein Aufmaß mit einer Genauigkeit von 5 cm über alle Objekte hinweg angefertigt. Mit diesem Massengerüst werden seitdem sowohl der Umzug als auch weitere vorbereitende Maßnahmen geplant. Es ermöglicht außerdem die Erstellung eines Lagerspiegels, durch den Sammlungsteile wieder zusammengeführt und Ebenen in den Regalen und Schränken effizient eingeteilt werden können.

Planungsbeteiligte und Dank

Wir danken allen Kolleg:innen, die uns aktiv oder beratend in den Jahren der Projektphase unterstützt haben, insbesondere allen Mitgliedern der Arbeitsgruppe „Kunstgut-Depot“, den uns stets unterstützenden Abteilungsleitern Christian Klenner und Kathrin Lange sowie Dr. Samuel Wittwer, den Projektkoordinatoren Demir Arslantepe, Christopher Birke und Kerstin Laurenz und ebenso unserem externen Depotberater Joachim Huber.

**Katja Müller, Undine Köhler,
Marco Hippel, Jörg Heide,
Wulf Eckermann**

Stiftung Preußische Schlösser und Gärten
Berlin-Brandenburg
Allee nach Sanssouci 6
14471 Potsdam
restaurierung@spsg.de

Grafik 3
Computervisualisierung
Kunstgutdepot II



Anmerkungen

- 1 Entwurf: Architekturbüro Staab, Berlin
- 2 Joachim Huber, Firma Prevert GmbH
- 3 Die mit Schadstoffen primär kontaminierten Objekte enthalten meist zur direkten Schädlingsbekämpfung eingebrachte Stoffe, insbesondere Schwermetalle und Biozide.
- 4 Wir danken Professorin Angelika Rauch und dem Werkstatteleiter Jörg Weber für die gute Kooperation mit dem Studiengang Restaurierung der Fachhochschule Potsdam und der Realisierung des gemeinsamen Projektes mit dem Holzrestaurierungsfachbereich. Studierende des 2. Semesters erarbeiteten in einer einwöchigen Kompaktveranstaltung die Grundlagen zur Arbeit an den Depotobjekten. Während der Semesterferien bot sich ihnen die Möglichkeit, die Arbeiten fortzusetzen.
- 5 Ayrlmaz, Ayhan: Neues Klima für alte Schätze. Der Neubau des zentralen Depots. In: Zwischen Welt und Erbe – 10 Jahre Masterplan für die preußischen Schlösser und Gärten. Petersberg 2018
- 6 Verwendet wurde CuteList Plus von BridgewoodDesign in der Version: fx 14.0.8, Gold Edition. Bearbeitet durch Frank Grünwald, Systemadministrator im Referat Informationstechnik SPSG.
- 7 Aus klimatischen Gründen konnten Objekte mit organischen Materialien nur in der klimastabileren Zeit umziehen.
- 8 Der Umzug konnte durch die Koordination von Eva Wollschläger, Leiterin des KPM Archives, sowie durch Daniela Focke, externe Umzugskordinatorin als Bindeglied zwischen Kunstgutspedition und Stiftungsmitarbeitern, besonders aber durch die Eigeninitiative von Kustod:innen und Restaurator:innen der SPSG reibungslos realisiert werden.
- 9 Malervlies ohne Folie und darüber OSB Platten; Hammerfest 850 g/m²; Hartfaserplatten
- 10 Kunstguttransport: hasenkamp; Arhandling: Lutz Bertram
- 11 PE Schaumstoffplatten, PE Schaumstoff U-Profil, PE Schaumfolie
- 12 Aus Kapazitätsgründen konnten nicht alle organischen Objekte prophylaktisch behandelt werden. Behandelt wurde der Bestand an Polstermöbeln, Textilien aus Wolle, Fell sowie Holzobjekte mit Verdacht auf einen aktiven Schädlingsbefall.
- 13 Die Lagertechnik und dafür vorgesehene Objekte konnten erst nach Abschluss der Schädlingsbehandlung in den Depotraum aufgebaut bzw. deponiert werden.
- 14 Die Prüfkörper wurden durch die Bundesanstalt für Materialprüfung nach einer Behandlung binnen 24 h ausgewertet.
- 15 Der Einbau der Lagertechnik (Magista Regalsysteme und Art Store Gemäldeziehwände) erfolgte über die Firma ArchiBALD Regalanlagen GmbH & Co. KG. Für eine optimale Platzausnutzung wurde auch bereits vorhandene Lagertechnik wiederverwendet.
- 16 In das neue Kunstgutdepot sind keine primär mit Holzschutzmitteln kontaminierten Objekte eingebracht. Alle Objekte wurden vor dem Umzug konservatorisch gereinigt und ggf. anhaftende Stäube entfernt.
- 17 Ein zu Planungsbeginn angedachter separater und nach aktuellen Arbeitsrichtlinien eingerichteter Depotraum für mit Schadstoffen kontaminierte Objekte konnte aus Platz- und technischen Gründen nicht realisiert werden.
- 18 Entwurf: Architekturbüro Staab, Berlin

Abbildungsnachweis

- Abb. 1, 3, 14–19**
K. Müller, SPSG
- Abb. 2, 4–7**
J. Heide, SPSG
- Abb. 8–13**
U. Köhler, SPSG
- Abb. 20**
M. Hippel, SPSG
- Grafik 1**
© Staab Architekten GmbH,
bearbeitet von Katja Müller SPSG
- Grafik 2**
U. Köhler, SPSG
- Grafik 3**
© Staab Architekten GmbH

Die „altholländische Spannmethode“

Eine historische Technik zur Bearbeitung von Leinwandgemälden
in der Gemälderestaurierung der SPSG Berlin Brandenburg

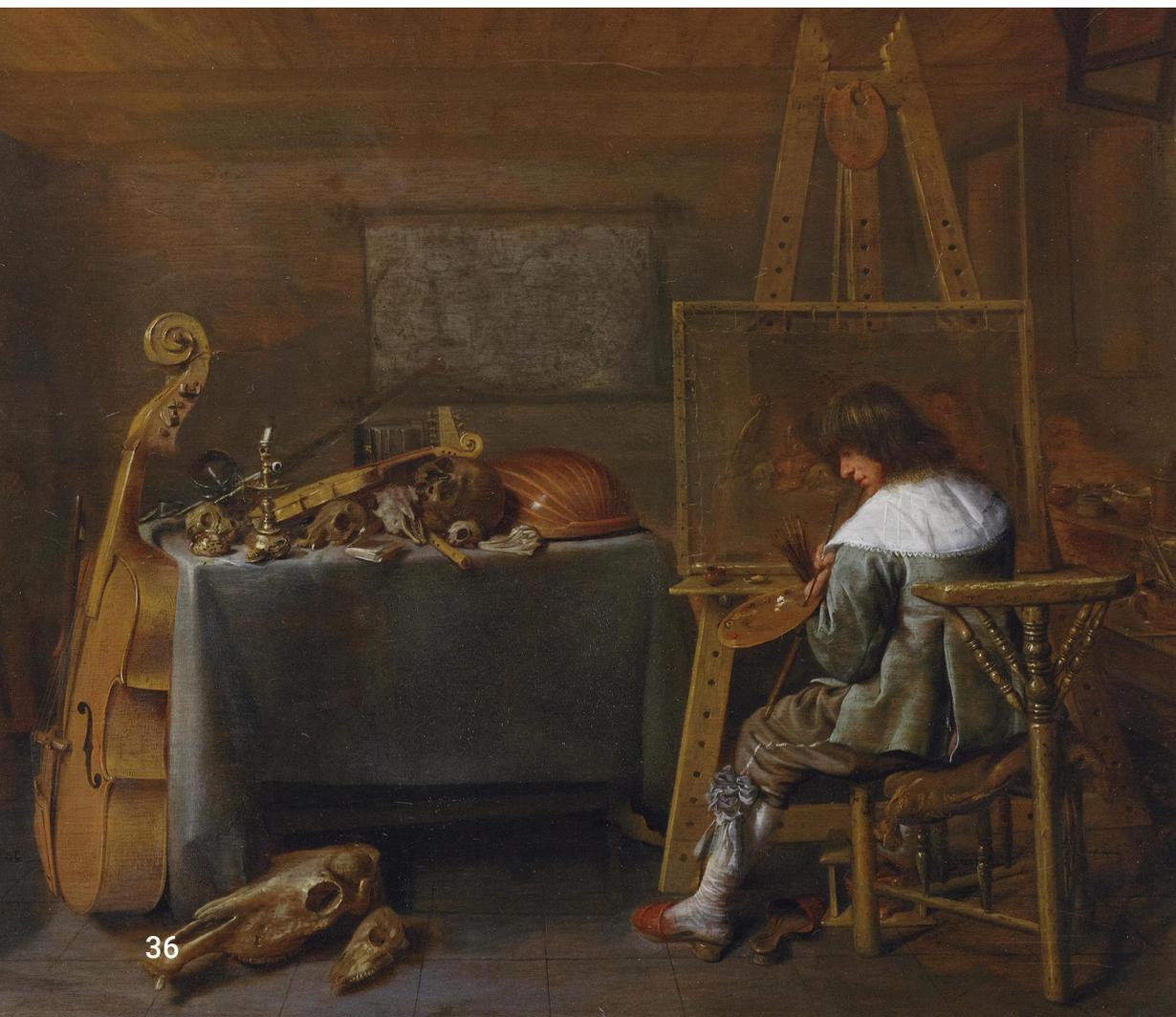
Daniel Fitzenreiter

Die Bezeichnung der hier zu erläuternden Aufspannung textiler Bildträger als „altholländisch“ bezieht sich auf den häufig sichtbaren Gebrauch in niederländischen Atelierdarstellungen des 17. Jahrhunderts. Auffällig sind dort die vielen Spannrahmen mit an Fäden aufgespannten Maltüchern. An den Gemälden in den Preußischen Schlössern hatten weite Transporte und eine lange Restaurierungsgeschichte viele Spuren hinterlassen. Mit der Zeit zeigten sich unterschiedliche Veränderungen. Ein langsames und kontrolliertes Herausspannen von Deformationen war die logische Maßnahme bei geschrumpften oder losen, textilen Bildträgern. Hier zeigte sich die „altholländische Spannmethode“ als sehr flexible Variante zum Anbringen von Zugspannungen.

In den provisorischen Depoträumen der SPSG im Neuen Palais lagerten viele große Gemälde ohne Spannrahmen in Stapeln auf den Fußböden. Die Konservierung und Aufspannung dieser Gemälde war ein wesentlicher Bestand-

teil der Bearbeitungen zwischen 2007 und 2017 vor dem Umzug in einen modernen Depotneubau mit Ziehwänden. Seit 2017 sind bei einigen Aufspannungen mittels Sensoren an den Spannfäden die anliegenden Kräfte gemessen worden. Als Modell, welches die empirisch beobachteten Phänomene beschreibt, eignet sich das Prinzip des Seil- oder Flaschenzuges. Die Kraft, welche auf ein Seil mit dem anzuhebenden Objekt wirkt, verteilt sich bei der „altholländischen Spannmethode“ über die Länge der Spannanker. Die „altholländische Spannmethode“, angewandt als Variante in der Konservierung von Leinwandgemälden, bietet Möglichkeiten der Planung, Berechnung, Messung und Dokumentation der Aufspannungen.

The “Old Dutch Stretching Method” – A Historical Technique for the Treatment of Canvas Paintings in the Painting Conservation Department of the SPSG Berlin Brandenburg > *Abstract siehe Seite 41*



1 Jan Miense Molenaer, Der Künstler in seiner Werkstatt, circa 1650, auf Holz, 42 x 48 cm, Museum Bredius, Den Haag

Eine große, unbehandelte Leinwand über den Keilrahmen mit einer Spannzanze aufzuspannen, kann zu einem kräftezehrenden Vorgang werden. Das Naturmaterial – gezwirnte und verwebte Flachsfaser – hält bei der weiteren Behandlung wie der Vorleimung und beim Anstrich mit wasserverdünnten Grundierfarben weitere Überraschungen bereit. Während des Befeuchtens und Grundierens kann eine spannungslose Trocknung erfolgen oder es tritt sehr starke Spannung auf. Kolleg:innen, die diese Arbeiten souverän meistern, werden zu Recht bewundert und gerne als Spezialisten hinzugezogen. Dass hierbei die verwendeten Materialien an die Grenze ihrer mechanischen Belastbarkeit kommen, beweisen die zwei zerbrochenen Spannzanzen, die ich in den 1980er Jahren im Studium an der HfBK Dresden zu verantworten hatte. Nach dieser Erfahrung lag der Gedanke nahe, schonendere Methoden beim Aufspannen von besonders fragilen Leinwänden zu verwenden. Als eine Verfahrensweise unter vielen anderen¹ bot sich die auf den Gemälden alter Meister häufig dargestellte Variante an.

Inszenierung einer Spanntechnik

Die Bezeichnung der hier zu erläuternden Aufspannung textiler Bildträger als „altholländisch“ bezieht sich auf den häufig sichtbaren Gebrauch in niederländischen Atelierdarstellungen des 17. Jahrhunderts. In den reizvollen bildlichen Inszenierungen von Malerateliers gibt es einige praktisch-technische Details zu erkennen (Abb. 1). Auffällig sind viele Spannrahmen mit an Fäden aufgespannten Maltüchern. Wenn die Künstler genau genug malten, sind Rückschlüsse auf die Funktion möglich. Auf solchen Rahmen ließ sich die Spannung bei der Vorbereitung der Leinwand und im Malprozess bei Bedarf korrigieren.² Die oft im gleichen Abstand angebrachten Spannfäden nützten eventuell auch beim Übertragen von Bildentwürfen oder boten Halt für den Malstock der Feinmaler.³ Je mehr man sich aus heutigem Blickwinkel mit der Technik theoretisch und praktisch beschäftigt, umso deutlicher zeigen sich die Vorteile beim Spannen von Leinwänden unterschiedlichster Qualität, bei Lagerung und Transport von Bildern sowie für deren beulenfreie Aufspannung am Ort der Präsentation.

Auf den Atelierszenen des 17. Jahrhunderts erkennt man, dass die Leinwände nahe der Innenkante der Spannrahmen mit durch den Rand gezogenen Fäden befestigt wurden (Abb. 2). Am Spannrahmen führten die Fäden häufig durch schräge Bohrungen von der Fläche zur Außenkante der Rahmenleisten. Eine weitere, von den Malern oft geschilderte Variante zeigt eine Reihe von Löchern oder Nägeln nahe den Innenkanten oder in der Mitte der Leisten; oder die Fäden erscheinen um die Rahmenleisten geschlungen – eine Variante mit geringerem Aufwand. Die abgebildeten Spanneinrichtungen wirken individuell entworfen und gebaut. Gemeinsam wird allen Varianten die Herkunft von einfachen Webrahmen sein. Die in diesen Spannrahmen wirkenden Kräfte verdrehten die Leisten weniger als bei einer Nagelung an der Außenkante.



In den Niederlanden gibt es noch originale Aufspannungen dieser Art zu besichtigen, auch bei sehr großen Formaten. Beeindruckend sind die gut erhaltenen Aufspannungen der großen Wandbilder im Oranjezaal Huis ten Bosch.⁴ Moderne Beispiele dieser Spanntechnik finden sich bei Werbebanner und Projektionsflächen.

2 Modell einer „altholländischen“ Aufspannung mit schräg durchbohrten Leisten, Detail

Anwendungen in der Konservierung von Leinwandgemälden der Potsdamer Schlösser (SPSG)

Handwerklich hergestellte Gemälde sind von Beginn an ungleichmäßige, von verschiedenen Spannungen und Stauchungen betroffene Objekte.⁵ An den Gemälden in den Preußischen Schlössern haben weite Transporte und eine lange Restaurierungsgeschichte viele Spuren hinterlassen. Mit der Zeit zeigten sich Veränderungen in unterschiedlichem Ausmaß. Wechselnde Umgebungsbedingungen ließen Spannränder an den Nagelungen ausreißen, es wurden Beulen und Wellen in der Oberfläche sichtbar. Um diese zu beheben, konnten die Keilrahmen ausgekeilt werden, aber die Nagelung an den Spannkanten riss weiter aus, früher oder später zeigten sich die Beulen verstärkt. Doublierungen planierten die Oberflächen, doch neue Spannungen und Stauchungen im Bildgefüge waren möglich, Hebungen und Lockerungen spröder Malschichten konnten erneut entstehen.

Deformierungen bei geschrumpften oder losen textilen Bildträgern werden durch langsames und kontrolliertes Herausspannen beseitigt. Hierbei erwies sich die „altholländische Spannmethode“ als sehr flexible Alternative zum Anbringen von Zugspannungen. Erstmals angewendet wurde diese Technik in der Gemälderestaurierung in den Potsdamer Schlössern um 1986/87. Der Restaurator Lutz Thürmer⁶ brachte sie in die Bearbeitung von feuchtegeschädigten, ge-

schrumpften Bildleinwänden ein. Eine Aufspannung direkt auf einen Keilrahmen mit Fadenspannung von der Rückseite kam erstmals beim großformatigen Porträt der Zarin Katharina II. im Jahr 1999 zur Anwendung.⁷ Dieses Bild musste während der Retusche weiter nachgespannt werden, da die Leinwand in den Randbereichen sehr stark geschrumpft war. Bei der praktischen Ausführung der Arbeiten stellte sich die grundsätzliche Frage: Wie lässt sich das Material über längere Zeit sehr starken Zugkräften aussetzen, ohne dass es überlastet wird und zum Reißen kommt? Mittelfristig wurde eine Messbarkeit dieser Arbeitsgänge angestrebt.

Die Elemente dieser von den gemalten niederländischen Atelierinszenierungen adaptierten Technik entwickelten sich wie folgt: Das Leinwandgemälde wurde mit einem zusätzlichen Spannrand versehen, den man mit BEVA⁸-Folie und einem Gemisch aus Störleim und Kleister verklebte. Das Vernähen des Spannrandes mit der Bildleinwand war eine weitere Befestigungsmethode. Anschließend wurde Eisendraht in die äußere Kante des Spannrandes eingeklebt und maschinell eingenäht. Entlang dieser Kante konnten Löcher gestochen oder Ösen eingestanzt werden, durch welche eine geflochtene Nylonschnur eingefädelt wurde. Anfänglich erhielt der Spannrahmen, größer als das Bild und mit einem zusätzlichen Spannrand versehen, außen eine Reihe Nägel, die nicht ganz eingeschlagen wurden. Dort ließ sich die Nylonschnur einhängen. Inzwischen sind Ringschrauben und Aluminiumrohre mit einem Durchmesser von mindestens 0,5 cm üblich, die die Nägel und Eisendrähte ersetzen. Die sichtbaren Spanngirlanden des Originalgewebes dienen der Orientierung beim Ansatz der Fäden. So konnte mit der Nylonschnur langsam über mehrere Arbeitstage eine Zugspannung aufgebaut werden. Die Reibung der Schnur an Spannrand und Rahmen wirkte dabei verzögernd. Variationen dieser Methode ergaben sich aus den zu konservierenden Schäden an unterschiedlichsten Gemälden.

In den provisorischen Depoträumen der SPSG im Neuen Palais lagerten über lange Zeiträume viele große Gemälde ohne Spannrahmen in Stapeln auf den Fußböden. Die Konservierung und das Aufspannen dieser Gemälde war ein wesentlicher Bestandteil der Bearbeitungen zwischen 2007 und 2017 vor dem Umzug in einen modernen Depotneubau mit Ziehwänden. Durch diese Maßnahmen konnten die Großformate sicher transportiert und durch die Spannrahmen konservatorisch sinnvoll deponiert werden. Stark deformierte, geknickte Gemälde mit größeren Leinwandfehlstellen erhielten einen übergroßen Rahmen. Die Fäden zur Befestigung wurden durch Ringschrauben oder Aluminiumrohre an den Innenseiten der Spannrahmen gezogen. Sehr große Bilder sind aus Platzgründen auf Keilrahmen gezogen worden. Dabei verlegten die Restauratoren die Spannfäden auf die Rückseite des Keilrahmens um Aluminiumrohre herum, welche von den Ringschrauben an zusätzlichen Leisten gehalten wurden (Abb. 3).



3 Ecke einer Aufspannung auf einen Keilrahmen am großformatigen Porträt von Kaiser Friedrich III (1831–1888), gemalt von Reiffenstein nach Angeli, um 1888. Zentraldepot der SPSG Berlin Brandenburg, Foto von 2014

Hier zeigte sich besonders der Vorteil des schrittweisen Spannungsaufbaus. Die Bilder ließen sich mit Leichtigkeit aufspannen. Die an den Spannstegen ansetzenden Zugkräfte waren deutlich geringer als die bei der Arbeit mit dem Hebel der Spannzange kurzzeitig auftretende Belastung. Zur Veranschaulichung der maximal möglichen Kraftverstärkung einer Spannzanze empfiehlt sich ein einfaches Experiment. Man verbinde einen Zugkraftmesser, zum Beispiel eine Kofferwaage, mit einem Leinwandstreifen und ziehe diesen erst mit den Fingern, dann mit einer Spannzanze über die Tischkante. Die mit Leichtigkeit durch Daumen und Zeigefinger erreichbare Kraft ist ca. 40 N (~4 kg), mit dem Hebel der Spannzanze überschreitet die Zugkraft leicht 100 N (~10 kg).

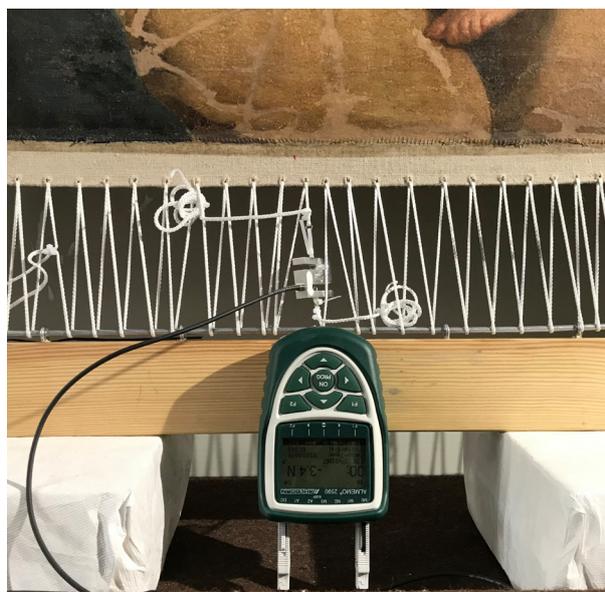
Messung und Berechnungsmöglichkeiten der Bildspannung

Ein erster Versuch der Messung von Spannungen an einem „altholländisch“ aufgespannten Bild fand 2013 an einem großformatigen Porträt in der Bildergalerie des Schloss Sanssouci statt. Das Konzept und die praktische Umsetzung wurden gemeinsam mit meinem Kollegen Dipl. Rest. Andreas Weiß entwickelt und ausgeführt (Abb. 4). Die Reaktionen der Bildspannung auf die saisonalen und täglichen Änderungen des Raumklimas im historischen Galerieraum zeichneten sich deutlich ab.⁹ Die Verfügbarkeit preiswerter, kleiner Kraftsensoren¹⁰ ermöglichte genauere Untersuchungen dieser Spannungsabläufe an der außerhalb der Bilder befestigten Spanntechnik. Seit 2017 sind mit diesen Sensoren einige Aufspannungen an Bildern gemessen worden. Die Sensoren wurden entlang der Spannänder angebracht (Abb. 5). Es war nicht nötig, die Fäden hierfür zu durchtrennen. Die geflochtenen Nylonfäden wurden an zwei Stellen durchstochen, sodass die Sensoren die Spannung dazwischen aufnehmen konnten. Die Daten belegten die verzögernde Wirkung der Reibung um die Rahmenkanten und Aluminiumrohre. Der annähernde Ausgleich der Spannung an zwei am selben Spannrand messenden Sensoren erfolgte erst nach mehreren Stunden. Diese Verzögerung im Spannungsaufbau war schon zuvor empirisch beobachtet und in den Restaurierungskonzeptionen für die Spannungsbearbeitungen berücksichtigt worden. Ob bei Konservierungen der Farbschicht oder zur Abnahme von Kleisterschichten, die Gemälde waren bereits leicht aufgespannt. In diesen Spannrahmen erfolgten auch die Restaurierungen der Malschichtoberflächen.

Als Modell, welches die empirisch beobachteten Phänomene beschreibt, eignet sich das Prinzip des Seil- oder Flaschenzuges. Beim Flaschenzug addiert sich die Kraft entsprechend der Anzahl der Umlenkrollen.¹¹ Die addierte Kraft, welche auf ein Seil mit dem anzuhebenden Objekt wirkt, verteilt sich bei der „altholländischen Spannmethode“ über die Länge der Spannänder. An jedem Umlenkpunkt wirkt theoretisch die gleiche Kraft wie an dem daneben.¹² Entlang der Spannänder kann man anhand der Umlenkpunkte die insgesamt wirkende Kraft berechnen. Bei einem geraden Verlauf der Fäden ist die Richtung der Kraft klar, ähnlich stellt es sich bei der V-förmigen Variante dar. Die geometrische Berechnung ermöglicht hier das Kräfteparallelogramm. Der V-förmige Verlauf des Spannfadens wird zu einem Parallelogramm erweitert. Die auf den Spannpunkt wirkende Gesamtkraft entspricht der auf den Punkt gerichteten Diagonale im Parallelogramm, das heißt, sie ist etwas kleiner als das Doppelte des Messwertes.¹³ Dies gilt als „Faustregel“, ist so aber auch genau zu berechnen.



4 Zugkraftsensor auf der Bildrückseite eines großen Leinwandgemäldes in der Bildergalerie des Schloss Sanssouci; Rückseite des Gemäldes: Rubens-Werkstatt, Kardinalinfant Ferdinand von Spanien und Portugal (1609–1641) zu Pferde, nach 1635



5 Messsensoren am Spannrand während der Restaurierung des Bildes: Unbekannter Maler nach einer Stichvorlage von Pieter de Jode, Maria mit Kind und Johannes, nach 1632, Bildergalerie Schloss Sanssouci, Kleines Kabinett, Foto 2021

Zusammenfassung

Die „altholländische Spannmethode“, angewandt als Alternativtechnik in der Konservierung von Leinwandgemälden, bietet Möglichkeiten der Planung, Berechnung¹⁴, Messung und Dokumentation der Aufspannungen. Allerdings wurden hierbei bislang nur die von der Seite des zusätzlichen Spannrandes wirkenden Kräfte gemessen. Die Auswirkungen in der Fläche der Leinwandgemälde sind nur empirisch und optisch bewertet worden. Im Zusammenhang mit weiteren Untersuchungsmethoden zu Eigenschaften textiler Bildträger wie der Leinwandstrukturanalyse¹⁵ sowie unter Hinzuziehung statistischer Risikobewertungen¹⁶ erlauben diese Daten, die Komplexität von Leinwandgemälden besser zu verstehen. Exakte Messdaten zu Reaktionen der textilen Bildträger können wertvolle Hilfe bei der präventiven Konservierung der hochwertigen Gemäldeausstattung in historischen Museumsschlössern unter deren jahreszeitlich wechselnden Klimabedingungen leisten.

Daniel Fitzenreiter

Stiftung Preußische Schlösser
und Gärten Berlin-Brandenburg
PF 601462
14414 Potsdam
d.fitzenreiter@spsg.de

The “Old Dutch Stretching Method” – A Historical Technique for the Treatment of Canvas Paintings in the Painting Conservation Department of the SPSG Berlin Brandenburg

The term “Old Dutch” for the stretching of textile painting supports to be explained here refers to the frequently visible use in Dutch studio depictions of the 17th century. Particularly striking there are the many stretcher frames with canvases stretched on by means of threads. With these frames, the tension could be corrected as needed during preparation and painting. The theoretical and practical involvement with the technology showed the advantages more and more clearly. There are many modern examples of this stretching technique, such as advertising banners and projection screens.

Applications in the conservation of canvas paintings of the Potsdam palaces

From the beginning, canvas paintings were uneven objects affected by various stresses and strains. A long history of restoration had left many traces on the paintings in the Prussian palaces. Changing environmental conditions caused bumps and waves visible on the surfaces. Stretcher frames were wedged out and hence, the canvas around the nailing on the clamping edges tore further. Linings leveled the surfaces, however, new tensions and compressions in the paint structure were possible. Hence, the slow and controlled removal of deformations is desirable in the case of shrunken or loose textile supports. Here, the old Dutch stretching method proved to be a very flexible variant for applying tensile stresses. The first applications of this technique in the restoration of paintings in the Potsdam palaces were made around 1986/87. The restorer Lutz Thürmer introduced this technique to the processing of moisture-damaged, shrunken canvases. The method was carried out as follows. A painting was provided with an additional clamping margin, adhered with BEVA foil or a mixture of sturgeon glue and paste. Iron wire was glued or machine sewn into the outer edge of the clamping margin. Holes or eyelets could be punched along this edge, through which a braided nylon cord could be threaded. The stretcher frame, larger than the picture, had a row of nails on the outside which was not fully hammered in. The nylon cord was then hung on these nails. Eye bolts and aluminum tubes with a diameter of at least 0.5 cm are common today. The visible traces of the nails in the stretcher on the original canvas served as orientation when attaching the threads. In this way, tension could slowly be built up with the nylon cord. The friction of the cord on the tensioning edge and frame had a retarding effect.

In the temporary storage rooms of the SPSG in the New Palace, many large paintings were stored in stacks on the floor without frames. The conservation and stretching of these paintings were an essential part of the measurements between 2007 and 2017 before moving to a modern new depot. Heavily deformed, creased paintings with larger canvas defects were given an oversized frame. For reasons of space, very large pictures were stretched on stretcher frames. The tension threads were laid on the back of the stretcher frame,

around aluminum tubes, which were held by eyebolts. The advantage of the gradual build-up of tension was particularly evident here. The paintings could be stretched with ease. The tensile forces applied to the stretching margin were significantly lower than the briefly occurring tensile forces when working with the lever of the collet (canvas stretcher).

Measurement and calculation options of the tension

A first attempt at measuring the tension in an “old Dutch”-style stretched painting took place in 2013 on a large-format portrait in the picture gallery of Sanssouci Palace. The reactions of the pictorial tension to the seasonal and daily changes in the room climate in the historic gallery space were evident. The availability of small force sensors offered the possibility of more precise investigations of these stress processes. Since 2017, some clampings have been measured with these sensors. The sensors could measure at different locations along the inner margins. The principle of the cable or pulley is suitable as a model that describes the empirically observed phenomena. With the block and tackle, the force adds up according to the number of deflection pulleys. The added force acting on a rope with the object to be lifted is distributed over the length of the clamping edges. Theoretically, the same force acts on each deflection point as on the one next to it. The total force acting along the stretching margin can be calculated. If the threads run straight, the direction of the force is clear, as is the case with the V-shaped variant. The parallelogram of forces enables the geometric calculation. The V shape of the tension thread is expanded into a parallelogram. The total force acting on the clamping point corresponds to the diagonal in the parallelogram directed to the point, i.e. the force is slightly less than twice the measured value. This applies as a “rule of thumb”, but it can also be calculated precisely.

Conclusion

The “old Dutch” stretching method, used as a variant in the conservation of canvas paintings, offers possibilities for planning, calculation, measurement and documentation of the tensioning. In connection with other investigation methods, such as the canvas structure analysis on the properties of textile picture carriers, and statistical risk assessments, these data offer further possibilities to better understand the complexity of canvas paintings. These scientific details on the measurable treatments and reactions of the paintings can help in the preventive conservation of high-quality paintings in historical museum castles with their seasonally changing climatic conditions.

Anmerkungen

- 1 Erwähnen möchte ich hier nur die Verwendung von mit originalen Spannrahmen verschraubten Spannbacken, die mit Textilbändern an den Spannrahmen mit dem Handnagler befestigt werden. ROECK 2004, S. 59ff.
- 2 WEHLTE 1967, S. 411f.; hier als altmeisterliche Spannmethode erwähnt
- 3 KLEINERT 2006, S. 235; 293
- 4 S.: <https://rkd.nl/en/explore/images/record?query=Oranjezaal&start=6> (abgerufen am 29.08.2022). Das großformatige Gemälde des Malers Cesar van Everdingen „Die Geburt Friedrich Heinrichs“ aus dem Jahr 1649 ist mit den originalen Spannrahmen abgebildet. Die Spannfäden der Anbringung im Oranjezaal in Huis ten Bosch sind sorgfältig konserviert worden.
- 5 YOUNG 1996, S. 61ff.
- 6 Ausgehend von den Anwendungen durch Lutz Thürmer entwickelten in den folgenden Jahrzehnten die Potsdamer Restaurator:innen Bärbel Jackisch, Ralf Kohn und der Autor die Methode kontinuierlich weiter. Die Arbeit mit freiberuflichen Kolleg:innen und Praktikant:innen trug zur weiteren Entwicklung und Verbreitung der Technologie bei. Ein sehr großformatiges Beispiel aus jüngster Zeit sind die derart gespannten Leinwände der rekonstruierten Deckenbilder nach Louis de Silvestre (1675–1760) im Dresdener Residenzschloss.
- 7 Erichsen oder Eriksen, Vigilius (1722–1782), Kaiserin Katharina II. von Russland (1729–1796) im Krönungsornat, 1769, Neues Palais Potsdam, Oberes Herrenschlafzimmer
- 8 BEVA Heißsiegelkleber Gustav A. Berger Original Formula® 371/, überwiegend als reversible Klebefolie verwendet
- 9 Das Ziel war hier aber die Messung der Kraftwirkung am Gemälde in dem mit Bauteilerwärmung und unterdimensionierter Ent- und Befeuchtung klimatisierten, historischen Galerieraum der Bildergalerie des Schlosses Sanssouci. Konzept und Konstruktion wurden gemeinsam mit Dipl. Restaurator Andreas Weiß entwickelt.
- 10 Verwendete Messtechnik: ME-Messsysteme S-Form Kraftsensor KD40s 100 N, Datenlogger Ahlborn Almemo 2590
- 11 Die Faszination der Kraftwirkung von Seil- oder Flaschenzügen kann man u. a. bei Leonardo da Vinci (1452–1519) erleben. Auf etlichen Blättern seines „Codex Atlanticus“ bearbeitet Leonardo diese Phänomene; siehe www.codex-atlanticus.it (abgerufen August 2022). Die Zeichnungen sind auffindbar durch Suche unter „subjects: tools and machines“ (S. 88 und S. 369) sowie unter „topics: pulleys“
- 12 DE LA HIRE 1695, S. 53–55; De la Hire (1640–1718) beschreibt hier die Kraftwirkung des Flaschenzuges geometrisch.
- 13 Zur Beschreibung des Kräfteparallelogramms: DE LA HIRE 1695, S. 47ff. und Simon Stevin (1548–1620), siehe Wikipedia deutsch, „Kräfteparallelogramm“, Stand vom 31.10.2021
- 14 REUBER 2010; Siehe hierzu die gemessenen Vergleichswerte in Publikationen zur Leinwandspannung, S. 86–87. Die tabellarische Auflistung der von 1988 bis 2000 (Berger bis Young) gemessenen und publizierten Leinwandspannungen, angegeben in N/m, lassen sich auf eine theoretische Fadenspannung mit dem Abstand von z. B. 2,5 cm in Newton umrechnen, indem man den Wert in N/m durch 40 teilt. Bei 2 cm verwendet man den Faktor 50 zur Umrechnung. Die angegebenen Werte liegen zwischen 3–7 N und sind mit den vom Autor (s. o.) gemessenen vergleichbar. Die Abrisstestwerte wurden nicht erreicht, weil eine Maximalbelastung nicht vorgesehen war.
- 15 ROUBA 1992
- 16 ROCHE 2017; Vorgestellt wird ein statistisch-theoretischer Ansatz zur Berechnung des möglichen Risikos von Schäden an Gemälden bei Ausleihen in andere Museen. Die bekannten Klimawerte an den Orten, die Entfernung der Orte sowie die Ausstellungsdauer werden numerisch bewertet. Weiterhin wird die Sensitivität der Objektmaterialien mit Hilfe von Diagrammen der Sensitivität von Materialkombinationen eingerechnet. Ergebnis ist die Berechenbarkeit von Toleranzzonen sowie die Indizierung möglicher Risiken (kein drohender, geringer, großer bis maximaler Schaden).

Literatur

- DE LA HIRE 1695**
Philippe De la Hire, *Traité de Mécanique*. Paris 1695. Source gallica.bnf.fr/Bnf
- KLEINERT 2006**
Katja Kleinert, *Atelierdarstellungen in der niederländischen Genremalerei des 17. Jahrhunderts*. Petersberg 2006
- REUBER 2010**
Lena Reuber, *Klebstoffe für die Rissverklebung an Leinwandgemälden*. Kölner Beiträge zur Restaurierung von Kunst- und Kulturgut, Digitale Edition, Bd. 1. Köln 2010
- ROCHE 2017**
Alain Roche, *Assessment of the Risks of Mechanical Degradation of Paintings, Preventive Conservation in Historic Houses and Palace Museums*. Conference Proceedings. Versailles 2017
- ROECK 2004**
Katharina Roeck, *Auswertung der dokumentierten Konservierungs- und Restaurierungsmaßnahmen, die im Rahmen des Fachklassenunterrichts sowie der Seminar- und Diplomarbeiten unter der Betreuung von Prof. Winfried Heiber in den Jahren 1993 bis 2004 entstanden sind*. Unveröffentlichte Seminararbeit. Dresden 2004
- ROUBA 1992**
Bogomila J Rouba, *Die Leinwandstrukturanalyse und ihre Anwendung in der Gemäldekonservierung*, Restauratorenblätter, Bd. 13. Wien 1992
- WEHLTE 1967**
Kurt Wehlte, *Werkstoffe und Techniken der Malerei*. Ravensburg 1967
- YOUNG 1996**
Christina R. T. Young, *Measurement of the biaxial tensile properties of paintings on canvas*. Dissertation, Imperial College. London 1996

Abbildungsnachweis

- Abb. 1**
als gemeinfrei gekennzeichnet, Details auf Wikimedia Commons
- Abb. 2–5**
Daniel Fitzenreiter

Der Neptunbrunnen von Schloss Linderhof

Restaurierung wasserspeiender Zinkgussplastiken

Helena Blust

Der Neptunbrunnen aus dem Schlosspark Linderhof besteht aus überlebensgroßen Zinkgussfiguren von 1878, welche im Brunnenbecken arrangiert sind und teils die Funktion von Wasserspeiern haben. Der Zinkguss wies viele Brüche, Risse, Fehlstellen und Altreparaturen auf. Die unterdimensionierten, historischen, schmiedeeisernen Innenkonstruktionen konnten den hohen Eigengewichten und der Belastung durch den Brunnenbetrieb nicht standhalten. Die lediglich Beschichtungsreste aufweisende Zinkgussoberfläche war Witterung und Brunnenwasser ausgesetzt. Die Objekte wurden teils zerlegt, neu verlötet und mit neuen Edelstahl-Innenkonstruktionen ausgestattet. Die Oberflächen wurden gestrahlt und mit einem Schutzlacksystem beschichtet. Für den Transport, die Montage und spätere Restaurierungen wurden Edelstahl-Unterkonstruktionen für jede Figur gebaut. Sie sind mit den Stahlrahmen der neuen Innenkonstruktionen verschraubbar.

The Neptune Fountain at Linderhof Palace

The restoration of water-spouting cast zinc sculptures

The Neptune Fountain from Linderhof Palace Park consists of larger-than-life cast zinc figures from 1878, which are arranged in the fountain basin and partly have the function of waterspouts. The zinc casting showed many breaks, cracks, missing parts and old repairs. The under-sized, historic, wrought-iron interior structures could not withstand the high dead weights and the load caused by the fountain's operation. The zinc cast surface, which only had residues of coating left, was exposed to weather and the fountain water. The objects were partly disassembled, re-soldered and fitted with new stainless steel internal constructions. The surfaces were blasted and coated with a protective coating system. Stainless steel substructures were built for each figure for transport, assembly and later restoration. They can be screwed onto the steel frames of the new interior constructions.

Nachzustand der Zinkgussplastiken im laufenden Brunnenbetrieb 2022, ein Jahr nach Abschluss der Restaurierung



Beschreibung

Der Neptunbrunnen befindet sich im Park von Schloss Linderhof im oberbayerischen Ettal und gehörte neben Neuschwanstein und Herrenchiemsee dem bayerischen König Ludwig II. Die Anlage, die als ein Musterbeispiel der Gartenkunst des Historismus gilt, wurde im Zeitraum von 1870 bis 1886 erbaut. Der Entwurf für die Brunnenfiguren stammt vom Bildhauer Michael Wagnmüller, welcher viele andere Arbeiten vor Ort umsetzte. Ferdinand von Miller führte den Zinkguss in der königlichen Erzgießerei aus. Brunnen und Figurengruppe entstanden zwischen 1877 und 1878.¹

Der Neptunbrunnen mit seinen überlebensgroßen Zinkgussplastiken umfasst Neptun, zwei Tritonen und drei Pferde. Auf der Brunnenrückwand sitzen zwei weitere Puttenpaare. Die Pferde und der Triton Südost sind mit Wasserspielen ausgestattet. Im Brunnenbecken sind zusätzliche Wasserfontänen integriert. Angehäufte große Steine dienen der optischen Verbindung zwischen den Figuren (Abb. 1).

Ein Bericht zur historischen Beschichtung des Neptunbrunnens von 2018 beschreibt die Ergebnisse der Recherche zur Farbigkeit der Brunnenfiguren und die daraus abgeleiteten Vorgaben für eine Neubeschichtung.² Die Untersuchung ergab, dass alle Figuren ursprünglich, wie auch die anderen Zinnobjekte des Parks, farbig als Bronzeimitation beschichtet waren. Die zu verwendenden Materialien und Beschich-

tungssysteme wurden vom Auftraggeber vorgegeben und bilden ein umfassendes Konzept zur Handhabung der zu restaurierenden Bauten und Objekte im Schlosspark Linderhof.

Jede Figur wurde bei der Herstellung aus vielen einzelnen Gussteilen zusammengesetzt. Diese zeigen teils verbindende Laschen aus Messing und Eisen. Alle Bauteile wurden miteinander verlötet. Die Pferde und der Neptun wiesen schmiedeeiserne, innere Stützkonstruktionen auf, welche für jede Figur individuell angefertigt und eingepasst wurden. Durch das Innere der wasserspeienden Figuren führen außerdem Bleirohre, welche das Wasser durch die Mäuler, Nüstern und eine Muschel beim Triton Südost austreten lassen (Abb. 2).

Zustand und Aufgabenstellung

Der schlechte Zustand der Figuren resultierte hauptsächlich aus der statischen Belastung des Zinkgusses durch die Nutzung und das Eigengewicht. Die unterdimensionierten und ineffektiv eingebauten Innenkonstruktionen reichten nicht zur Verminderung der Materialbelastung aus und waren zudem stark korrodiert. Auch infolgedessen sind viele Risse und Brüche im Zinkguss und entlang der Lötnahte entstanden.

1 Der Neptunbrunnen im Vorzustand 2017



Alte Reparaturen haben zu starker interkristalliner Korrosion der Zinklegierung geführt. Die Korrosion wurde durch das Verlöten mit säurehaltigem Flussmittel verursacht, wobei Reste auf der Objektoberfläche verblieben, über welche Bleilappen als Flicker gelötet wurden.

Außerdem waren viele der Löt Nähte durch die zinkgusstypische, interkristalline Korrosion³ und eine dadurch verursachte Ablösung des Lötzinns rissig oder offen. Infolgedessen gab es auch lose und fehlende Gussteile. Durch die historische Herstellungstechnik und damit einhergehenden, starken metallischen Verunreinigungen sowie die leichte Rissbildung sind Zinkgussobjekte besonders anfällig für interkristalline Korrosion.⁴

Zentrale Faktoren für den Erhalt waren und sind die materialbelastenden, klimatischen Bedingungen im Ettal mit starken Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen im Tages- und Jahresverlauf.

Ziel der Restaurierung war die Weiternutzung als Brunnenfiguren unter größtmöglichem Erhalt der Originalsubstanz sowie die Wiederherstellung des bauzeitlichen, künstlerischen Gesamteindrucks. Dabei sollte die Zugänglichkeit für Wartungen gewährleistet werden. Die Voruntersuchung und Restaurierung wurden zwischen 2017 und 2021 ausgeführt.

Voruntersuchungen

Zur Voruntersuchung wurden Lötversuche an gealtertem Zinkguss durchgeführt.⁵ Aufgrund der Gefügeveränderungen und -korrosion stellt Löten eine Herausforderung dar. Die Funktion der Zinkgussteile setzt jedoch stabile, dauerhafte Verbindungen voraus. Klebungen haben sich im Bereich der Zinkgussrestaurierung etabliert, bergen aber auch Nachteile in Bezug auf die thermische Ausdehnung und die Standzeit. Löten verursacht dagegen durch den hohen Wärmeeintrag und die benötigten säurehaltigen Flussmittel Gefügeschäden.⁶ Das Ergebnis des klassischen Weichlötens mit Bleizinnlot wird maßgeblich durch das verwendete Flussmittel bestimmt. Säurehaltiges Lötwasser/Flussmittel dringt tief in das korrodierte Zinkgussgefüge ein und löst mit der Zeit dieses im Randbereich zu einem porösen Schwamm auf, was zu einem hohen Festigkeitsverlust führt. Aus diesen Gründen entschied man sich für das gering korrosiv wirkende, säurefreie Flussmittel Griffon S 39 Universal Weichlotflussmittel und Pb60Sn40 Lötzinns, da saure Lösungen aggressiver reagieren als alkalische Mittel.⁷ Das säurefreie Flussmittel, auf Basis von in Wasser gelösten Salzen, hat Zinkchlorid, Ammoniumchlorid und Ethandiol als Hauptbestandteile.

Mittels Röntgenfluoreszenzanalyse wurde die qualitative und quantitative Elementverteilung der Zinkguss-Legierung bestimmt. Die Menge und Art der Legierungskomponenten gibt Aufschluss über die Reinheit oder Verunreinigung des Zinkgusses in Korrelation zu seinen mechanischen Eigenschaften und der Korrosionsbeständigkeit.⁸

Besonders gefährdet durch interkristalline Korrosion ist Zink mit erhöhten Bleiwerten, da Blei genau wie Zinn als Korrosionsmotor wirkt.⁹ Die durchschnittlichen Werte für Zinkguss aus dem 19. Jahrhundert sind: 98 % Zink, 1,8 % Blei, 0,2 % Zinn und 0,01 % Kupfer.¹⁰ Bereits 1999 wurden zwei Proben vom Neptunbrunnen durch Mottner/Assfalg mit vergleichbaren Werten bestimmt. Die aktuellen Messungen ergaben teils nur leicht, teils deutlich erhöhte Zinn- und Kupferanteile. Dieses Ergebnis korreliert mit den im Schliff erkennbaren, teils starken Gefügeschäden. Insbesondere die Bereiche der Lötverbindungen sind von Gefügeschäden betroffen, da Wärmezufuhr und Flussmittel die interkristalline Korrosion beschleunigen.¹¹

Restaurierung des Zinkgusses

Die Restaurierungsarbeiten wurden von der Berliner Restaurierungsfirma Bernd M. Helmich durchgeführt, bei welcher die Autorin als Metallrestauratorin angestellt ist.¹² Die Figuren sollten nach der Restaurierung wieder dem Brunnenbetrieb und den damit verbundenen hohen Belastungen wie Wasserdruck, thermische Schwankungen, Korrosion und Erosion standhalten, was entsprechende Anforderungen an die Fügetechnik stellte.

Vorbereitend wurden an den zu verlötenden Rissen und Gussteilkanten mit dem Druckluftfräser der poröse, korrodierte Zinkguss, Schmutz und alte Lötreste entfernt. Bei Gussteilen mit gut erhaltenen Löt Nähten sind abschnittsweise alte Löt Nähte aufgefräst, die Kanten gereinigt und neu verlötet worden. Danach wurden die Gussteile mittels Propangasflamme, Löt Kolben, säurefreiem Weichlotflussmittel S 39 von Griffon und Pb60/Sn40 Lötzinns verlötet. Anschließend wurden die Löt Nähte versäubert und in der Struktur der umgebenden Oberfläche angepasst. In Fehlstellen sind nachgegossene Zink-Ergänzungen eingepasst und eingelötet worden.

Nach dem Neuaufbau wurden die Objekte mit Schmelzkammerschlacke, einem mineralischen Einwegstrahlmittel, gestrahlt. Dadurch wurden die oberste Oxidschicht, Verschmutzungen, Reste alter Beschichtung und Flussmittelreste um die Löt Nähte entfernt. Ohne eine solche vollständige Entfernung der Korrosionsprodukte auf der Oberfläche wäre keine Langzeitbeständigkeit des Beschichtungssystems zu erreichen und der Schutzeffekt wird erheblich gemindert.¹³ Das Anrauen der Oberfläche durch das Sandstrahlen führt außerdem zu einer besseren Haftung der Beschichtung. Die Neubeschichtung wurde gemäß der Vorgaben des Auftraggebers ausgeführt und basiert auf den Voruntersuchungen und der historischen Recherche. Gefordert war ein langzeitstabiles, lichtechtes Beschichtungssystem, welches für den Außenbereich mit starkem Wasserkontakt geeignet ist und einen transparenten Grafitenschutz bietet.

Die Figuren wurden mit ReiColor, einem 2-Komponenten-Epoxydharz mit Polyamidoamin als Bindemittelbasis und

einem sehr hohen Anteil an Zinkphosphat, in zwei Schichten grundiert.¹⁴ Darauf folgten vier Schichten mit ReiColor 2K-PUR-Lack, einem Hydroxyacrylat in Verbindung mit aliphatischem Polyisocyanat als Bindemittel¹⁵, im Farbton „Glimmerschwarzalü“. In den oberen Schichten mit höheren Anteilen desselben Farbsystems in Bronze. Um stärker den Eindruck einer Bronzefigur zu erreichen, wurde die Farbe in den Höhen und Tiefen changierend in verschiedenen Farbabtönungen aufgetragen. Je nach Lichteinfall ändert sich der Farbeindruck der Oberfläche. Zuletzt wurde transparenter, 2-Komponenten Anti-Graffiti-Lack von Branth-Chemie aufgespritzt, ein PUR-Acryl-Bindemittel mit speziellen Additiven.¹⁶

Bau der Innenkonstruktionen

Eine Konzeption zur Restaurierung von 2017 empfiehlt den Einbau neuer Edelstahl-Stützkonstruktionen. Hierfür wurden die historischen Innenkonstruktionen ausgebaut und eingelagert. Zum einen, da sie die Aufgabe der Stabilisierung und statischen Lastableitung nicht erfüllten und unterdimensioniert waren. Zum anderen war der Platz im Inneren der Figuren so begrenzt, dass nicht genug Platz für die historischen und neuen Innenkonstruktionen gewesen wäre. Lediglich bei der Figur des Neptuns konnte die historische Stützkonstruktion im Objekt erhalten, konserviert und in die neue Innenkonstruktion integriert werden.

Möglichst leicht demontierbare und reversible Edelstahl-Stützkonstruktionen wurden bereits bei früheren Zinkguss-Restaurierungen in ähnlicher Form eingebracht.¹⁷

Durch den Ausbau waren genügend Anschlussmöglichkeiten im Zinkguss vorhanden, um die neue Edelstahlkonstruktion mit dem Zink zu verschrauben. So konnte vermieden werden, zusätzliche Löcher in die Originalsubstanz zu bohren. Verbaut wurden A2 Edelstahlplatten in 8 mm Stärke, Rohre mit 60 mm Durchmesser und 2,5 mm Stärke sowie gelaserte, speziell angepasste Rahmen und Flanschplatten. Für die Schraubverbindungen wurden Sechskantschrauben und im Sichtbereich Senkkopfschrauben in den Größen M8, M10, M14 und M16 verbaut. Im Inneren der Figur wurden die Edelstahlbauteile untereinander mit Laschen und M10 Sechskantschrauben, Unterlegscheiben und Muttern oder durch Schweißnähte verbunden (Abb. 3).

Unter den Figuren wurden Edelstahlrahmen mittels Laser-cut zugeschnitten, welche genau den inneren Umrissen des Bodens folgen. Diese Rahmen dienen als neue Boden-Auflageflächen. An der Innenseite des Rahmens wurde eine umlaufende 100 mm hohe und 8 mm starke Edelstahlwandung geschweißt, an welche die Laschen für den Einbau der Querverstrebungen und Rohre geschweißt wurden (Abb. 4). Die Rohre führen von den unteren Rahmen aus durch die Körper und sind mit verschraubten Flanschplatten in mehrere Abschnitte und Konstruktionsebenen geteilt. Am Zink anliegende Platten wurden dem Formverlauf der Innenwandung des Zinkgusses angepasst und sind mit diesem verschraubt.



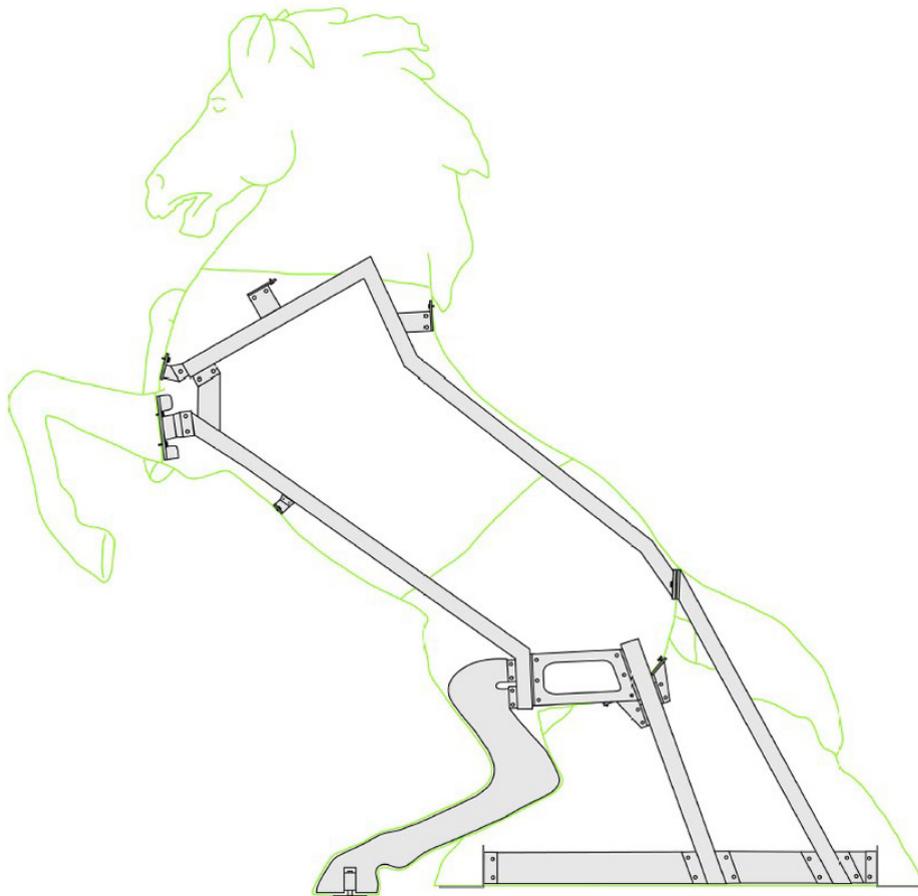
2 Das historische, schmiedeeiserne Innengestell im Pferd Süd mit den Bleileitungen für das Wasserspiel



3 Die neue Edelstahl-Innenkonstruktion im Pferd Süd mit Halterungen für die Bleirohre



4 Edelstahl-Unterkonstruktion und Transportgestell in der Figurengruppe Pferd und Triton Südwest

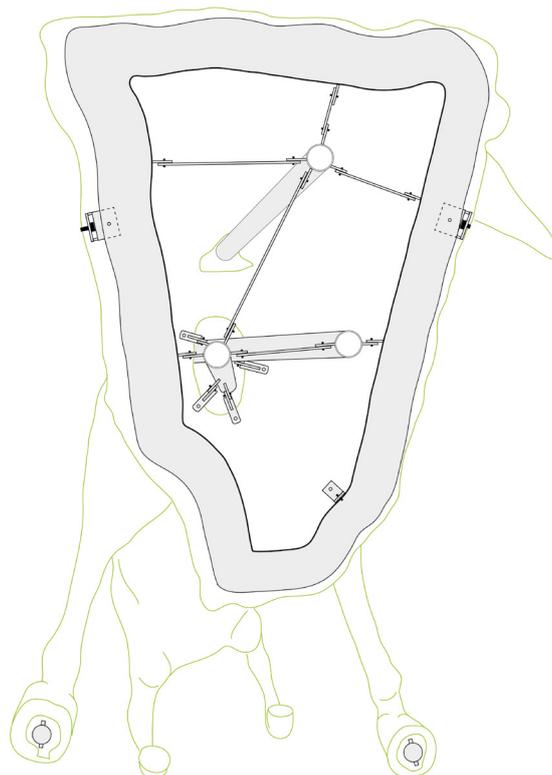


-  Zinkguss
-  neue Bauteile aus Edelstahl
-  neue Bauteile aus Edelstahl, nur Übersicht farblich abgesetzt
-  von anderem Bauteil verdeckte, verschraubtes Edelstahlbauteil. Muttern werden nicht dargestellt
-  Ein Edelstahlrohr, das in einer anderen Ansicht kartiert ist
-  Draufsicht, 8/10 mm starke, verschraubte Edelstahlplatte
-  Draufsicht, 8/10 mm starke, verschraubte Edelstahlplatten
-  Seitenansicht, Verschraubte Edelstahlflasche. Muttern werden nicht dargestellt

Zeichnung der Innenkonstruktion
Pferd Süd
Linke Seitenansicht

Helena Blust
Restauratorin MA
2020

**5 Zeichnung eines Teils
der neuen Edelstahl-Innenkonstruktion
im Pferd Süd**



**6 Zeichnung der Edelstahl-
Unterkonstruktion mit Anschluss der
Innenkonstruktion im Pferd Süd**

Von den Rohren gehen Anbindungen zu den Stabilisierungen der Extremitäten ab, teils mit gelaserten, eingepassten Platten. In den Pferdehufen sind höhenverstellbare Platten eingebaut, welche bei der Montage an den Untergrund angepasst wurden, um optimale Aufstandsflächen und Lastverteilung zu erzielen.

Zeichnungen zu den Edelstahl-Einbauten geben einen Überblick über die Konstruktionen und Lastableitungen (Abb. 5 und 6). Um ein zukünftiges Aus- und Einbauen der Innenkonstruktion zu erleichtern, wurden mit Schlagbuchstaben und -zahlen Beschriftungen der Bauteile eingeprägt.

Die Bleirohre wurden nach dem vollständigen Bau der Innenkonstruktion eingeführt und mit Edelstahlschellen und angeschweißten Halbschalen an den Edelstahlrohren mittels Schneckschraubändern fixiert.

Zusammenfassung und Ausblick

Das Klima im Ettal beansprucht die Zinkgussfiguren stark. Es gibt erhebliche Temperaturschwankungen innerhalb eines Tages und über das Jahr. Dazu kommen die hohe Feuchtigkeit und Nutzung als Brunnenfiguren, was zu dauerhaftem Kontakt mit Wasser und den Eintrag von Vibrationen führt.

Die neuen, reversiblen Innengestelle führen zu einer statischen Entlastung der Figuren und einiger Löt Nähte, fixieren und schützen die Bleirohre und ermöglichen eine leichte Demontage der Figuren durch die integrierten Befestigungspunkte an den unteren Edelstahlrahmen. Bauzeitliche Wartungsöffnungen ermöglichen die Sichtung und partielle Wartung der Wasserrohre und Innenkonstruktion.

Die nicht veränderbaren Materialeigenschaften des Zinkgusses führen dazu, dass ein kompletter Schutz der Objekte nicht möglich ist. Alterung und Materialersetzung sind unvermeidbar. Jedoch ermöglichen die durchgeführten Maßnahmen den Erhalt der Objekte und stellen dabei einen Kompromiss zwischen dem Eingriff in die Originalsubstanz und den erforderlichen Maßnahmen zum Objekterhalt dar.¹⁸ Zukünftige Restaurierungen sind unvermeidbar, daher ist eine regelmäßige Wartung, Überprüfung des Zustands und eine absehbare Erneuerung der Beschichtung notwendig (Abb. 7).

Helena Blust

Metallrestauratorin MA

Stierstraße 8

12159 Berlin

helena.scheibler@gmail.com

Anmerkungen

- 1 www.schlosslinderhof.de/deutsch/park/entsteh.htm
(zuletzt aufgerufen am: 29.06.2022)
- 2 Es handelt sich um zwei interne unveröffentlichte Dokumente: Hans-Joachim Bleier, Vorläufige Konzeption, Schloss Linderhof, Neptunbrunnen, Juni 2017. Hans-Joachim Bleier, Bericht, Schloss Linderhof, Neptunbrunnen, Zuordnung historische Beschichtung zu RAL-Farben, August 2018
- 3 MOTTNER/ASSFALG 1999, S. 101
- 4 MOTTNER/ASSFALG 1999, S. 103
- 5 BODE 2018b, S. 2–4
- 6 BODE 2018b, S. 4
- 7 MOTTNER/ASSFALG 1999, S. 101
- 8 BODE 2018a, S. 3
- 9 MOTTNER/ASSFALG 1999, S. 103
- 10 RIEDERER 1999, S. 91
- 11 BODE 2018a, S. 3
- 12 Bernd M. Helmich, Schmied, Bildhauer, Wegedornstraße 46, 12524 Berlin; www.metallrestauration.berlin
- 13 FREITAG/MOTTNER 1999, S. 185
- 14 www.reicolor.de/tm/de/ZG-02.pdf
(zuletzt aufgerufen am: 29.06.2022)
- 15 www.reicolor.de/tm/de/ZY-20.pdf
(zuletzt aufgerufen am: 29.06.2022)
- 16 www.branth-chemie.de/doks/BranthChemie-2K-AntiGraffic-TechnM.pdf (zuletzt aufgerufen am: 29.06.2022)
- 17 JAHR 1999, S. 181
- 18 FREITAG/MOTTNER 1999, S. 185

Literatur

- BODE 2018a**
Christian Bode, Materialuntersuchung der Zinkgussfiguren. Berlin März 2018. Unveröffentlicht
- BODE 2018b**
Christian Bode, Lötversuche Zinkguss – Untersuchung der Löt Nähte. Berlin Dezember 2018. Unveröffentlicht
- FREITAG/MOTTNER 1999**
Jörg Freitag, Peter Mottner, Zusammenfassung der Ergebnisse des Forschungsprojektes für die denkmalpflegerische Praxis. In: Zinkguss, Arbeitshefte des BLDA 98, 1999, S. 185–186
- JAHR 1999**
Ulrich Jahr, Die Zinkgußfiguren auf dem ehemaligen Erweiterungsbau der Alten Münze in München, Maximilianstraße 6. In: Zinkguss, Arbeitshefte des BLDA 98, 1999, S. 179–184
- MOTTNER/ASSFALG 1999**
Peter Mottner, Elke Assfalg, Zinkkorrosion und instrumentelle Analytik an Denkmälern aus Zink. In: Zinkguss, Die Konservierung von Denkmälern aus Zink. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 98. München 1999, S. 100–111
- RIEDERER 1999**
Josef Riederer, Metallanalysen und Korrosionsprodukte der Zinkgussobjekte des 19. Jahrhunderts. In: Zinkguss, Die Konservierung von Denkmälern aus Zink. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 98. München 1999, S. 91–99

Abbildungsnachweis

- Abb. 1–7
Helena Blust

Eine Farbkonzeption nach Bruno Taut

Bestandserfassung in einem Reihenhendhaus der Waldsiedlung Berlin-Zehlendorf

Tjalda Eschebach

Das Reihenhendhaus Treibjagdweg 14 in der Waldsiedlung Onkel Tom in Zehlendorf wurde 1929 vom Architekten Bruno Taut als Teil der Gesamtsiedlung entworfen und erbaut.

Eine studentische Projektarbeit der Fachhochschule Potsdam, Studiengang Konservierung und Restaurierung-Wandmalerei, im Jahre 2020 ermöglichte eine detaillierte Bestandserfassung und Farbuntersuchung des Inneren und Äußeren des Gebäudes.

Mittels umfangreich vorliegendem Archivmaterial und Literatur zu Bruno Taut und seinen Bauten der Moderne, speziell zu Gestaltung und Farbkonzeption der Berliner Siedlungsbauten, konnte neben der Bestandserfassung und Farbuntersuchung dieses Reihenhendhauses durch das Zusammentragen aller Informationen eine Gesamtdokumentation zur vermeintlich ursprünglichen Gestaltung erstellt werden.

Einführung

In der Zeit von September 2020 bis Februar 2021 bekamen Studierende des Studienganges Konservierung und Restaurierung-Wandmalerei an der Fachhochschule in Potsdam die Möglichkeit, das Reihenhendhaus im Treibjagdweg 14 in der Waldsiedlung Berlin-Zehlendorf („Onkel-Toms-Siedlung“) auf seine historische Farbigkeit im Außen- und Innenbereich zu untersuchen.¹ Das Gebäude wurde 1929 vom Architekten Bruno Taut als Bestandteil der Gesamtsiedlung entworfen und erbaut, seit 1991 steht es unter Denkmalschutz.

Als Grundlage für die Erstellung einer Dokumentation standen zahlreiche Unterlagen und umfangreiche Literatur zur Verfügung. In der Plankammer des Bau-Aufsichtsamtes in Berlin-Zehlendorf befindet sich eine sehr gut aufbereitete Sammlung der historischen Planunterlagen des Architekten Bruno Taut von 1929. Diese wurden in den 1980er Jahren durch die Architekten Helge Pitz und Winfried Brenne in Bezug auf die Siedlung Onkel Tom grundlegend aufbereitet und veröffentlicht.²

A color concept according to Bruno Taut

Inventory in a end-terrace house of the Waldsiedlung Berlin-Zehlendorf

The end-terrace house Treibjagdweg 14 in the forest settlement in Zehlendorf, Berlin was designed and built in 1929 by the architect Bruno Taut as part of the overall housing estate.

A student project carried out in 2020 at the Potsdam University of Applied Sciences (FH Potsdam) in the conservation and restoration of mural painting enabled a detailed inventory and colour analysis of the interior and exterior of the building.

Using extensive archival material and literature on the architect Bruno Taut and his modernist buildings, especially on the design and colour concept of the Berlin housing estates, it was possible to create an overall documentation of the supposedly original colour design in addition to the inventory and colour investigation of this end-terrace house by compiling all the information.

Außerdem wurden durch den Hauseigentümer Archivunterlagen zum Gebäude überlassen, die bei der Auswertung der Untersuchungsergebnisse hilfreich waren. Daraus war der Hinweis zu entnehmen, dass die Hausakte im Krieg verlorengegangen war.

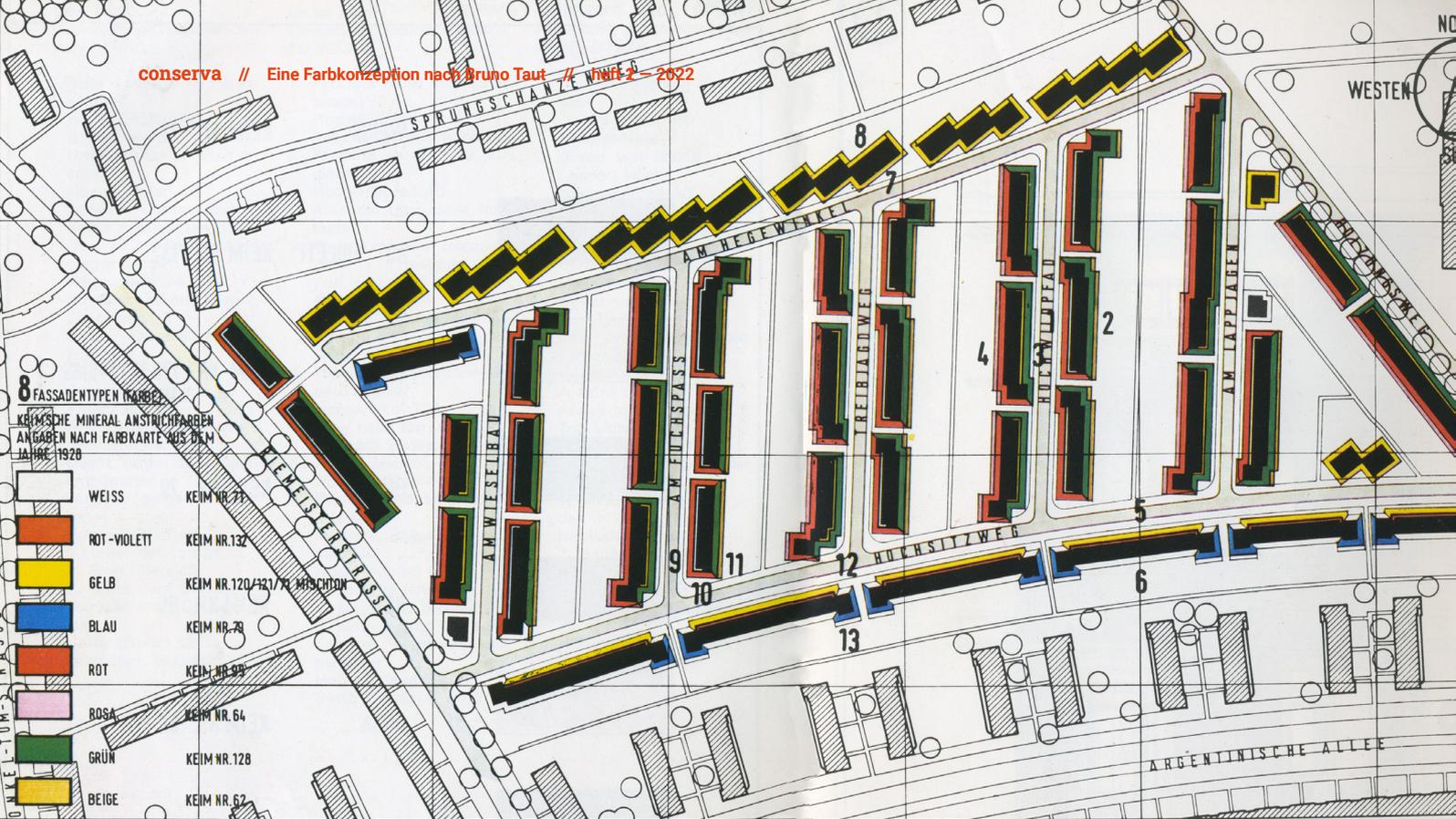
Das Architekturbüro Eschebach + Zander Architekten stellte dankenswerterweise aktuelles Plan- und Archivmaterial zum Gebäude und den Antrag zur denkmalrechtlichen Genehmigung zur Verfügung.

Die Bauten sowie die Architekturtheorie und Philosophie von Bruno Taut sind sehr gut durch Tauts eigene zahlreiche Veröffentlichungen dokumentiert und aufgearbeitet durch Autoren wie Helge Pitz und Winfried Brenne³, Bettina Zöller-Stock⁴ und Laura Karius⁵.



- | | | |
|--|--|---------------|
| | Mehrfamilienhäuser von Bruno Taut | (1926 – 1932) |
| | Einfamilienhäuser von Bruno Taut | (1927 – 1930) |
| | Einfamilienhäuser von Hugo Häring | (1926 – 1927) |
| | Einfamilienhäuser von Otto Rudolf Salvisberg | (1926 – 1927) |
| | Denkmalbereich Waldsiedlung Zehlendorf | |

1 Lageplan der Waldsiedlung Zehlendorf mit den einzelnen Bauabschnitten und ihren Architekten



2 Gesamtfarbenplan der Waldsiedlung Zehlendorf mit dem Ergebnis der Analysen nach Pitz und Brenne

Der Architekt Bruno Taut

Der in Königsberg/Ostpreußen (heute Kaliningrad, Russland) gebürtige Bruno Taut (1880–1938) erhielt seine Ausbildung an der Bauwerksschule seiner Heimatstadt. Seit 1903 arbeitete er im Architektenbüro von Bruno Möhring in Berlin. Taut war nicht nur ein erfolgreicher und bekannter Architekt, sondern auch ein einflussreicher Autor, Lobbyist, Künstler und Gestalter. Seit 1920 wandelte sich die expressionistische Sichtweise von Bruno Taut zum Rationalismus, welcher im Stil „Neues Bauen“ umgesetzt wurde. Von 1921 bis 1924 war er Stadtbaurat in Magdeburg und prägte dort den Siedlungsbau in großen Stadtbereichen. Er setzte hier die Farbigkeit am Bau durch, unterstützt von Carl Krayl (1890–1947) und anderen jungen Architekten. Außerdem sorgte er für die Neuordnung der Bauverwaltung. Taut war als beratender Architekt seit 1924 in der Wohnungsbaugesellschaft GEHAG (Gemeinnützige Heimstätten-, Spar-, Bau und Aktien-Gesellschaft Berlin) tätig.

Nach seinem Erfolg mit der Großsiedlung Berlin-Britz (1925–1930) galt Bruno Taut als einer der berühmtesten Architekten und konzentrierte sich vor allem auf Großwohnsiedlungen. Somit entstanden mehrere große Mietshäuser, Wohnanlagen und Siedlungen. Taut zeichnete in Deutschland für mehr als über 10.000 Mietshäuser verantwortlich, die heute fast komplett unter Denkmalschutz stehen. Vier Berliner Wohnsiedlungen wurden 2008 gemeinsam als UNESCO-Welterbe gelistet. Es handelt sich um die „Gartenstadt Falkenberg“ in Treptow-Köpenick, die „Hufeisensiedlung“ in Britz-Neukölln, die „Wohnstadt Carl Legien“ in Prenzlauer Berg-Pankow und die „Weiße Stadt“ in Reinickendorf⁶. Eine weitere bedeutende Anlage ist die als „Onkel-Toms-Hütte“ bekannte Waldsiedlung in Zehlendorf.



3 Straßenansicht des Treibjagdweges in der Waldsiedlung Zehlendorf mit Blick von Norden nach Süden auf die Westfassaden, Aufnahme im September 2021

Die Waldsiedlung Zehlendorf

Die im Süd-Westen Berlins errichtete Waldsiedlung Zehlendorf wurde von Bruno Taut entworfen und von der Berliner Wohnungsbaugesellschaft GEHAG zwischen 1926 und 1932 erbaut, vor allem zur Schaffung von Wohnraum für Familien des Mittelstandes.

Die Siedlung besteht aus sieben Abschnitten. Neben Bruno Taut konzipierten Hugo Häring und Otto Rudolf Salvisberg als Vertreter der modernen Architektur nach Tauts städtebaulichen Entwürfen: Taut plante den nördlichen, Salvisberg den südlichen und Häring den östlichen Teilbereich unter Einbeziehung des Kiefernbestandes am Grunewald (Abb. 1). Im Abschnitt V, den Bruno Taut allein entwarf und entwickelte, befindet sich im Treibjagdweg 14 das Reihenhäuserhaus, das Objekt der vorliegenden Untersuchung.

Bruno Taut hat in seinen handschriftlichen „Siedlungsmemoiren“⁷ den Franzosen Vaudoier zitiert: „Die Häuser sind von einer sehr einfachen Modernität und vor allem äußerst heiter. Jede Straße hat hinter ihrem Kiefernvorhang ihr Gesicht, ihre Farbe [...]. Gewiss, solche Häuser machen noch nicht das Glück aus, doch mindestens laden sie zum Glücksein ein.“⁸

Aufgrund der in den 1930er Jahren verfeimten „Architektur der Moderne“ sowie des auffälligen Farbkonzeptes wurde die Siedlung bald von den Nationalsozialisten diffamierend und spöttisch als „Papageien-Siedlung“ bezeichnet. Unter diesem Namen ist diese Ikone des Siedlungsbaus der Moderne noch heute bekannt.

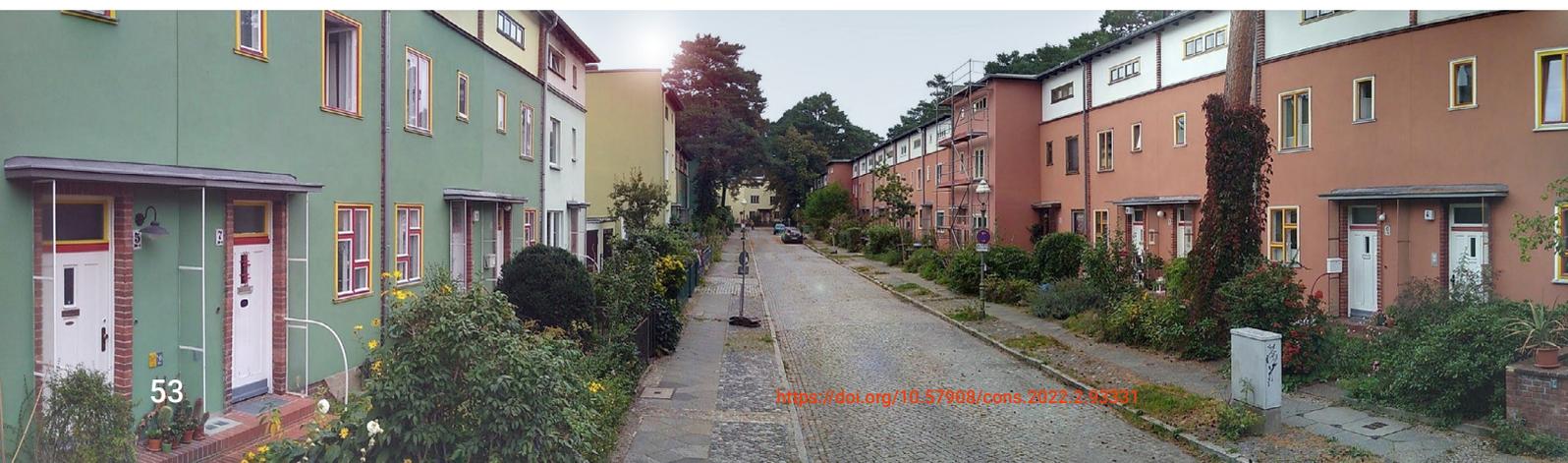
Das Haus Treibjagdweg 14 wurde um 1930 errichtet und im Dezember 1931 vom Erstbesitzer erworben.⁹ Am 01.10.2020 erfolgte die Übertragung auf die derzeitigen Hausbesitzer.¹⁰

Der Treibjagdweg innerhalb der Siedlung Onkel Tom

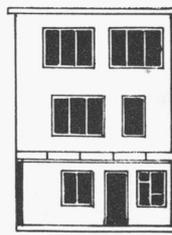
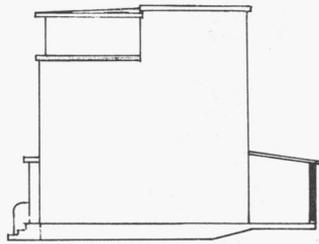
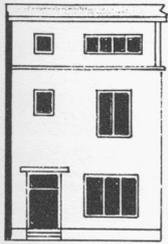
Die Siedlung befindet sich in Zehlendorf im Bauabschnitt V, in dem Einfamilienhäuser von Bruno Taut zwischen 1927 und 1931 entstanden sind. Mit ihrer Gestaltung war die Verbindung von Naturraum inmitten des Kiefernbestandes mit der Siedlungsstruktur angestrebt. Die Baudurchführung übernahmen die Bauhütte Berlin und die Allgemeine Hausbau AG (AHAG) von Adolf Sommerfeld. „Sie [die Waldsiedlung Zehlendorf „Onkel-Toms-Hütte“] ist in der Berliner Denkmalliste als Ensemble- bzw. Gesamtanlage sowie als Gartendenkmal verzeichnet.“¹¹

Die mittig nördlich gelegenen Reihenhäuser sind jeweils zur Straße hin um 2,50 m vorgerückt (Abb. 2). Hier ist die Fassadenfarbigkeit der Westfassaden rot; sie besitzen aber im Dachgeschossbereich keine weiß abgesetzte Dachgeschosszone wie die angrenzenden Reihenhäuser (Abb. 3). Mit Blick entlang der gegenüberliegenden Reihenhäuserzeile ist die Fassadenfarbigkeit der Ostfassaden grün gestaltet (Abb. 4).

4 Straßenansicht des Treibjagdweges in der Waldsiedlung Zehlendorf mit Blick von Süden nach Norden auf die Ost- und Westfassaden, Aufnahme im September 2021



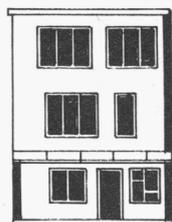
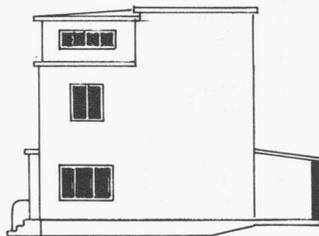
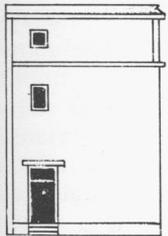
FASSADENVARIANTEN REIHENHAUS HAUSTYP III



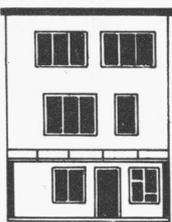
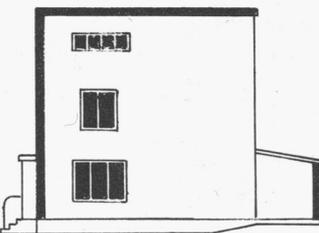
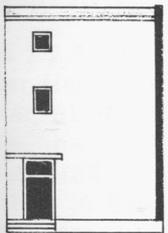
STRASSENANSICHT SEITENANSICHT

GARTENANSICHT

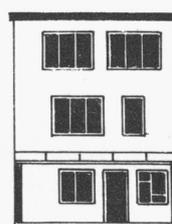
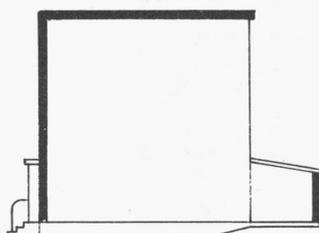
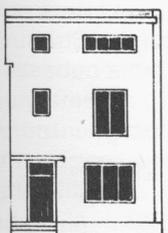
TYP III/1



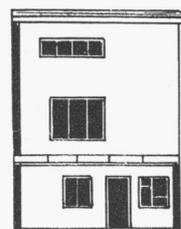
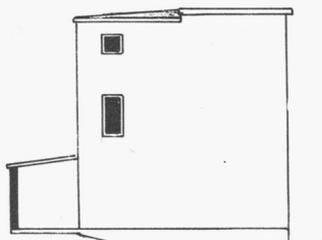
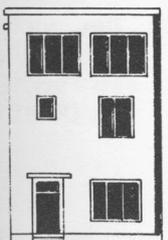
TYP III/2



TYP III/3



TYP III/4

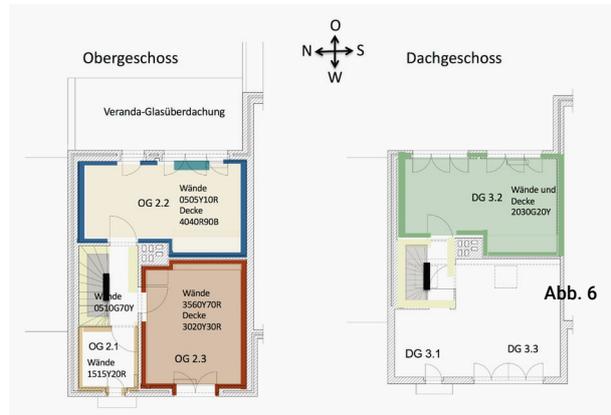


TYP III/5

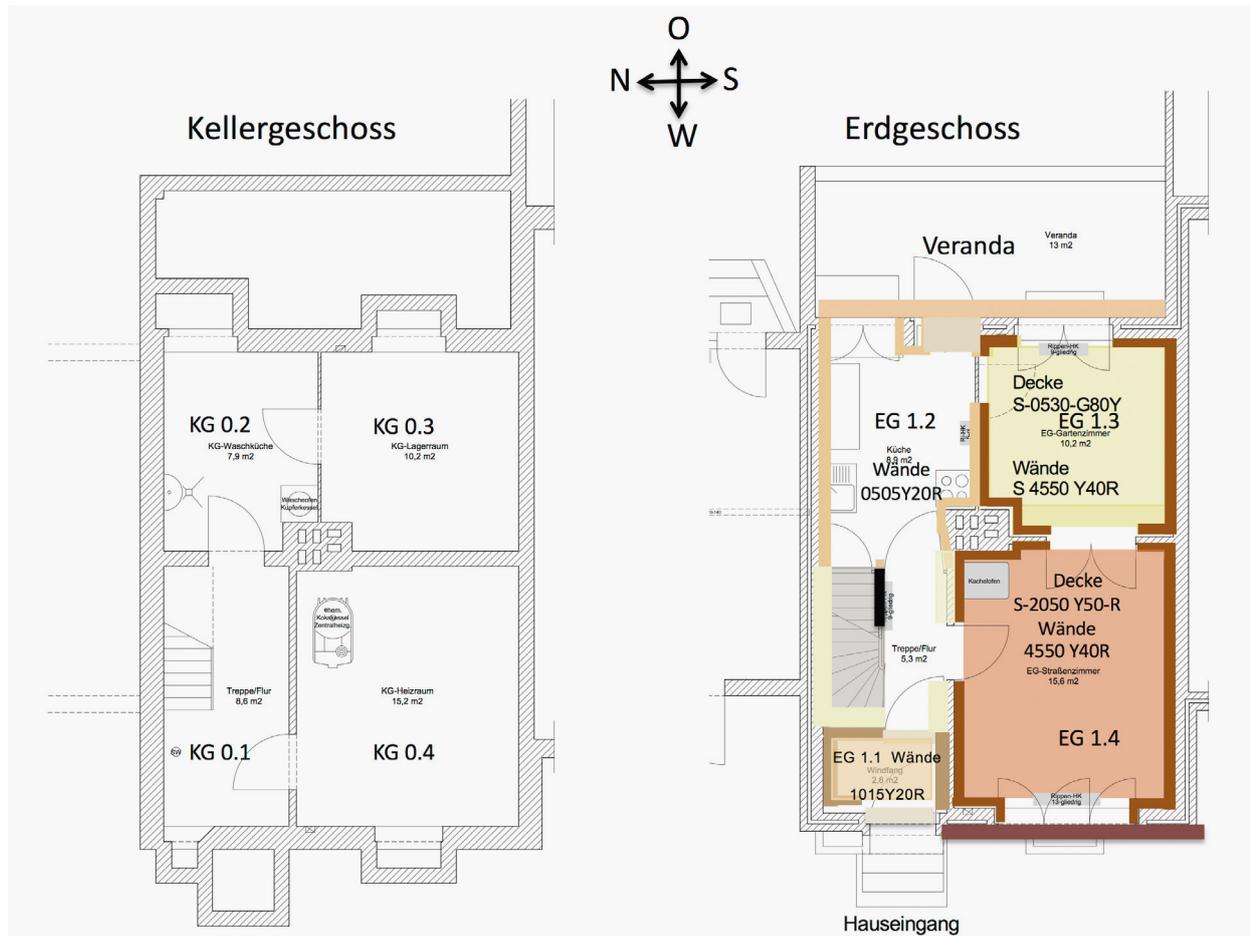
Objektbeschreibung des Reihenendhauses

Das Reihenendhaus im Treibjagdweg 14 stellt den von Taut festgelegten Typ III,4 mit 4 ½ Zimmern und 102 m² Wohnfläche dar. Die Fassadenbreite beträgt 6,25 m, die Größe des Gartengrundstücks ca. 226 m², die der gesamten Grundstücksfläche 348 m² (Abb. 5). Das Reihenendhaus hat einen Grundriss von 53 m², die Veranda von 15 m², die später zusätzlich auf dem Grundstück erbaute Garage ist 24 m² groß, der Vorgarten 29 m². Das Haus besitzt drei Geschosse und ist voll unterkellert (Abb. 6 und 7).¹²

„Die Außen- und Innenwände wurden auf Streifenfundamenten gegründet. Die Außenwände bestehen aus massivem, in Teilen zweischaligem Ziegelmauerwerk mit ca. 60 mm starkem Luftraum. Die Wände sind außen- wie innenseitig verputzt. Straßen- und gartenseitig wurden sie als Lochfasaden mit Fenster- und Türöffnungen angelegt. Gartenseitig schließt eine glasüberdachte, ca. 2,50 m tiefe Veranda an die Fassade an. Die Decke über dem Kellergeschoss wurde in Massivbauweise als Ziegel-Systemdecke ausgeführt. Die Decken über Erd- und Obergeschoss wurden in Holzbauweise errichtet und das Pultdach als Sparrendach mit Mittelpfette ausgeführt. Die Dachfläche ist mit zwei Lichtkuppeln über dem Treppenauge und Nähe Schornstein versehen.“¹³



6 Grundrisse der Ober- und Dachgeschosse mit Eintragungen zur Orientierung und der farblichen Befunde



7 Grundrisse der Keller- und Erdgeschosse mit Eintragungen zur Orientierung und der farblichen Befunde.

Außenfassaden

Von der Straße Treibjagdweg blickt man von Westen auf die Vorderseite des Reihenhauses. Von der hinteren, östlichen Seite des Gebäudes gelangt der Bewohner über einen schmalen Wirtschaftsweg zwischen den gegenüberliegenden Gartenbereichen in den zugehörigen Garten. Er ist 226 m² groß und über Treppenstufen zur Terrasse, überlaufend zur überdachten Veranda, mit dem Gebäude verbunden (Abb. 8–11).

Südlich schließt das nächste Reihnhaus an. Auf der nördlichen Seite ist an eine fensterlose Giebelwand – als Brandwand konzipiert – nachträglich in den 1960er Jahren eine Garage angebaut worden (vgl. Abb. 3).¹⁴

Bruno Taut plante in der gesamten Reihenhaussiedlung wiederkehrende Fenstertypen. Insgesamt waren 13 verschiedene Typen vorgesehen. Das Fenster der Hauseingangstür ist Typ 13, das Fenster der Tür von der Küche zur Veranda Typ 9 (Abb. 12 und 13).



8 Grafische Ansicht der Westfassade der Nachbarhäuser mit der Darstellung vorgesehener Farben von Fassade und Fenstern. Das Reihendhaus hat ausnahmsweise keine weiße Absetzung der Dachgeschosszone.



10 Ansicht der Westfassade nach dem Streichen der Fenster, 2022



9 Grafische Ansicht der Ostfassade mit der Darstellung vorgesehener Farben von Fassade und Fenstern



11 Ansicht der Ostfassade vor der Renovierung, 2020

Original Farbmuster (Keim)

THEMA: 3.2.2 ORIGINAL FARBmuster (KEIM)

WEISS KEIM NR. 132
 ROT-VIOLETT KEIM NR. 132
 GELB KEIM NR. 120,121,WEISS MISCHTON
 BLAU KEIM NR. 79
 ROT KEIM NR. 95
 ROSA KEIM NR. 64
 GRÜN KEIM NR. 128
 BEIGE KEIM NR. 62

Farbtöne nach RAL und NCS:
 Weiss 9010 ral 9010 blanc pur, NCS 1002-Y
 Rot 3000 NCS 3060-Y80R
 Gelb 1021 ral 1021 Jaune Cadmium Kein NCS-Wert angegeben
 Schwarz 9005 ral 9005 noir profond Kein NCS-Wert angegeben
 Grau 7037 5500-N

Fenstertypen und die Zuordnung ihres Farbrhythmus

FENSTERTYPEN UND DIE ZUORDNUNG IHRES FARBRHYTHMUS (3 ER RHYTHMUS) ZUR FARBE DER FASSADE

FENSTER-FARB-RHYTHMEN (VON AUSSEN NACH INNEN)
 FARBTÖNE NACH RAL: ROT3000, WEISS 9010, GELB1021, SCHWARZ 9005

(A) WEISS (DECKLEISTE)
 GELB (RAHMEN)
 ROT (FENSTERFLÜGEL)

(B) GELB
 ROT
 WEISS

(C) GELB
 WEISS
 SCHWARZ

(D) SCHWARZ
 WEISS
 SCHWARZ

(E) WEISS
 SCHWARZ
 WEISS

FASSADENFARBEN											
FENST. TYP	WEISS KEIM 71	GELB KEIM 120,121	ROT KEIM 95	ROSA KEIM 64	GRÜN KEIM 128	BEIGE KEIM 62	BLAU KEIM 79	ROT-VIO KEIM 132	ANM.		
1	C	D	-	-	-	-	-	-	-	-	A
2	-	D	A	-	B	-	-	-	-	-	Gibt's nicht
3	C	D	A	-	B	-	-	-	-	-	-
4	C	D	A	C	B	C	-	-	-	-	ausgewechselt
5	C	D	A	-	B	-	-	-	-	-	Gibt's nicht
6	C	D	A	-	B	-	E	-	-	-	Nur 1x
7	C	D	A	-	B	-	-	-	-	-	Gibt's nicht
8	C	D	A	C	B	C	-	-	-	-	ausgewechselt
9	C	D	-	C	-	C	-	-	-	-	-
10	C	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	D	A	-	B	-	E	-	-	-	-
12	-	D	A	-	B	-	E	-	-	-	-

QUELLE: Farbwerke Lohwald DATUM: 23.3.78 + 14.4.78

12 Original Farbmuster (Keim) und Tabelle mit Fenstertypen sowie jeweiliger Zuordnung ihres Farbrhythmus' zur Farbe der Fassade

A Strassenfassade
 Weiß (Deckleiste)
 Gelb (Rahmen)
 Rot (Fensterflügel)

Vorhanden W :
 DG: 1, 10
 OG: 3
 Es fehlt: 6, 8

B Gartenfassade
 Gelb (Deckleiste)
 Rot (Rahmen)
 Weiss (Fensterflügel)

Vorhanden O :
 DG: 2x11
 OG: 6, 12
 EG: 8, 9
 Es fehlt: 4

C Gartenfassade
 Gelb (Deckleiste)
 Weiss (Rahmen)
 Schwarz (Fensterflügel)

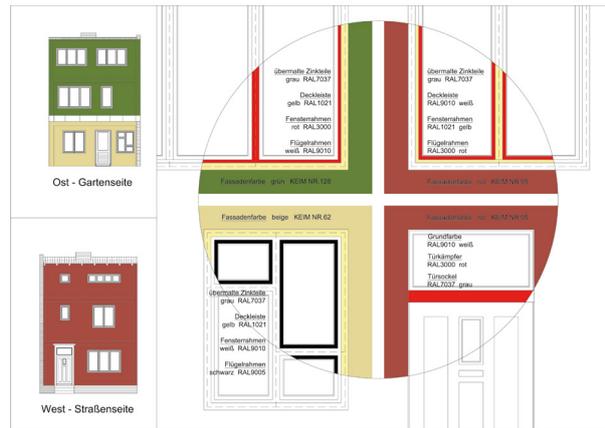
13 Übersicht der Fenstertypen in West- und Ostfassade mit eigenen Eintragungen

Eingangsbereich im Westen

Der Hauseingang und damit auch das Erdgeschossniveau liegen 0,45 m über dem Straßenniveau. Im Erdgeschoss befinden sich nördlich gelegen die Hauseingangstür und westlich gelegen ein Fenster, ursprünglich des Typs 6, das noch im Obergeschoss an der Gartenfassade existierte. Es bildet drei hochkant nebeneinander bestehende Teilfenster (Abb. 14). Die Eingangstür als variationsreiches Gestaltungselement innerhalb der Siedlung ist vergleichsweise aufwendig und kombinationsreich ausgeführt (Abb. 15). Sie ist über drei Stufen zu erreichen, seitlich befindet sich ein gebogener Rohrhandlauf. Der Hauseingang ist durch ein Ziegelband innerhalb der Fassade zusätzlich abgesetzt und hervorgehoben und durch ein Vordach und seitliche schmale Windschutzelemente (Drahtglas im Metallrahmen) bis zur Höhe des Vordachs geschützt. Die einflügelige Rahmen-Füllungstür ist rechts angeschlagen und mit drei schmalen rechteckigen, vertikal zurückliegenden Füllungsfeldern verziert. Über dem mittleren $\frac{3}{4}$ -Füllungsfeld sind ein Briefkastenschlitz und darüber ein schmales gerahmtes, nur von innen zu öffnendes Fenstertürchen eingelassen. Unten ist eine querformatfüllende Sockelverblendung als zusätzliches Gestaltungselement angebracht. Oberhalb des Türblattes schließt ein Kämpfer den Türrahmen ab. Darüber befindet sich ein Oberlicht mit heute zwei vertikalen Fensterteilungen, das als „Kippflügel“ nach innen zu öffnen ist. Südlich neben der Tür ist das originale emailierte Hausnummernschild mit der Nummer 14 und einem darunter befindlichen Pfeil nach Norden, der die Richtung der fortlaufenden Hausnummerierung angibt, noch erhalten. Die originale Türklingel und das Türschild samt Klinke oder Knauf sind leider verloren. Ebenso ist der originale Beleuchtungskörper an der Unterseite des Vordachs nicht mehr vorhanden.

Auf Bodenniveau im schmalen Vorgarten ist oberhalb des Schachtes zum Heizkeller eine rechteckige Klappe mit Drahtglas im Metallrahmen aufgelegt, die nach oben aufzuklappen ist, um darüber ursprünglich Kohlen in den Keller zu transportieren.

Im Dachgeschoss sind zwei Fenster eingebaut. Das nördliche ist der Typ 10. Das südliche Fenster gehört zum Typ 1. Die Fenster liegen auf gleicher Höhe.



14
Idealisierte Umzeichnung der farblichen Gestaltung der Fassaden samt Fensterfarben und Farben der Eingangstür mit Angabe jeweiliger RAL-Farbtöne (nach Pitz/Brenne)



Abb.15 Hauseingangstür in der Westfassade, Zustand 2020

Gartenfassade im Osten

Die rück- bzw. gartenseitige Ostfassade des Reihenendhauses ist in zwei Bereiche gegliedert. Das Erdgeschoss wird von den beiden oberen Geschossen durch den Ausbau einer Veranda sowohl architektonisch als auch farblich abgehoben.

Die Veranda mit einer Größe von 15 m² in der Breite des Hauses und einer Tiefe von 2,50 m ist von der Terrasse mit einem „durchlässigen Holzelement“ getrennt, das von einem ca. 3 m langen Abdeckbrett, worauf Blumenkästen gestanden haben könnten, bekrönt wird. Sie ist von festen Mauern nördlich und südlich eingefasst und mit einem Drahtglas-Dach abgedeckt. Im Grunde besteht damit ein weiterer überdachter und geschützter Raum, der zwischen Wohnraum und Terrasse bis Garten vermittelt.

Der Boden der Veranda wird durch stehende Ziegel, die unterteilende Reihen bilden, in 0,65 m x 0,70 m große Rechtecke gegliedert. Sie bestehen aus Zementestrich. In gleicher Entfernung, wo auch das überdeckende Glasdach endet, wird die Veranda von einem farbig gefassten Holzzaun begrenzt. Etwas nördlich, vor dem Küchenfenster und der Terrassentür, befindet sich eine Öffnung des Holzzauns zur Terrasse und weiterführend in den Garten. Zwei Verandapfosten mit eingelassenen Zinktöpfen für Blumenpflanzen rahmen diese Öffnung. Es wird hier ursprünglich ein vermutlich zweiflügeliges Gartentor gestanden haben.



Gesamtbeschreibung der Grundrisse der Geschossebenen

Es handelt sich bei diesem Reihenendhaus um den Haustyp III/4 mit einer Wohnfläche von 106 m², die sich aufgliedert in: ein Zimmer mit 10,23 m², ein Zimmer mit 15,57 m², ein Zimmer mit 17,37 m², ein Zimmer mit 18,47 m², Küche mit 8,47 m², Bad mit 4,49 m², Flur mit 10,52 m², Terrasse (Veranda) mit 14,68 m² (vgl. Abb. 6 und 7).¹⁵

Die Raumaufteilungen sind in allen drei Geschossen annähernd identisch und die Räumlichkeiten um den zentral gelegenen Kaminschacht angeordnet.

Das Haus wird von Westen durch die Haustür betreten und der Bewohner gelangt so in den ersten Raum (EG 1.1), einen Vorraum als Windfang oder Garderobe, bevor er in den eigentlichen Treppenflur eintritt.

Im Osten schließen sich die Küche (EG 1.2) sowie das südlich nebenliegende Zimmer (EG 1.3) an. Beide Räume waren ursprünglich durch eine Tür miteinander verbunden, außen ist eine Veranda davor gelagert in ganzer Breite des Hauses mit Überdachung. Der Zugang in den Keller ist über die Kellertreppe von der Küche aus gegeben.

Die im Haus über drei Geschosse nördlich befindlichen Flurebenen, die über eine schmale, enge Treppe miteinander verbunden werden, dienen mit ihren vielen Türen zu den einzelnen Räumlichkeiten in den Geschossen als Verteilerräume (Abb. 16 und 17). Das Treppenhaus wird über ein Oberlicht, welches im Flachdach eingelassen ist, mit Tageslicht erhellt.



16 Schmäler Flur im Obergeschoss mit Blick nach Westen zum Raum 2.1

17 Treppenaufgang mit Treppengeländer und Handlauf

Der Grundriss des Dachgeschosses ist gleich dem des Erdgeschosses, bis auf die Tatsache, dass die gesamte östliche Seite ein einziges Zimmer in ganzer Breite des Hauses bildet (OG 2.2). Im Westen befindet sich ein großer Wohnraum (OG 2.3). Daran nördlich anschließend, vom Treppenhauseingang erreichbar, liegt das ursprünglich einzige Badezimmer im Haus (OG 2.1), das mit seiner Ostwand direkt ans Treppenhaus angrenzt.

Das Dachgeschoss gliedert sich in drei Zimmer: ein 18,47 m² großes Zimmer (DG 3.2) nach Osten, identisch mit dem Zimmer OG 2.2, und ein 15,57 m² großes Zimmer (DG 3.3) zur Westfassade, durch das der Bewohner zu dem letzten, kleineren, ca. 4,50 m² großen Zimmer (DG 3.1) gelangt. Früher bildeten die beiden Räume zusammengefasst einen großen Raum, den „Boden“, der ursprünglich nicht als Wohnraum ausgebaut werden sollte/durfte. Zusätzlich ergibt sich vom Dachboden der einzige Zugang auf das Flachdach über ein Dachflächenfenster, welches mittels einer Klappleiter den Ausstieg auf das Dach ermöglicht.

Renovierungsgeschichte

Das Reihenendhaus wurde mehrmals renoviert. Erste Renovierungen bis 1960 sind spärlich oder gar nicht dokumentiert, aber teilweise noch ablesbar. Durch Kriegseinwirkung in unmittelbarer Umgebung wird auch dieses Reihenendhaus substantiell beeinträchtigt gewesen sein. Das schräg westlich gegenüberliegende Haus am Treibjagdweg wurde zerstört. Gartenseitig waren die ersten beiden Häuser am Hochwildpfad und die gesamte mittlere Häuserzeile am Fuchspass betroffen. Sie wurden nach dem Krieg wieder aufgebaut.¹⁶

Folgendes kann aufgrund der Auswertung zur Verfügung gestellter Unterlagen zusammengefasst werden:

Arbeiten an der Fassade fanden mindestens in den Jahren 1966, 1967 und 1983 statt; größere bauliche Maßnahmen wurden 1966 (Garagenanbau) vorgenommen. In diesem Jahr putzte die Firma Seltenreich das Haus neu ab und filzte es mit Weißkalk. Der Farbanstrich erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt durch eine Malerfirma.

1967 schloss sich die Vermauerung des Durchganges zwischen Küche und Wohnraum an und 1992 die Anbringung des metallenen Handlaufs entlang der Treppenhauswand. Überarbeitungen an den Fenstern sind in den Jahren 1967, 1968 und 1972 nachweisbar, Bearbeitungen an den Türen 1968 bis 1972. Archivfotos belegen auch farbliche Überarbeitungen der Hauseingangstür im Jahr 2001. Zimmerrenovierungen wurden für die Jahre 1967 bis 1969 und 1973 nachgewiesen.

Zur ursprünglichen Farbgestaltung der Fassade¹⁷

Alle Fenster der Westfassade, die in das dunkle Rotbraun eingebettet sind, gestaltete Taut mit den Farben Weiß, Gelb und Rot – wiederum von außen zum Fensterinneren (vgl. Abb. 12–14).¹⁸

Im Zuge späterer Überarbeitungen richteten sich die Verantwortlichen nicht mehr nach der Farbvorgabe des Architekten. Zwei Fenster in der Westfassade (1x EG, 1x OG) wurden mittlerweile durch Kunststofffenster und ein Fenster im Erdgeschoss der Ostfassade durch ein Holz-Verbundfenster ersetzt.

Durch häufige und „gründliche“ Überarbeitung (Abbeizen und Abschleifen) sind chronologische Fassungsfolgen, geschweige die originale Farbigkeit auf den Holzeinbauteilen, nicht mehr oder nur sehr schwer nachweisbar.

Westen assoziierte der Architekt Bruno Taut mit dem Abendrot. So gestaltete er die westlich ausgerichtete Straßenseite mit diesem Gedanken in einem dunklen Rotbraun (ursprünglich: Keim 95 vgl. Abb. 14).¹⁹ Die Farbigkeit der jeweilig vorkommenden Fenstertypen bezieht sich auf die braunrote Fassade.

Nach gestalterischer Vorgabe durch den Architekten war ursprünglich 1929 die Hauseingangstür samt Zuordnung ihres Farbrhythmus' zur Farbe der Fassade gestrichen. Demzufolge war sie auf rotbrauner Fassade als Typ B nach jeweiligen Elementen farblich gegliedert: ein Türblatt in Weiß, zwei Türsockel in Grau, drei Türkämpfer in Rot und vier Oberlichter (Kippflügel) in Weiß.

Die Fläche der zeilenabschließenden Fassade im Norden war wie die des oberen Bereichs der Ostfassade in grünem Farbton gestrichen. Fenster sind hier keine vorhanden.

An der gartenseitigen Fassade ist die Farbe der oberen zwei Stockwerke olivgrün. Zu dieser Fassadenfarbe sollten sich die Fenster im Sinne Tauts immer in den Farben Gelb, Rot und Weiß, von außen nach innen betrachtet, verhalten.

Das Erdgeschoss ist in einem beige Farbton, das Obergeschoss und Dachgeschoss in grün gestaltet.²⁰

Das Brüstungsgeländer der Veranda war immer sehr hell bis weiß, das obere Abdeckbrett schwarz abgesetzt, wie auch die oberen Bereiche der Verandapfosten.

Auswertung der Farbumtersuchungen

Fassaden- und Fensterfarbigkeiten waren laut dokumentiertem Farbenplan von Taut vorgegeben und sind durch Farbumtersuchungen von Pitz/Brenne in den 1980er Jahren nachgewiesen.

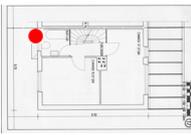
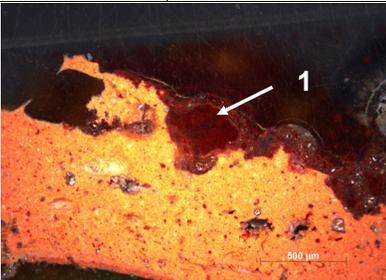
Fassaden und Fenster sowie alle Holzeinbauteile im Inneren des Hauses wurden häufig und teils radikal überarbeitet, deshalb sind originale Farbtöne kaum noch vorzufinden.

Der Putz an der Nord- und Ostfassade wurde laut archivalischem Nachweis komplett abgeschlagen und neu aufgebracht. Nur an der Westfassade konnten Reste früherer Putze und Farbschichten nachgewiesen werden, ohne damit mit Bestimmtheit auf die ursprüngliche Gestaltung schließen zu können (Abb.18). Wenn es sich aber um ursprüng-

liche Fassadenputzreste an der Westfassade mit dem von Taut vorgesehenen rotbraunen Fassadenfarbton „Keim 95“ handelte, so wäre dieser aufgrund seiner Erscheinung allerdings weniger als Anstrich ausgeführt worden, sondern eher als durchgefärbter Mineralputz, als dünner Edelputz, wie er gerade in den 1920er Jahren als modernes Beschichtungssystem aufkam und vielfach angewendet wurde.

Die Grundrisse der Geschosse aller vier Ebenen sind ähnlich, das Treppenhaus entlang der Nordwand wirkt verbindend, die schmalen kurzen Flure in jedem Geschoss gelten als Verteilerräume in die jeweiligen Zimmer.

Das enge Treppenhaus wurde vermutlich von Taut gestaltet, serienmäßig verbaut und ist farblich ebenfalls vorgegeben gewesen (vgl. Abb. 16).

Querschliffprotokoll			Blatt-Nr.: 73b	
Objekt: Reihenendhaus, Treibjagdweg 14 14169 Berlin/ Zehlendorf	Verfasser: 3. Semester, FH Potsdam, Restaurierung, Wand	Maßnahmen: Untersuchung auf hist. Farbigkeit	Bereich: 	
Westfassade	Detail: Fassadenputz	Bearbeitungszeitraum: 12-16.10.2020		
Befundnr.: 117 Querschliff.: 05	Lokalisierung: Westfassade, EG			
	Schicht	Fassung	Beschreibung	Farbe
	0		Untergrund Putz	
	1	1	scheinbar mineralisch eingebundener Auftrag mit sichtbarer grober Körnung	Dkl.rot
Auflicht Detail: verbliebene Vorgänger- Putzreste an der Westfassade nördlich der Eingangs- Treppe im Sockelbereich	2	2	Rezenter	hellrot
				
Anmerkung/Erläuterung Unter dem derzeitigen kunstharzhaltigen (Dispersions-?) Anstrich sind noch Reste vermeintlicher ursprünglicher Farbigkeit erhalten, wenn davon auszugehen ist, dass in diesem Bereich an der Westfassade originaler Putz nicht gänzlich abgeschlagen wurde. Die Farbigkeit als 1. Fassung auf dem Putz erscheint wie der Auftrag eines eingefärbten Edelputzes, da er eine zwar dünne, aber eingefärbte, grobkörnige Struktur aufweist.				

18 Querschliffprotokoll der Probe zum Fassadenputz an der Westfassade

Fußböden und Heizung

Im Flur sowie in den meisten Zimmern befinden sich Holzdielen, vermutlich ursprünglich „ochsenblutfarbig“ lackiert.

In Bad und Küche befindet sich Terrazzoboden, im Keller Zementestrich. Der Terrassenboden ist mit stehenden Ziegelreihen und im Estrich mit ausgegossenen quadratischen Feldern gestaltet.

Die jetzigen Kachelöfen wurden erst in den 1940er Jahren eingebaut. „Die technische Ausstattung des Gebäudes im Neubauzustand wurde in Bezug auf Frisch- und Abwasseranschluss hochwertig angelegt. Zudem war das Haus mit einer Niederdruck- Warmwasserheizungsanlage auf Koks-basis ausgestattet, über die die Beheizung aller Aufenthaltsräume mittels Rippenheizkörper gewährleistet war.“²¹

Serieller Standard der Innenausstattung

„Handelsübliche Waren wie Türklinken, Türschilder, Fensteroliven, Lichtschalter, Hausnummernschilder, die von Taut als sinnvoll erachtet wurden, wurden in die GEHAG-Norm übernommen. [...] Die Wohnungstüren waren immer weiß gestrichen, fünfmal kassettiert, teilweise mit Oberlicht und stets aus billigem Vollholz gefertigt.“²²

Ob die Türen im Haus Treibjagdweg 14 tatsächlich ursprünglich die Verglasungen in den obersten Füllungsfeldern enthielten, ist nicht sicher, da sie eine häufige Überarbeitung und Veränderung erfuhren.

Der Renovierungsaufwand in diesem Haus über einen Zeitraum von 90 Jahren ist aufgrund des seltenen Besitzerwechsels überschaubar. An den Wänden konnten nur wenige Überarbeitungen festgestellt werden. Trotzdem kann aufgrund vermutlich gründlicher Abnahme nur vermutet werden, dass die in den Räumen oder auf den hölzernen Einbauteilen der Türen und Fenster ermittelte erste Fassung tatsächlich die originale ist.

Von innen waren alle Fenster sowie Türen weiß bis creme-weiß gestrichen. Es konnten keinerlei farbliche Absetzungen gefunden werden.

Es war aber festzustellen, dass alle Zimmer sehr farbig gestaltet waren: rot-bräunlich, dunkelblau, grün, gelb-beige, zudem waren sogar die Decken teils in hellerem Farbton dazu farbig gestrichen, Tapeten waren somit ursprünglich nicht vorgesehen (Abb. 19–21).

Die Farbtöne innerhalb eines jeden Zimmers waren für alle vier Wände jeweils gleich bis oben zum Anschluss der Decke ausgeführt. Alle Wände besitzen einen geraden Abschluss zu der verputzten Decke.



19 Sichtbare dunkelblaue Fassung nach Abnahme der Tapeten im Raum 2.2 im Obergeschoss mit Blick nach Norden, Zustand 2020



20 Sichtbare grüne Fassung nach Abnahme der Tapeten im Obergeschoss mit Blick nach Süden, Zustand 2020



21 Sichtbare rot-bräunliche Fassung nach Abnahme der Tapeten im Erdgeschoss Raum 1.4, Zustand 2020



22 Freilegungsschnitt der roten Fassung auf dem wandseitigen Profil entlang der Treppen-Untersicht



23 Freigelegte Wandfläche (Norden) nach Abnahme des Oberschranks in der Küche, Raum 1.2, mit Sicht auf die vermeintliche Erstfassung in Leimfarbentechnik und Gliederung in Unter- und Oberwandbereich

Die helle Laufdecke der Treppe ist im Anschluss zur Wand mit einer farbig abgesetzten roten Stuckleiste als verbindendes Element verziert (Abb. 22).

Küche und Badezimmer waren dagegen in hellen Beigetönen gehalten, einige beigefarbene Fliesen (gefertigt in Meissen/Saxonia) samt Haken zum Aufhängen von Topflappen etc. waren teilweise noch original erhalten, wie auch der Vorratsschrank unterhalb des Küchenfensters und vermutlich der Oberschrank an der Nordwand (Abb. 23).

Eingangsbereich und Flure, wie das Treppenhaus selbst, waren in einem hellen Beige bis Gelb gestaltet, die Türen alle einheitlich in einem Cremeweiß, das Treppenfüllungsgeländer weiß mit einem schwarzen Handlauf und vermutlich schwarzer Treppenwange gefasst. Die Tritt- und Setzstufen der Treppe waren dazu grau gestrichen.

„Der Einsatz von Farbe in Taut's Siedlungen [...] hatte sicher auch die Funktion, die sparsame und karge Architektur besonders der Zeit vor und nach dem Kriege für die Bewohner freundlicher erscheinen zu lassen. Der Verzicht auf das Ornament ordnete der Farbe bei der Gestaltung der Räume eine neue Rolle zu. Sie kann betonen, Wirkung verstärken, Abwechslung schaffen, auf Licht und Himmelsrichtung Bezug nehmen. Verwendung ungebrochener Farben aus Naturpigmenten in den Tönen Rot, Blau, Ocker und Weiß, entweder als Mineralfarben, die mit Wasserglas gebunden waren, oder als durchgefärbten Mineralputz. Türen, Fenster, Gestänge und Handläufe sind im Kontrast dazu blau, gelb oder rot gestaltet. Besonders differenziert ist die Farbigkeit etwa in der Waldsiedlung Zehlendorf in Berlin, wo Taut ab 1926 Fensterrahmen und Fensterflügel farbig gegeneinander absetzt, die Farbflächen in Ocker, Blau und Grün mit Ziegelbändern teilt und die Dachbodenzone als Dachersatz als kräftig blaues Band ausbildet.“²³

Fazit

In dieser Dokumentation wurde versucht, die Ergebnisse in den zeitlichen Kontext bezüglich damaliger Architektur- und Farbenphilosophie zu stellen.

Durch den Abgleich der Untersuchungsergebnisse mit anderen Farbuntersuchungen Taut'scher Innenräume in seinen geplanten Siedlungen konnten einige Übereinstimmungen herausgearbeitet werden. Folgendes Ergebnis ergab die Befragung von Zeitgenossen damals in der Onkel-Tom-Siedlung: „Das größte Zimmer soll fast durchweg rot gewesen sein, die kleineren grün und blau, die Verkehr- und Wirtschaftsflächen waren gelb gestrichen. Dies würde für alle Bauabschnitte und Wohnungstypen in ‚Onkel Tom‘ gelten. Unabhängig vom Lichteinfall oder der gegenüberliegenden Wandfarbe.“²⁴ Dieser Aussage entsprechen vorliegende Untersuchungsergebnisse für das Reihenhäuserhaus im Treibjagdweg 14.

Ob Bruno Taut tatsächlich die Innenraumgestaltung den zukünftigen Bewohnern vorgeschrieben hat und ob die Wohnungen bei Erstbezug bereits komplett farbig gestrichen waren unter Berücksichtigung der Vorlieben jeweiliger Wohnungs-/Hausbezieher oder nicht, ist nicht geklärt. Aufzeichnungen vom Architekten selbst konnten dazu bisher nicht aufgefunden werden. Durch die vergleichende Erhebung und ermittelten Entsprechungen könnte allerdings darauf geschlossen werden. Umso interessanter ist es, weitere Beispiele der Farbuntersuchungen der Innenräume innerhalb dieser Siedlung zusammenzutragen und miteinander zu vergleichen. Es wäre zu klären, ob ein direkter Zusammenhang zwischen der Farbigkeit der Außenfassaden und der der Innenräume besteht.²⁵

Vielleicht ergäbe sich daraus ein System der Farbgestaltung im Inneren, wie es für die Gestaltung der Außenhüllen vom Architekten selbst hinreichend dokumentiert ist.

Dank

Ein herzlicher Dank gilt dem Architekturbüro Brenne Architekten für die Verwendung vorliegender und ausgewerteter Untersuchungsergebnisse. Gedankt wird weiterhin der Familie Eschebach, die vor endgültigem Bezug ihr Haus für die Untersuchungen zur Verfügung stellte. Dank auch an die Studierenden Elena Böck, Emily Göres, Leona Yasmin Liehmann, Jasmin Hahm, Hanna Radt, Elisabeth Haar, Maya Aranda Sanchez, Maika Hansel und Felix Voß, die mit großem Engagement und Akribie die Untersuchungsergebnisse erarbeiteten und in einer gelungenen Dokumentation zusammenfassten.

Dipl.-Rest. Tjalda Eschebach

Fachhochschule Potsdam

Studiengang Konservierung und Restaurierung

Kiepenheuerallee 5

14469 Potsdam

Tjalda.eschebach@fh-potsdam.de

Anmerkungen

- 1 Projektausführung durch die Studierenden des dritten Semesters Elena Böck, Emily Göres, Leona Yasmin Liehmann, Jasmin Hahn, Hanna Radt, Elisabeth Haar, Maya Aranda Sanchez, Maika Hansel und Felix Voß, betreut durch die Dipl. Restauratorin Tjalda Eschebach
- 2 PITZ/BRENNE 1980
- 3 PITZ/BRENNE 1980
- 4 ZÖLLER-STOCK 1993
- 5 KARIUS 2016
- 6 vgl. JUNGHANS 1983, S. 72–86
- 7 www.irisdienhardt.wordpress.com/seite-2/wohnstadt-carl-legien/ Zugriff am 9.09.2022
- 8 Zit. nach BRENNE 1995, S. 231
- 9 s. Bauarchiv Zehlendorf
- 10 ESCHEBACH/ZANDER 2000, Baubeschreibung Punkt 3.1 Bauobjekt
- 11 UNTERE DENKMALSCHUTZBEHÖRDE STEGLITZ ZEHLENDORF 2006, S. 5
- 12 Das Erdgeschoss ist 3 m hoch, das Obergeschoss 2,90 m und das Kellergeschoss 1,90 m, nur die Waschküche im Osten weist die Höhe von 2,30 m auf. Da das Flachdach nach Osten ansteigend ist, misst die Dachgeschosshöhe im Westen 2,10 m, im Osten 2,50 m. Daraus ergibt sich eine Gesamthöhe des Gebäudes an der Ostseite von 8,85 m.
- 13 ESCHEBACH/ZANDER 2000, Baubeschreibung Punkt 3.3 Geometrie
- 14 Der gesamte Baukörper ist als Reihenendhaus um 2,50 m nach vorne an die Straße gerückt. Dadurch verkleinert sich der Vorgarten und der rückwärtige Garten gewinnt an Tiefe. Die Veranda ist durch die angrenzende Südwand des Nachbarhauses umso geschützter, da zurückliegend nach hinten versetzt.
- 15 PITZ/BRENNE 1980, S. 49
- 16 PITZ/BRENNE 1980, S. 240–41, Abb. 5.2.1 Amtlicher Lageplan 1961
- 17 Im Vorfeld Erläuterung des Dreier-Farbrythmus‘ (von außen nach innen) der jeweiligen Fenstertypen innerhalb entsprechend farbig gestalteter Fassadenbereiche nach Bruno Taut, basierend auf damaligen Farbuntersuchungen des Büros Brenne Architekten
- 18 Die Farbigkeit der Fenstertypen im Westen innerhalb der rotbraunen Fassadenfläche ist wie folgt: Typ 1 (im DG Raum 3.1), 3 (im OG, Raum 2.1, dem Bad), 6 (OG 2.3), 8 (EG Raum 1.4) und 10 (im DG Raum 3.3) Farbrythmus A: Weiß (Deckleiste), Gelb (Rahmen), Rot (Fensterflügel)
- 19 PITZ/BRENNE 1980, S. 165
- 20 Die Farbigkeit der Fenstertypen im Osten innerhalb der grünen Fassadenfläche war folglich: Typ 11 2x und 12 hatten den Farbrythmus B: Gelb (Deckleiste), Rot (Rahmen), Weiß (Fensterflügel). Die Fassaden- und Fensterfarbigkeiten der Veranda waren von Taut vorgegeben. Die Farbigkeit der Fenstertypen im Osten innerhalb der beigen Fassadenfläche: Typ 4, 9 und 8 hatten den Farbrythmus C: Gelb (Deckleiste), Weiß (Rahmen), Schwarz (Fensterflügel). Der Typ 9, die Terrassentür, befindet sich, leicht nördlich gelegen, zwischen den Fenstern. Alle drei Fenstertypen, 8, 9 und ursprünglich 4, sind derzeit also einheitlich, aber farblich anders gestaltet, als es bauzeitlich vorgesehen war.
- 21 ESCHEBACH/ZANDER 2000: Baubeschreibung Punkt 3.4 Technische Ausstattung
- 22 ZÖLLER-STOCK 1993, S. 90
- 23 BRENNE 1995, S. 210
- 24 KARIUS 2016, S. 71
- 25 vgl. KARIUS 2016, S. 72–75

Literatur

- BRENNE 1995**
Winfried Brenne, Faszination Farbe – Beobachtungen bei der Restaurierung unter Einbeziehung der Gartenstadt-Reform. In: Symposium Bruno Taut in Magdeburg – Dokumentation. 481/ II. Hrsg. v. Landeshauptstadt Magdeburg Stadtplanungsamt, Magdeburg 1995, S. 215–231
- BRENNE 2005**
Winfried Brenne, Bruno Taut. Meister des farbigen Bauens in Berlin. Katalog seiner farbigen Wohnhäuser, Deutscher Werkbund e. V. Berlin 2005
- ESCHEBACH 2020/21**
Tjalda Eschebach, Untersuchung auf historische Farbigkeit am/im Reihenendhaus Treibjagdweg 14, Siedlung-Onkel-Tom in Berlin-Zehlendorf, Fachhochschule Potsdam, Studiengang Konservierung und Restaurierung – Studienrichtung Wandmalerei, Befunddokumentation, Projektarbeitsbericht des 3. Semesters im Wintersemester 2020/21
- ESCHEBACH/ZANDER 2000**
Architekturbüro Eschebach + Zander Architekten, Denkmalrechtliche Genehmigung Nr. 41/374/20 zum Vorhaben Sanierung/Instandsetzung 15.10.2020
- JUNGHANS 1983**
Kurt Junghans, Bruno Taut 1880–1938, Bauakademie der DDR-Schriften des Instituts für Städtebau und Architekt. Berlin 1983
- KARIUS 2016**
Laura Karius, Ermittlung der Innenraumfarbigkeit in Siedlungsbauten des Architekten Bruno Taut am Beispiel des Reihenhauses im Allmendeweg 103 in der Siedlung „Freie Scholle“ in Berlin-Tegel, Fachhochschule Potsdam, Studiengang Konservierung und Restaurierung 2016, unveröffentl. Masterarbeit
- PITZ/BRENNE 1980**
Helge Pitz, Winfried Brenne, Siedlung Onkel Tom Zehlendorf – Einfamilienreihenhäuser 1929. Die Bauwerke und Kunstdenkmäler von Berlin, Beiheft 1. Berlin 1980
- TAUT 1921**
Bruno Taut (Hg.), Frühlicht., Jg.1. Berlin 1921
- UNTERE DENKMALSCHUTZBEHÖRDE STEGLITZ ZEHLENDORF 2006**
Bezirksamt Steglitz-Zehlendorf (Hrsg.), Denkmale – Schutz und Pflege. Waldsiedlung Zehlendorf Onkel-Toms-Hütte. Berlin 2006
- ZÖLLER-STOCK 1993**
Bettina Zöller-Stock, Bruno Taut – Die Innenraumentwürfe des Berliner Architekten. Stuttgart 1993

Abbildungsnachweis

- Abb. 1
Untere Denkmalschutzbehörde Steglitz Zehlendorf
- Abb. 2, 5–12, 13, 14, 17
© Brenne Architekten
- Abb. 3, 4, 6, 7, 13, 14
e+z architekten, Hasko Eschebach
- Abb. 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15–21, 23
Tjalda Eschebach
- Abb. 22
Elena Böck

Salzreduzierungsstudie

Eine Salzreduzierungsstudie mit Kompressen und Opferputzen aus tonmineralhaltigen Materialien am Beispiel eines historischen Ziegelmauerwerks

Stefan Voigt

In dieser Arbeit geht es um den Vergleich von Lehmputzen und bentonithaltigen Kompressen. Dabei steht die Effektivität der Salzreduzierungsmaterialien im Vordergrund. Der Vergleich der Salzreduzierung wird an einem historischen Ziegelmauerwerk durchgeführt. Dafür kommen verschiedene Untersuchungsmethoden zum Einsatz. Die Gemeinsamkeiten und die Unterschiede der Materialien werden herausgearbeitet und gegenübergestellt. Dabei zeigen sich die Vor- und Nachteile der verschiedenen Materialien.

A study about salt reduction with compresses and sacrificial plasters made of materials containing clay minerals using a historic brick masonry wall

This paper is about the comparison of clay plasters and bentonite-containing compresses. The focus is on the effectiveness of the salt reduction materials. The comparison of the salt reduction is carried out on a historical brick masonry. For this purpose, different methods of investigation will be carried out. The similarities and differences between the materials are worked out and compared. Advantages and disadvantages of the different materials are revealed.

Einleitung

Salze kommen an unseren Gebäuden und Kulturgütern sehr häufig vor und verursachen Schäden. Salzreduzierungen stellen deshalb für die langfristige Konservierung von denkmalgeschützten historischen Gebäuden einen wichtigen Schritt dar. Forscher haben in der jüngsten Vergangenheit die physikalischen Prozesse, welche bei einer Salzreduzierung auftreten, untersucht sowie verschiedene dazu geeignete Möglichkeiten und Materialien getestet.

Aus der Brisanz dieses Themas und den dazu immer wiederkehrenden Fragen ist im Jahr 2017 an der FH Potsdam im Rahmen einer Masterarbeit¹ eine Vergleichsstudie entstanden, deren Ergebnisse im folgenden Beitrag vorgestellt werden. Dabei gilt die Aufmerksamkeit ausschließlich der Salzreduzierung, während die weiteren Ergebnisse der Untersuchungen, wie Objektbeschreibungen, feuchtetechnische Werte, Reinigungserfolge oder Kostenberechnungen, hier unberücksichtigt bleiben.

Diese Arbeit klärt, wie effizient die verschiedenen Materialien als Kompressen bzw. Kompressenputz fungieren. Es werden zwei in der Restaurierung übliche Kompressen und zwei konfektionierte Lehmputze in zwei verschiedenen Testreihen verwendet. In der einen wird mit einer definierten Menge an Wasser vorgegärt, in der anderen Testreihe wird nicht vorgegärt. Es soll untersucht werden, welche Vor- und Nachteile die verschiedenen Methoden der Salzreduzierung in der Standzeit, in der Abnahme, bei den Rückständen und in der reduzierten Menge der Salze haben.

Die Salzreduzierungen werden an einem historischen Ziegelmauerwerk ausgeführt. Diese Art des Mauerwerks ist die häufigste Form von Mauerwerken in Norddeutschland.

Aktuelle WTA Merkblätter

Die wissenschaftlich-technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. hat mehrere Merkblätter publiziert, die sich mit Salzen in porösen Baustoffen beschäftigen. Sie geben den aktuellen Stand der Technik wieder. Nachfolgend sind die WTA- Merkblätter nach der Standzeit der salzreduzierenden Materialien aufgelistet:

WTA- Merkblatt 3-13-19/D Salzreduzierung an porösen mineralischen Baustoffen mittels Kompressen²

WTA- Merkblatt 2-10-06/D Opferputze

WTA- Merkblatt 2-10-20/D Sanierputzsysteme³

Beschreibung der Mauer

Die für die Beprobung ausgewählte Mauer gehört zu einem Gebäude, welches früher die historische Badeanstalt mit Wohn- und Verwaltungsräumen in Luckenwalde, Landkreis Teltow-Fläming, Brandenburg war. Das Gebäude wird auf die Jahre 1905/06 datiert und ist nicht unterkellert.⁴ Die beprobte Mauer befindet sich im Flur des Erdgeschosses, im hinteren Bereich der Gebäudemittelachse. Hinter der circa 42 cm dicken Mauer befindet sich ein wandbefließer Raum, Teil der früheren Badeanstalt. Der auf der ausgesuchten Probestelle aufgetragene Putz befindet sich in einem sehr schlechten Zustand. Die zu bearbeitende Wand ist beinahe gänzlich versalzen und an einigen Stellen des Mauerwerks haben sich auf der Oberfläche Salzkrusten gebildet. Durch die starke Schädigung des Putzes kann dieser nicht erhalten werden und soll daher entfernt werden.

Der ausschlaggebende Gesichtspunkt für die Wahl dieser versalzten Mauer war, dass sie im Inneren eines Gebäudes liegt, weswegen keine extra Überdachung aufgebaut werden musste, um die Salzreduzierungsmaterialien vor Wind und Wetter zu schützen. Gleichzeitig schwanken Temperatur und Luftfeuchtigkeit nicht so stark im Inneren. Das Gebäude wurde zu diesem Zeitpunkt nicht genutzt. Dadurch, dass die Wand wieder verputzt werden soll, können Proben nicht nur aus den Fugen, sondern auch aus den Ziegeln entnommen werden (Abb. 1).

Die Ziegel haben die Maße 250 mm x 120 mm x 65 mm und entsprechen dem „Reichsformat“. Sie sind Vollsteinziegel und gehen in ihrer Farbgebung von Gelb, über Orange bis zu einem kräftigen Rot.

Verwendete Salzreduzierungsmaterialien

In diesem Projekt wurden zwei frei im Handel erhältliche Lehmputze und zwei in der Restaurierung bewährte Kompressensysteme getestet. Ein Kompressen- bzw. Opferputz ist ein fertiger Putz, der für die Salzreduzierung verwendet wird. Eine Kompressenputze besteht aus mehreren Bestandteilen und wird eigens zusammengemischt.

a) Lehmputze (Kompressen- oder Opferputze)

Die verwendeten Kompressenputze sind der „Lehmputz grob“ der Firma Rajasil und „Mineral 16“ der Firma ClayTec.

Diese Lehmwerkermörtel lassen sich als Wand- oder Deckenputz im Innenraum bzw. in geschützten Außenbereichen verwenden. Beide Lehmputze sind fertig konfektioniert und werden lediglich mit Wasser ohne weitere Zusätze gemischt. Aus den technischen Merkblättern dieser Putze geht hervor, dass keine große Menge an Wasser zum Vornässen der Wand benötigt wird. Einzig zur Bindung von Staubresten auf der Oberfläche des Untergrundes ist eine geringe Menge an Wasser erforderlich.

Die ideale Wassermenge des „Mineral 16“ liegt bei 18 % zur Masse, vom „Lehmputz grob“ bei ca. 20 % zur Masse. Die Oberflächen zeigen nach kompletter Durchtrocknung keine bis wenige Risse. Die Putze sind relativ pflegeleicht und müssen nicht aufwendig eingestellt werden. Auch die Wassermenge ist schon annähernd korrekt.

b) Kompressen

Kompressen sind Mischungen aus verschiedenen Materialien. Die zwei wichtigsten Grundkomponenten einer Kompressenputze sind ein Bindemittel und ein Zuschlag. Bei den hier verwendeten Kompressen ist das Bindemittel Bentonit. Die Zuschläge sind Sand in verschiedenen Körnungen bzw. „Poraver“⁵ aus verschiedenen Körnungen. Hinzu kommen Arboceflocken als Wasserspeicher.

1 Vorzustand der Wand



Die Grundrezeptur der ersten Kompressen ist aus dem Projekt Desalination⁶ genommen. Sie besteht aus Arbocel, Bentonit und Sand (CBS-Kompressen) in einem Mischungsverhältnis von 1:2:9 in Masseteilen.

Die zweite Kompressen wurde durch das Labor Eberhard Wendler⁷ konzipiert. Sie besteht aus den Komponenten: 0,5 Teile Sand 0–2 mm, 1 Teil feuergetrockneter Quarzsand 0–0,7 mm, 1 Teil Poraver 0,25–0,5 mm, 1,25 Teile Poraver 0,5–1 mm, 3 Teile Arbocel PWC 500, 0,5 Teile Bentonit und 1 Teil Kalk (Angaben sind in Masseteilen).⁸ Diese sogenannten Arbocelkompressen wurden im Laufe der Arbeit immer weiter in den Materialien und den Mengen modifiziert.

Durch Anlegen zweier Probeachsen konnte ermittelt werden, welchen Wassergehalt die Salzreduzierungsmaterialien haben müssen und welches die perfekten Rezepturen für die Kompressen sind, damit sie nicht schüsseln und möglichst wenige, am besten keine Risse auf der Oberfläche bilden.

Die CBS-Kompressen wurde letztlich auf ein Mischungsverhältnis von 1:2:15 abgemagert, da diese Mischung nicht schüsselte und sich auch keine Risse auf der Oberfläche bildeten. Der Wassergehalt wurde auf 35 % zur Masse reduziert. Bei der Arbocelkompressen zeigte sich, dass der Bentonitanteil bei 0,5 Teilen liegen soll. Da die Kompressen auf der Oberfläche zunächst Risse aufwies, wurde der Anteil an grobem Sand erhöht. Dadurch verringerten sich die

Risse auf der Oberfläche der Kompressen. Die modifizierte Rezeptur der Arbocelkompressen endete bei 1 Teil Sand 0–2 mm, 1 Teil feuergetrockneter Quarzsand 0–0,7 mm, 1 Teil Poraver 0,25–0,5 mm, 1,25 Teile Poraver 0,5–1 mm, 3 Teile Arbocel PWC 500 und 0,5 Teile Bentonit. Der ideale Wassergehalt der Arbocelkompressen ergab sich bei 220 % zur Masse (Tab. 1).

Da die rechte Seite der Mauer stärker verwittert war, sollte sie vorgehäst werden. Nachdem bereits früher Projekte zur Bestimmung der Wassermenge zur Vornässung gelaufen waren, konnte man sich an diesen Projekten orientieren und eine Menge von 1 Liter pro m² übernehmen.⁹ Die Kompressenputze und Kompressen wurden mit Maurerwerkzeug appliziert. Die Testreihen reichten bis unter das komplett abgesandete Ende des oberen Horizontes bis ungefähr 1,3 m Höhe. Als Breite erhielt jede Testfläche 40 cm, wodurch ein Abstand von mindestens 10 cm bei der Probenentnahme zu allen Rändern der Testreihe gewährt ist und die Salzreduzierung im beprobten Bereich gleichmäßig stattfindet und in den Randbereichen das Wasser der Vornässung bzw. das Wasser der Materialien seitlich entweichen kann. Die Dicke der Kompressen und der Kompressenputze betrug circa 1,5 cm. Eine konstant gleichmäßige Dicke war allerdings nicht an allen Stellen zu gewährleisten, da der Untergrund durch die Verwitterung teilweise sehr ungleichmäßig geworden war (Abb. 2).

Salzreduzierungsmaterial	Mineral 16	Lehmputz grob	CBS-Kompressen	Arbocelkompressen
Wassergehalt Wc [in m%] (Gewicht Wasser/Gewicht Trockenmasse)	18 %	20 %	35 %	220 %

Tab. 1 Ergebnisse
Wassermengen Vorversuche

2 Putze und Kompressen nach der Applikation, rechts vorgehäst, links nicht vorgehäst



Untersuchung Salzreduzierungs- erfolg

Um die Effektivität der Salzreduzierungsmaßnahme zu bestimmen, sind Bohrtiefenprofile vor und nach den Salzreduzierungsmaßnahmen erstellt worden. Nachdem die Kompressen 14 Tage gestanden hatten, nahm man ein zweites Mal Bohrtiefenprofile. Als schadensfreie Gegenprobe zu den Salztiefenprofilen wurden von den Salzreduzierungsmaterialien Eluate hergestellt. Hierfür wurden aus den Testflächen der Putze und Kompressen jeweils definierte Felder von 10 cm x 10 cm für die Eluate entnommen. Dies geschah nach 14 Tagen direkt über und nach 28 Tagen neben den Bohrungen. Durch diese Methoden wird die Effektivität der Salzreduzierung getestet, d. h. ob und wie viele Salze in den Salzreduzierungs-materialien angekommen sind oder ob sich die Salze in die Tiefe oder andere Regionen des Mauerwerks verschoben haben. Der Salzreduzierungserfolg kann durch die Messung der Leitfähigkeit erfolgen, durch die Bestimmung der Kationen und Anionen in der Ionenchromatografie und durch die Messung des pH-Wertes. Da die Ionenchromatografie sehr aufwendig und kostenintensiv ist, wurden nicht von allen Proben Ionenchromatografien erstellt, sondern nur von den oberen Entnahmestellen; zumal es bei den unteren Entnahmestellen teilweise zu aufsteigender Feuchtigkeit gekommen ist und dadurch die Werte etwas verfälscht worden sind.

Bohrtiefenprofile sind zunächst vor der Applikation der Salzreduzierungs-materialien im April 2017 und nach einer Standzeit der Materialien von 14 Tagen genommen worden. Hierbei wurde ein Spiralbohrer mit einem Durchmesser von 14 mm verwendet. Die Höhen von circa 40 cm und 115 cm über der Oberkante des Fußbodens wurden deshalb so gewählt, weil bis zu der oberen Entnahmestelle keine aufsteigende Feuchtigkeit herandrängt. Bei der unteren Entnahmestelle tritt aufsteigende Feuchtigkeit auf. Die Bohrtiefenprofile wurden von 0–1 cm, von 1–2 cm, von 2–5 cm und von 5–10 cm genommen (Abb. 3).

Von den Bohrtiefenprofilen wurde nicht in allen Fällen ein wässriger Auszug erstellt, die Proben vor der Salzreduzierung in einer Tiefe von 5–10 cm wurden nicht mitbeprob-t. Das gleiche gilt für die Proben nach der 14-tägigen Standzeit in den Tiefen von 2–5 cm und 5–10 cm. Der analytische Aufwand hätte den Rahmen des Projektes gesprengt. Die Untersuchungsergebnisse wurden im Anschluss verglichen und eine Effektivität errechnet. Alle wässrigen Auszüge der Bohrmehlproben hatten einen neutralen oder leicht basischen pH-Wert.

Insgesamt kann bei dieser Maßnahme von einem Salzreduzierungserfolg gesprochen werden. Durch eine Vornässung werden Salze aus der Tiefe des Mauerwerks gezogen. Die Effektivität ist in den tieferen Bereichen höher als in den vorderen Bereichen. Ohne Vornässung werden nur in einem vorderen Bereich von 0–1 cm die Salze aus der Mauer gezogen. Insgesamt ist die Effektivität bei der Vornässung höher. Bei der Auswertung muss immer in Betracht gezogen werden, dass eine Salzreduzierung stets mit Feuchtigkeit einhergeht. Je höher die Feuchtigkeit ist, desto mehr Salze können gelöst werden. Vor einer effektiven Salzreduzierung sollte immer eine Bestimmung der Salze in verschiedenen Höhen und Tiefen erfolgen. Am besten ließen sich die Nitrate aus der Wand ziehen und auch die Chloride konnten gut verringert werden. Die Sulfate dagegen verblieben in der Wand, da sie größtenteils mit Calcium Gips bilden, welcher schwer löslich ist. Ein weiterer Grund für die geringe Reduzierung der Sulfate ist, dass Sulfationen ein höheres Gewicht als Chlorid- bzw. Nitrationen haben.

Die höchste Leitfähigkeit hatte der nicht vorge-nässte Putz „Mineral 16“ an der oberen Entnahmestelle mit 870 µS/cm nach 28 Tagen. Die geringste Leitfähigkeit hatte der nicht vorge-nässte „Lehmputz grob“ an der unteren Entnahmestelle nach circa 14 Tagen.

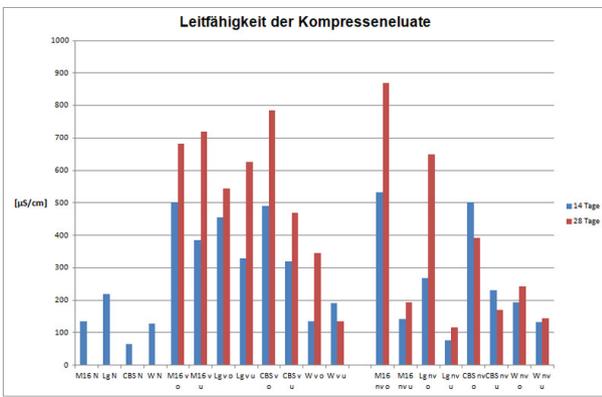
Alle Salzreduzierungs-materialien brachten einen Salzreduzierungserfolg. Die Arbocelkompressen schnitt hierbei insgesamt am schlechtesten ab; dabei gab es kaum einen Unterschied, ob der Untergrund vorge-nässt war oder nicht.

3 nach 28 Tagen: oben und unten zwei Fenster für die Eluate, die Bohrmehlproben wurden vor der Applikation und nach 14 Tagen Standzeit genommen, 14 Tage lang wurde alle zwei Tage ein Testfeld zur Bestimmung der Trocknungsgeschwindigkeit entnommen

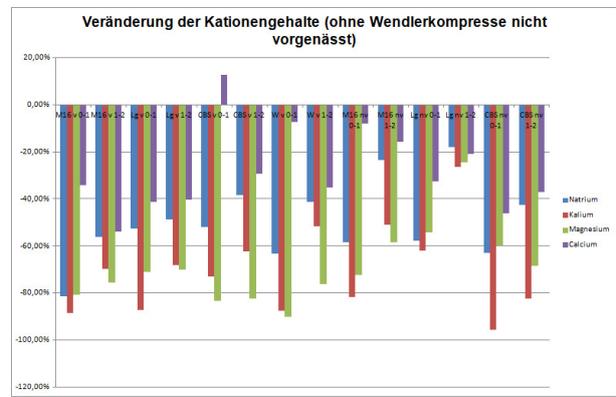


Die beiden Lehmputze und die CBS- Kompresse hatten ähnliche Salzreduzierungserfolge. Ein bisschen besser als der „Lehmputz grob“ und die CBS-Kompresse war der „Mineral 16“. Die geringste Leitfähigkeit der drei Materialien hatte der „Lehmputz grob“. Insgesamt kann geschlussfolgert werden, dass, je länger die Salzreduzierungsmaterialien stehen, desto mehr Salze aus dem Mauerwerk gezogen werden. Die Leitfähigkeit der Kompresseneluate in den vorgeässten Flächen war insgesamt höher als in den nicht vorgeässten Flächen. Ihre Wirkung an den oberen Entnahmestellen war effektiver als an den unteren Entnahmestellen. Deshalb kann gefolgert werden, dass im unteren Bereich die Salze teilweise noch nach oben, in Richtung des Verdunstungshorizontes migrieren (Abb. 4).

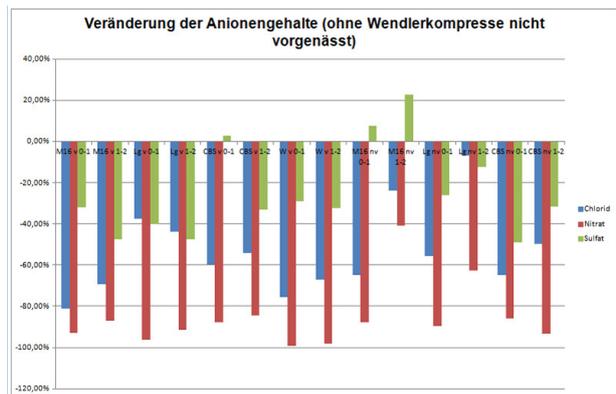
Die Ionenchromatografie bestätigt die Messungen der Leitfähigkeit. Hier brachte der vorgeässte Putz „Mineral 16“ die höchste Verringerung der Anionen- und Kationengehalte nach 14 Tagen. Der „Lehmputz grob“ und die CBS-Kompresse erzielten ebenfalls ein gutes Ergebnis. Die Arbocelkompresse bewirkte die geringste Reduzierung der Salze sowohl nach 14 als auch nach 28 Tagen. Bei allen Kompressen waren die Sulfate die Anionen, welche am meisten reduziert wurden. Bei dem Putz „Mineral 16“ war die größte Menge Calcium, welche reduziert wurde, gefolgt von Magnesium. Bei dem Putz „Lehmputz grob“ und der CBS-Kompresse wurde am meisten Magnesium gefolgt von Calcium reduziert. Die CBS-Kompresse brachte die größte Reduzierung an Anionen und Kationen nach 28 Tagen. Die beiden Putze schnitten ungefähr gleich gut ab (Abb. 5 und Abb. 6).



4 Erfolg der Salzreduzierung in den Eluaten, links Nullproben



5 Veränderungen der Kationengehalte in den Bohrmehlproben nach 14 Tagen



6 Veränderungen der Anionengehalte in den Bohrmehlproben nach 14 Tagen

Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse der Bohrtiefenprofile und der Eluate wurden herangezogen, um die Salzreduzierung auszuwerten.

Insgesamt ergaben die Untersuchungen folgende Ergebnisse:

- Durch mehr Wasser werden mehr Salze aus dem Mauerwerk herausgezogen.
- Durch eine Vornässung werden die Salze aus tieferen Bereichen stärker reduziert, ohne Vornässung werden sie nur oberflächennah reduziert.
- Durch eine Vornässung erzielen sowohl die Lehmputze als auch die CBS-Kompresse gute Salzreduzierungsergebnisse.
- Ohne Vornässung ist der Salzreduzierungserfolg umso größer, je höher der Wassergehalt des Salzreduzierungsmaterials ist.
- Eine Reduzierung der Salze in den Bohrmehlproben muss nicht zwangsläufig in den Kompressen ankommen bzw. kann auch in den Eluaten ankommen sein, aber an der Entnahmestelle im Ziegel nur geringfügige Veränderungen hervorrufen.
- Durch den Einsatz von viel Wasser können sich die Salze in andere Bereiche des Mauerwerks verlagern.

Eine offene Frage dieser Untersuchungen bleibt, wie viele Salze in tiefere Bereiche, von 5 bis 10 cm verschoben worden sind.

Insgesamt brachten alle Salzreduzierungsmaterialien abhängig von den Bedingungen des Vornässens und des Nicht-Vornässens einen Salzreduzierungserfolg. Jedoch

muss dies differenziert werden, da viele Einflussfaktoren eine Rolle spielen. Alle verwendeten Materialien haben ihre Vor- und Nachteile. Zusammengefasst können einmal die Lehmputze mit den Kompressen verglichen werden und die einzelnen Materialien in ihrer Gruppe untereinander (Tab. 2).

Bei vorgehästeten Flächen spielt es fast keine Rolle, ob ein Lehmputz oder eine eingestellte Kompresse verwendet wird. Der Lehmputz „Mineral 16“ schnitt ein wenig besser ab als der „Lehmputz grob“ und die CBS-Kompresse. Für einen größeren Salzreduzierungserfolg sind bei einer vorgehästeten Fläche die Lehmputze etwas besser geeignet. Dies könnte daran liegen, dass sie eine definierte Sieblinie haben und somit eine gute Porenradialverteilung. Die Kompressen sind besser geeignet, wenn keine großen Mengen an Wasser in das Mauerwerk gebracht werden sollen und sich eine Vornässung ausschließt.

Vergleich der Lehmputze

Die Putze haben ähnliche Eigenschaften gezeigt. Es stellte sich heraus, dass für einen guten Salzreduzierungserfolg vorgehästet werden sollte. Ohne Vornässung besitzen die Putze einen zu geringen Wassergehalt, um viele Salze zu lösen und in den Putz bringen zu können. Die konfektionierten Putze lassen sich durch eine große Putzmaschine sehr schnell anmischen und applizieren. Dies empfiehlt sich besonders bei großen Flächen, wenn gleichzeitig die Salzreduzierung mit einer Mauerverputzung kombiniert wird. Dann kann ein Silo aufgestellt werden und der Putz mit einer großen Putzmaschine angeblasen werden. Dies sollte die schnellste und kostengeringste Methode sein, da Lehmputz in großen Mengen viel günstiger wird.

Die Lehmputze besitzen leicht voneinander abweichende Eigenschaften (Tab. 3).

Vor-/Nachteile	Lehmputze	Kompressen
Verfügbarkeit	konfektioniert → schnell einsetzbar	zum selbst Anmischen → Rezepte prüfen
Wassergehalt	gering	hoch
Festigkeit	hoch	gering
Schimmel	keine Schimmelbildung	Schimmelbildung
Reversibilität	schlechter	gut bis sehr gut
Salzreduzierungserfolg	bei Vornässung gut bis sehr gut	ohne Vornässung effizienter, da höherer Wassergehalt

Tab. 2 Vergleich Lehmputze mit Kompressen

Lehmputze	Lehmputz grob	Mineral 16
Festigkeitsklasse nach DIN 18947:2013-08	I → etwas bessere Reversibilität	II → etwas schlechtere Reversibilität
Feuchtegehalt	etwas höher	etwas niedriger
Ergiebigkeit	etwas höher	etwas geringer
Eigensalinität	hoch	gering
Salzreduzierungserfolg	etwas geringer	etwas höher

Tab. 3 Vergleich der Lehmputze Lehmputz grob und Mineral 16

Kompressen	CBS- Komresse	Arbocelkomresse
Wassergehalt	hoch	extrem hoch
Haftung	sehr gut	kann sich durch zu wenig Bindemittel von der Oberfläche lösen → nicht an Decken in größeren Dicken applizierbar
Schimmelbildung	extrem, Beginn nach 14 Tagen	relativ gering
Standzeit	etwas höher als 14 Tage	geschätzt 21 Tage, diese Komresse hat die längste Standzeit
Abnahme	relativ einfach abzunehmen	kann einfach und in einem Stück abgenommen werden
Eigensalinität	sehr gering	sehr hoch

Tab. 4 Vergleich der Kompressen CBS- Komresse und Arbocelkomresse

Vergleich der Kompressen

Bei den Kompressen gibt es in der Regel ein Ursprungsrezept, welches als Grundlage herangezogen werden muss. Dieses Ursprungsrezept muss in einer Probeachse ausprobiert werden, da es unter Umständen zu einem Versagen der Salzreduzierung kommen kann. Die meisten in der Restaurierung angewendeten Rezepturen haben einen höheren Wassergehalt als die konfektionierten Lehmputze. Die verschiedenen Kompressen können durch die Verwendung verschiedener Bindemittel und Sieblinien sowie weiterer Zusätze (z. B. Arbocel als Wasserspeicher) sehr stark untereinander variieren. Bei einer Salzreduzierungsmaßnahme sollte geprüft werden, welche Komresse für den jeweiligen Untergrund die geeignetste ist (Tab. 4).

Das Einstellen der Kompressen auf die gewünschten Eigenschaften erfordert einige Zeit und Vorversuche. In dieser Arbeit sind bereits vorhandene Rezepte für Kompressen verwendet worden. Um den richtigen Bindemittelgehalt der Kompressen zu bestimmen, ist eine zweite Probeachse angelegt worden. Die Erstellung einer geeigneten Sieblinie würde weitere Probeachsen und Testreihen nach sich zie-

hen. Durch die richtige Einstellung der Komresse kann die Effizienz bei einer Vornässung nochmals minimal gesteigert werden. Dies ist ein bisschen sichtbar an der CBS-Komresse, welche nur die Sieblinie von 0,5–1 cm hat. Dies könnte der Grund sein, warum diese Komresse bei Vornässung gegenüber den konfektionierten Putzen etwas schlechter abgeschnitten hat.

Warnen muss man an dieser Stelle vor einer möglichen Schimmelbildung der Kompressen. Tritt eine solche ein, muss eine Komresse von der Oberfläche genommen werden, da sie – je nach Stärke des Befalls – gesundheitsgefährdend sein kann. Die starke Schimmelbildung ist bei diesem Projekt bei der CBS-Komresse nach 14 Tagen aufgetreten.

Die Arbocelkomresse ist besonders für sensible Oberflächen geeignet, da sie problemlos abzunehmen ist und ihre Rückstände leicht von der Oberfläche abzukehren sind. Sie besitzt jedoch den Nachteil, dass sehr viel Feuchtigkeit in den Untergrund eingebracht wird und der Salzreduzierungserfolg sehr gering ist.

Stefan Voigt
 Leopoldstraße 3
 99089 Erfurt
restaurator.voigt@hotmail.com

Anmerkungen

- 1 VOIGT 2017
- 2 Während der Masterarbeit war die Version: WTA-Merkblatt 3-13-01/D: „Zerstörungsfreies Entsalzen von Naturstein und anderen porösen Baustoffen mittels Kompressen“ aktuell.
- 3 Während der Masterarbeit war die Version: WTA- Merkblatt 2-9-04/D „Sanierputzsysteme“ aktuell.
- 4 BUCHINGER 2004, S. 2
- 5 Blähglas ist der Leichtzuschlag aus Recyclingglas für bessere Produkte. Das Granulat ist rein mineralisch, besonders leicht und trotz seiner geringen Dichte sehr druckfest.
- 6 Europäisches Forschungsprojekt, um die Eigenschaften von Kompressen besser zu bestimmen, bis 2013
- 7 Dr. Eberhard Wendler Labor, München
- 8 MEINHARDT, ARNOLD, BÖHM 2016, S. 885
- 9 GODTS, CLERCQ, DEBAILLEUX 2016, S. 333–342

Literatur

- BUCHINGER 2004**
Marie-Luise Buchinger, Beurteilung des Denkmals. Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum. Wünsdorf 2004, S. 2–3 [unveröffentlicht]
- GODTS, CLERCQ, DEBAILLEUX 2016**
Sebastiaan Godts, Hilde De Clercq, Laurent Deailleux, Salt Extraction by poulticing unravelled? In: 13th international congress on the deterioration and conservation of stone. Paisley 2016, S. 333–342
- MEINHARDT, ARNOLD, BÖHM 2016**
J. Meinhardt, T. Arnold, K. Böhm, The rock reliefs „Steinerne Album“ of Großjena, Germany – Problems of deterioration and approaches for a lasting preservation. In: 13th international congress on the deterioration and conservation of stone. Paisley 2016, S. 879–888
- VOIGT 2017**
Stefan Voigt, Eine Salzreduzierungsstudie mit Kompressen und Opferputzen aus tonmineralhaltigen Materialien am Beispiel eines historischen Ziegelmauerwerkes. Masterarbeit an der FH Potsdam, Fachbereich Restaurierung und Konservierung, Spezialisierung Stein, Professorin / Professor Dr. Jeannine Meinhardt, Dr. Christof Ziegert, 2017, unveröffentlicht

Abbildungsnachweis

Abb. 1–6 u. Tab. 1–4
Autor

EPICO

European Protocol in Preventive Conservation (EPICO) – eine Methode der Risikobewertung in komplexen Schlossbauten

Daniel Fitzenreiter

In der Abteilung Gemälderestaurierung der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg (SPSG) gehört ein Zustandsprotokoll zur alltäglichen Arbeit. Diese „Momentaufnahmen“ reihen sich in den Archiven der Sammlungswerkstätten über Jahrzehnte aneinander. Kann man ein Zustandsprotokoll von der gesamten wandfesten und beweglichen Ausstattung eines Schlossbaues mit hunderten Zimmern machen? In der EPICO Methode zur Zustandsuntersuchung großer und komplexer

Schlossbauten bilden Zustandsprotokolle einen Grundbaustein der Untersuchungen und bieten eine Vielzahl an Auswertungsmöglichkeiten. Genutzt wird eine standardisierte und numerisch auswertbare Beschreibung der Schäden an den Objekten, die unter anderem auf dem visuellen Handbuch des Centre de Conservation du Québec basiert¹. Durch einen wissenschaftlichen, statistischen Ansatz ist der zeitliche, personelle und finanzielle Aufwand, verglichen mit dem Ergebnis, gering.

Ab 2014 wurde EPICO in Versailles von drei Institutionen vorbereitet: dem Chateau de Versailles (Paris), dem Museum King Jan III Palace, Wilanów (Warschau) und dem Centro Conservazione e Restauro „La Venaria Reale“ (Turin).

Weitere Einblicke in die EPICO Methode und die aktuellen Projekte sind auf der Website der ARRE (Association des Résidences Royales Européennes, Network of European Royal Residences) und auf Instagram zu finden.

Es geht um die Präventive Konservierung in Schlossmuseen. Seit 2018 wird die Anwendung und Modifikation dieser wissenschaftlichen statistischen Erfassungsmethode von Schäden und Schadensursachen in museal und anderweitig genutzten königlichen Residenzen fortgesetzt. Risikobewertungen werden vorgenommen, Handlungsempfehlungen weiterentwickelt. Als neue Partner in dieser Projektphase konnten die Schlösser Maintenon bei Paris, die Schlösserverwaltungen in Sintra (Lissabon), Schloss Chantilly in Chantilly, Fürstenpalast in Monaco und die SPSG (Berlin-Brandenburg) gewonnen werden.

www.europeanroyalresidences.eu/epico/
www.instagram.com/epicoprogram/
(abgerufen am 9.8.2022)

Dipl.- Rest. Daniel Fitzenreiter
Stiftung Preußische Schlösser und
Gärten Berlin-Brandenburg
PF 601462
14414 Potsdam
d.fitzenreiter@spsg.de

Der komplexe Ansatz von EPICO ist wie bei einer Risikobewertung von Sachversicherungsgesellschaften (risk assessment) angelegt. Das Ergebnis steht nach einem definierten Zeitaufwand zur Verfügung und stellt in Tabellen und Diagrammen die Hierarchie von den größten bis zu den geringsten Risiken und Schadensursachen dar. Bei den bisher im Projekt betrachteten Schlössern zeigten sich deutliche Unterschiede. Hier können sich Sicherheitsrisiken mit baulichen oder konservatorischen Problemen an der Spitze oder am Ende befinden.

Aktuell arbeiten die französischen Kolleginnen und Kollegen an der Optimierung von EPICO. Ziel ist neben einer nachhaltigen Präventiven Konservierung, eine Vorbereitung auf die Auswirkungen des Klimawandels.

Anmerkung

¹ Einsehbar hier: www.ccg.qc.ca/index-id%3d90.html
abgerufen am 7.10.2022



KEY FIGURES: EPICO AT THE SANSSOUCI PALACE, GERMANY AUGUST 2020



HISTORY:

Sanssouci Palace, was the summer residence of Frederick the Great, built in 1745-47 by Georg Wenzeslaus von Knobelsdorff according to the king's ideas. The name "Sanssouci", should be understood as both the primary wish and leitmotif of the king, because this was the place where he most preferred to retreat in the company of his dogs. The king's summer residence was ultimately his favorite place and sanctuary in difficult times. The location of the palace beside its well-known vineyard terraces and the originally preserved 18th century interior decoration allow visitors to delve into the world of the "philosopher of Sanssouci." Sanssouci and its vast gardens were listed as a UNESCO World Heritage Site in 1990 within the palaces and parks of the Berlin Brandenburg Foundation. The imperial palaces around Berlin are now visited by more than two million people every year.

ORGANISATION:

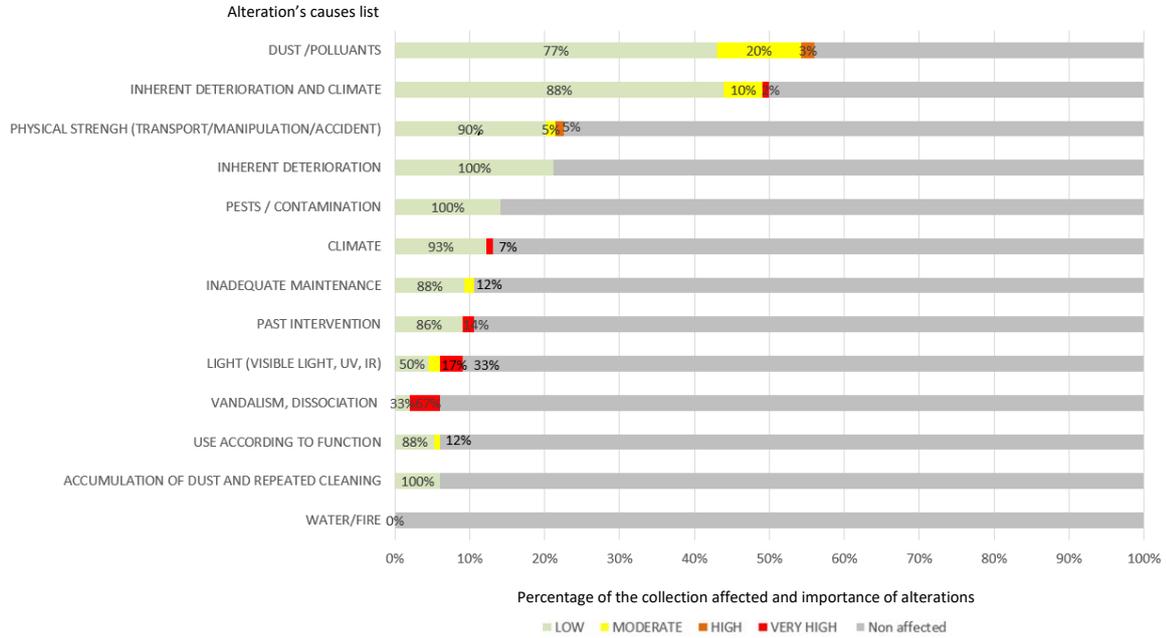
Assessment Steps	Time needed
Pilote inspection and preparation of files 1 person	6 days
Zooning and sampling 1 person	4 days
Data collecting 6 people	2 days
Data treatment 2 people	1 day
Results and recommendations 6 people	1 day
Total for 38 rooms	14 days

RESULTS:

- 958 Total number of inventoried works → 60 works in our EPICO sample
- 38 Rooms → 15 Zones
- 405 alteration's causes founded
- **3 Major causes identified:** dust, climate-inherent degradation, physical forces
- **2 Major risks** for the collection conserved in the main part of the palace: light and fire
- **2 Major risks** for the collection conserved in the Lady's wing: dissociation and water

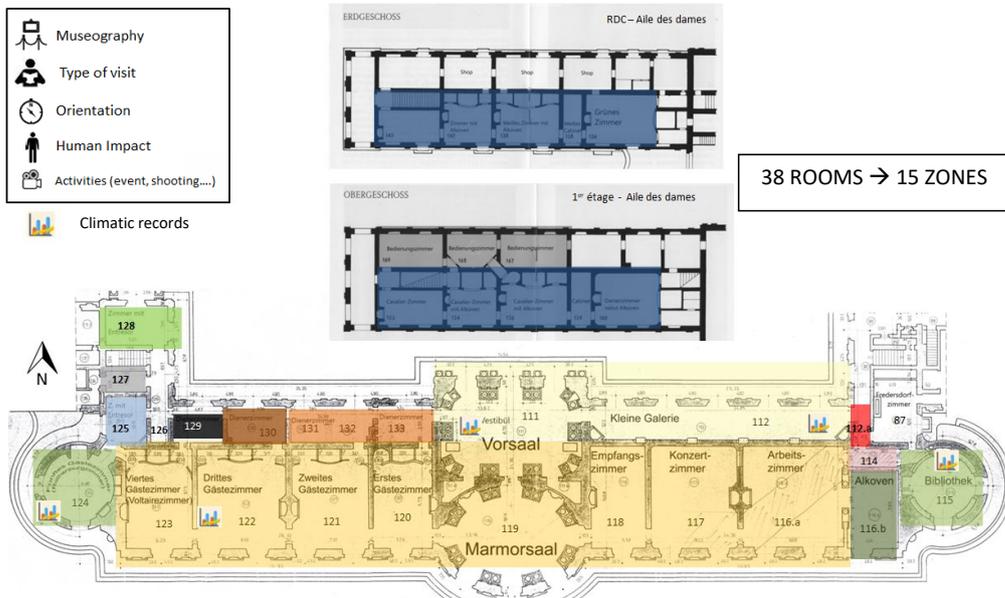
TYPOLOGY	NB OF OBJECTS IN THE SAMPLE
FOURNITURE	24
PAINTING	16
GRAPHIC ART	1
SCULPTURE	3
ART OBJET	10
BUILDING DECORATION	6
TOTAL	60

RANKING: alteration's causes impact (objects affected by causes + importance of alterations)



MULTICRITERIA ZONING:

Zoning makes it possible to group rooms with similar characteristics (museography, type of visit, activities, human impact and orientation) where we could have similar impact on the collection.



EPICO TEAM AT THE SANSSOUCI PALACE:

Daniel Fitzenreiter, Danilo Forleo, Katharina Kardorf, Noémie Wansart, Undine Koehler and Valériane Rozé

D. Forleo, Château de Versailles

Review Workshop CULTWOOD

zur Finite-Elemente-Analyse historischer Holzobjekte
am 24.06.2022 in Dresden

Manfried Eisbein, Gerald Grajcarek

Nur sehr wenige Restauratoren können sich unter der Finite-Elemente-Methode (FEM) im Bereich der Hygro-mechanik von Holz etwas vorstellen. Dieses numerische Analysewerkzeug kann zur Simulation und damit zur Abschätzung des Schädigungsrisikos von Kunstgegenständen aus Holz unter mechanischer und klimatischer Beanspruchung dienen. Ein Workshop, der in Dresden am 24.06.2022 stattfand, sollte nicht nur den interessierten Restaurator:innen Einblicke in diese Methode gewähren.

Ein dem Workshop vorangestelltes Kennenlernprogramm am Vorabend mit einer Führung durch die rekonstruierten Königlichen Paradeappartements im Dresdner Residenzschloss zu dem Restaurierungsprojekt um das Möbelensemble in Boulle-Technik aus renommierten Pariser Ebenistenwerkstätten sollte die Teilnehmer:innen einander näher bringen. Dr. Christiane Ernek van der Goes organisierte zusammen mit zwei der an dem Projekt beteiligten Restaurator:innen, Dipl.-Rest. Irmela Breidenstein und Dipl.-Rest.

Robert Zalesky, die Führung. Dabei vermittelten sie spannende Einblicke in innovative Methoden der Konservierung und Restaurierung von Boulle-Marketerien, welche auf eine baldige Veröffentlichung und Diskussion hoffen lassen. Ein geselliger Abend im Biergarten beschloss diesen Einstieg.

Der Workshop selbst fand in den Gewölben unterhalb der Brühlschen Terrasse statt, was die Atmosphäre für die insgesamt 54 Teilnehmer:innen trotz des schwülwarmen Wetters erträglich gestaltete. Eine professionelle Bewirtung bot den zum Teil weit angereisten Gästen eine hervorragende Versorgung. Kritische Anmerkungen zur rein analogen Abhaltung der Veranstaltung im Vorlauf wurden dankend angenommen. Bemerkenswert war, dass Mitarbeiter der TH Köln und der TU München – zwei der Hochschulen, die sich der Holzrestaurierung verschrieben haben – den weiten und bei diesen Temperaturen gewiss auch anstrengenden Weg nach Dresden nicht scheuten.

1 Podiumsdiskussion auf dem Workshop CULTWOOD in Dresden im Gewölbe unter den Brühlschen Terrassen



In dem Projekt CULTWOOD wurden an mehreren Repliken zweier Kunstobjekte, eines Holztafelgemäldes der Cranach-Werkstatt sowie eines Standseitenschanks des 18. Jahrhunderts, Validierungsexperimente durchgeführt. Die Messungen zum konkreten Holzverhalten unter Klimaveränderungen traditioneller Holzgefüge wurden mit Simulationen anhand der FEM-Modelle der Repliken abgeglichen. Eine ausführliche Darstellung der Projekthinhalte war im Vorfeld bereits in der Zeitschrift RESTAURO 4/2022, S. 28–35 durch das CULTWOOD-Team erfolgt. Kooperationspartner des Instituts für Statik und Dynamik (ISD) der TU Dresden waren die Hochschule für Bildende Künste Dresden (HfBK), die Staatlichen Kunstsammlungen Dresden (SKD), das Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) sowie das Landesamt für Denkmalpflege (LfD-Sachsen), welches die Werkstattträumlichkeiten für den Projektzeitraum im Amtshilfefverfahren dankenswerterweise zur Verfügung stellte.

Mit dem Workshop fand nun das CULTWOOD-Projekt seinen Abschluss, wie Dr. Kathi Loch als neue Direktorin des Museums für Sächsische Volkskunst in einem Grußwort der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden (SKD) erklärte. Gerade in Hinblick auf den Leihverkehr und die Eingrenzung von Klimavorgaben in Ausstellungen und Depotsituationen könnten Erkenntnisse aus solchen Modellierungen wichtig werden, betonte Loch. Zusammen mit dem Projektleiter Prof. Dr. Michael Kaliske vom ISD eröffnete sie das Programm.

Prof. Kaliske vermittelte den Teilnehmern in einem Einführungsvortrag zur FEM-Technik ein grundlegendes Verständnis für die Methode, indem er auch Anwendungsbereiche über den Bereich des Kulturgüterhalts hinaus – z. B. in Ingenieurwissenschaften und Medizin – vorstellte. Seit einigen Jahren wird an verschiedenen Projekten am ISD in Dresden modellhaft untersucht, inwieweit die numerische Modellierung von Belastungsszenarien und die Analyse von Schwachstellen in Konstruktionen im restauratorisch-denkmaltreuer Kontext sinnvoll sein könnte und dass sie nicht nur dem industriellen materialtechnischen Bereich vorbehalten bleiben sollte (<https://tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/sdt/forschung>). Dass gerade diese neuen technischen Möglichkeiten und wissenschaftlichen Grundlagen ganz wesentlich das Berufsbild der Restaurator:innen in den letzten Jahrzehnten verändert haben, betonte Sven Taubert, Präsident des Berufsverbandes der Restauratoren in Deutschland, in seinem Gastbeitrag. Anhand seiner persönlichen Erfahrungen als selbstständiger Restaurator und Restaurierungsplaner skizzierte er diesen Wandel und betonte die Notwendigkeit zum offenen Umgang mit innovativen Methoden. Unter den Gesichtspunkten des Brennpunkthemas „Klimawandel“ unterstrich er, dass Arbeiten im Bereich der präventiven Konservierung aktueller werden und den Berufsalltag der Restaurator:innen zunehmend bestimmen. Die FEM ordnete er dabei als weiteres Instrumentarium im restauratorischen Werkzeugkasten ein.

Als der Gedanke der numerischen Modellierung vor circa sechs Jahren erstmals an die Staatlichen Kunstsammlungen herangetragen wurde, herrschte einige Skepsis, wie Dr. Michael Mäder (SKD) zu Beginn seines Beitrages ausführte. Damals war die Parkettierung des zum Vorbild herangezogenen Cranachgemäldes bewertet worden, die durch eine geeignetere Konstruktion ersetzt werden sollte. Die Komplexität solcher Kunstobjekte hinsichtlich ihrer holztechnischen und materiellen Eigenschaften, ihres Schädigungsgrades sowie ihrer Schädigungs- und Alterungsgenese schienen einer Verallgemeinerung in einem mathematischen System entgegenzustehen. Er formulierte seine Erwartungen und Vorstellungen an dieses Werkzeug aus naturwissenschaftlicher Sicht und lenkte die Aufmerksamkeit auf ein junges und in der aktuellen gesellschaftlichen Lage dringlicher werdendes Thema der Museumswelt: das „Grüne Museum“. Hier werden Nachhaltigkeit und Energieersparnis diskutiert und Vorstellungen präventiver Konservierungsmaßnahmen mit engen Klimakorridoren bestimmter Objektgattungen kritisch hinterfragt. Die Methode könnte hier zum Abschätzen des Schädigungsrisikos geweiteter Klimakorridore genutzt werden.

In etwas anderer Weise spürt das Getty Conservation Institute, Los Angeles (GCI) Schwachstellen im Holz nach, wie der Innovationsmentor des Projekts, Dr. Michael Lukomski, ausführte. Beispielweise werden dort akustische Signale, die aus dem Quell- und Schwindverhalten resultieren, detektiert, lokalisiert und ausgewertet. Seit vielen Jahren gibt es immer wieder Kooperationen zwischen den Staatlichen Kunstsammlungen und dem GCI, wie u. a. das Kolloquium zur Holztafelkonservierung 2013 in Dresden. Eine zukünftige Fortführung solcher Verbindungen zusammen mit den Ingenieurwissenschaften lässt auf weitere interdisziplinäre Forschungen hoffen.

Mit dem Beitrag von Dipl.-Ing. Daniel Konopka (ISD) ging es an das Kernthema der Veranstaltung. Am Beispiel der wesentlichsten Forschungsprojekte der letzten Jahre im Bereich des Kulturgüterhalts wurden Ergebnisse in zahlreichen hochwertigen Abbildungen und Diagrammen zusammengefasst und potenzielle Anwendungsgebiete vorgestellt. Seinen Schwerpunkt legte er auf das dem CULTWOOD-Projekt ähnlich strukturierte zeitgleich stattfindende Forschungsprojekt VirtEx. In diesem wurde eine Lindenholztafel der Ikonostase der Russisch-Orthodoxen Kirche Leipzig für die Experimente zum Vorbild genommen. Deren vorangegangene Restaurierung und die daraus resultierende Beurteilung behobener Schäden formulierten die Frage nach dem zukünftigen Schädigungspotenzial bei gleichbleibenden Klimakonditionen. Der Ausblick des Beitrags zum immer häufiger diskutierten Thema der virtuellen Echtzeitdatenverarbeitung lässt auf eine spannende Zukunft hoffen: die Entwicklung eines digitalen Zwillings eines Kunstwerkes, vielleicht eines Cranach 4.0?

Restaurator Gerald Grajcarek (ISD) eröffnete mit seinem Beitrag „Methoden und Materialien“ die Vorstellung des CULTWOOD-Projekts, in dem er die Herangehensweise bei der Erstellung der insgesamt sieben Schrank- und Gemäldetafelrepliken und die experimentelle Durchführung mit selbigen skizzierte. Darüber hinaus stellte er dem Publikum den experimentellen Aufwand zur Ermittlung bestimmter Materialeigenschaften vor. Zum Beispiel das Quell- und Schwindverhalten verschiedener Holzarten oder das Diffusionsverhalten von bestimmten Malschichten. Auffallend waren die experimentellen Parallelen zum VirtEx-Projekt. Das ermöglichte es, Experimente gleicher Fragestellungen projektübergreifend aufeinander abzustimmen und somit umfangreichere Materialparameter zu ermitteln.

Dieser Darstellung der experimentellen Grundlagen folgte der Beitrag von Josef Stöcklein (ISD), der sich der Auswertung der Experimente und der Entwicklung der FEM-Modelle zuwendete. Trotz der schier Fülle an erhobenen Daten durch Materialparameterbestimmung sowie den Validierungsexperimenten präsentierte er dem Publikum einen systematischen Einblick in die Ergebnisse am Beispiel der Cranachtafel. Berechtigte Enttäuschung wurde dahingehend formuliert, dass auf die Auswertung der Schränke als komplexe Volumenkörper nicht eingegangen wurde. Daran anschließend skizzierte Stöcklein ein aus Sicht des ISD formuliertes Modell zum Transfer der bislang wissenschaftlich angewendeten Methode in die denkmalpflegerische und restauratorische Praxis.

Herzstück und Abschluss des Workshops stellte eine Podiumsdiskussion zwischen Personen musealer und denkmalpflegerischer Praxis sowie dem Fachpublikum dar. Durch die Diskussion führte Michael Mäder, der zusammen mit Theresa Hilger vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege, Sven Taubert und Prof. Michael Kaliske Fragen beantwortete und die Diskussion anregte (Abb. 1).

Die eingangs durch Mäder formulierte Skepsis aus restauratorischer Sicht über die Komplexität der Nachstellung gealterter Materialien und objektspezifischer Alterungs- und Schadensgeschehen wurde schnell zu einem zentralen (Kritik-) Punkt. Aus diesem heraus kreiste die Diskussion zeitweise um das Ermitteln und Sammeln von Materialeigenschaften un-/gealterter Materialien. Hier wurden diverse Vorschläge aus dem Publikum aufgeworfen und besprochen. Dabei zeigte sich, dass das Zusammentragen solcher Daten nach interdisziplinären Kooperationen verlangt und im Wesentlichen aus den Bereichen der Kunst- und Denkmalpflege erfolgen sollte. Bezüglich der Frage zur Modellierung und Beschreibung von Schadensgeschehen verwiesen die Beteiligten auf die Verwendung von Unschärfemodellen. Es sei nicht unbedingt erforderlich, jedes individuelle Detail zu kennen, vielmehr bliebe eine gewisse „Unschärfe“, die wiederum statistisch begründet und berechnet werden könne.

Im Fortlauf der Gespräche wurde deutlich, dass eine konkrete Anwendung der Methode im Rahmen der Denkmalpflege und somit der Schritt von der Wissenschaft in die Praxis wünschenswert und notwendig ist. Als konkretes Anwendungsbeispiel wurde in diesem Zuge das Tafelbild des Augustusburger Cranachaltars (vgl. RESTAURO 8/2009, S. 508–512) vorgeschlagen. Antworten auf gezielt formulierte Fragen zu Aufwand, Workflow und Kosten der Methode machten deutlich, dass die Anwendung bei derzeitigem Stand der Technik vorerst eine Einzelfalllösung mit Projektcharakter bleiben muss. In diesem Zusammenhang wurden auch Vergleiche zu anderen Simulationsmethoden (z. B. WUFI – Wärme und Feuchte instationär), welche bereits etablierter sind und denen ganz ähnliche Materialparameter zu Grunde liegen, gezogen. Daraufhin wurde nochmals herausgestellt, dass sich die FEM dadurch hervorhebt, dass neben Wärme- und Feuchtetransporten auch die Mechanik simuliert wird und dies einen wichtigen Zugewinn darstellt.

Die Podiumsdiskussion zeigte, dass viele Fragen in Anbetracht der vorgerückten Zeit nicht umfänglich ausdiskutiert werden konnten. Zugleich signalisierten sie das Interesse an der Technik. Dass gerade die FEM eine ganz wesentliche wirtschaftliche Komponente im Rahmen der ganzheitlichen Betrachtung von Folgen der Klimaveränderungen darstellt, war bereits zu Beginn der Tagung erklärt worden und fand zum Ende erneut eine Bestätigung. Eine Einführung der Grundlagen der FEM in die Restaurator:innenausbildung erscheint den Beteiligten wünschenswert, gestattet doch die Methode eine messbare Beschreibung holztechnischer Phänomene, die bislang eher intuitiv bewertet wurden. Unbestritten blieb am Ende aber auch, dass die Verantwortung für den konservatorischen Umgang mit Kunstwerken weiterhin vorrangig beim fachkundigen Restaurator liegen sollte, der sich sowohl auf praktische Erfahrung als auch auf ein wissenschaftliches Instrumentarium stützen darf.

Dipl.-Rest. Manfred Eisbein
Alte Silberstraße 28
01665 Klipphausen
manfried.eisbein@googlemail.com

Gerald Grajcarek M.A.
Restaurator für Holzobjekte
Wissenschaftlicher Mitarbeiter TU Dresden
Wernerstr. 22
01159 Dresden
gerald_grajcarek@posteo.de

Abbildungsnachweis

Oliver Tietze Leipzig

IN MEMORIAM

Joachim Haag * 05. 11. 1936 – † 24. 11. 2021

**Restaurator mit Charisma und Verantwortungsbewusstsein:
Joachim Haag – ein Nachruf**

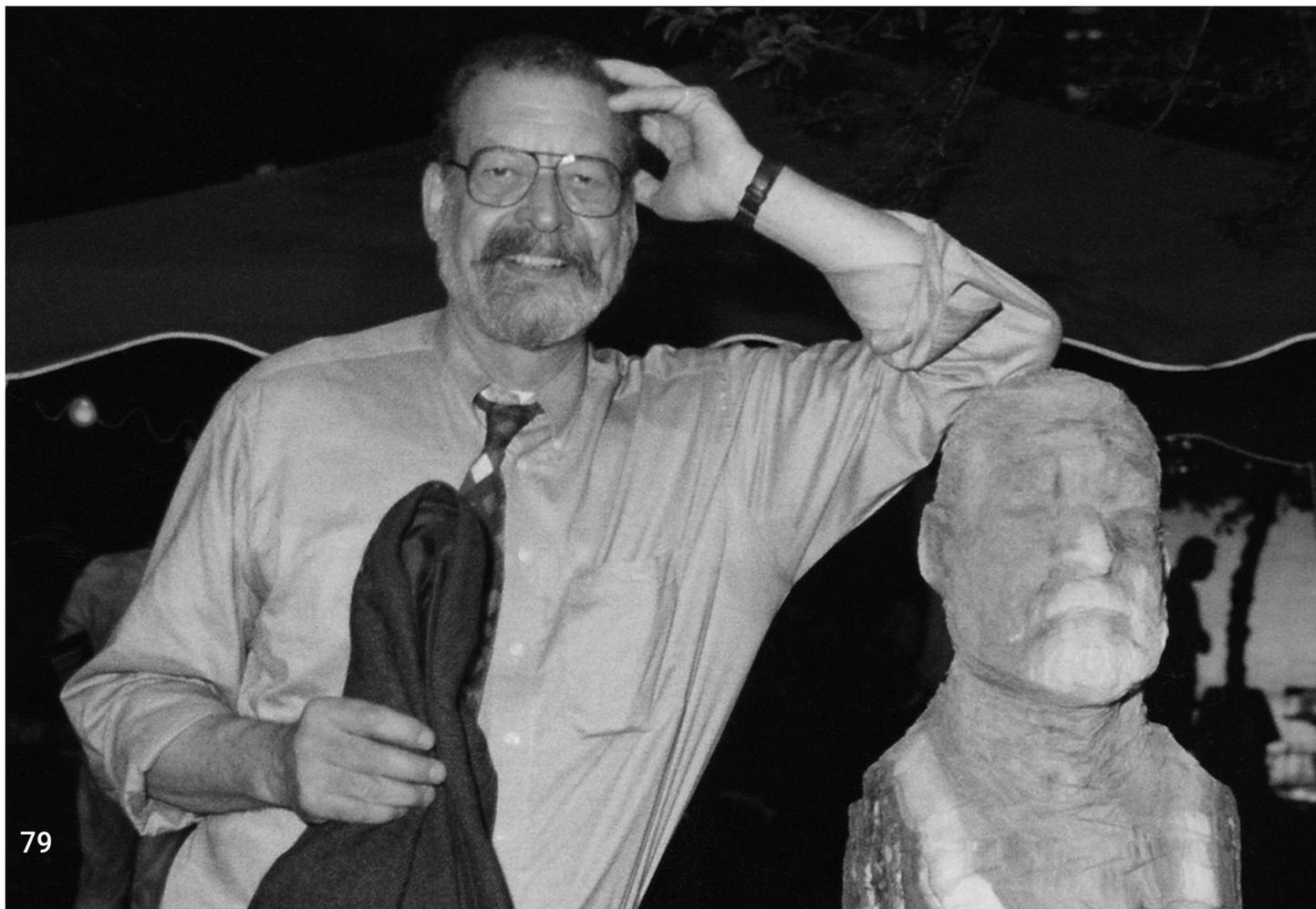
Als sein Freund und ältester Kollege wurde ich von verschiedenen Seiten gebeten, an Joachim Haag, an „Jochen“ zu erinnern. Es hat mich bewegt, wie andere seiner Weggefährten, denen ich vor seiner Beisetzung nie begegnete, über Jochen dachten und sprachen. Deshalb sei mir erlaubt, hier einige ihrer Äußerungen einzuflechten, wenn ich es selbst besser nicht hätte sagen können.

Geschätzter Mensch und Kollege

Jochen Haag ist am 24. November 2021 infolge eines Corona-Durchbruchs acht Tage nach seinem 85. Geburtstag gestorben. Nicht nur ich habe in ihm einen Freund verloren. Sondern auch für seine hiesigen Bekannten – sie empfand er als „seine Familie“ – für Weggefährten oder Kollegen war er der Mensch, der immer da war, wenn er gebraucht wurde, der tolerante Freund mit dem großen Herzen und den inspirierenden Ideen. Und auch ehemalige Schüler oder Mitarbeiter der von ihm geführten Werkstätten erinnern sich bei ihm nicht nur an den Chef oder den Lehrmeister. Stärker ist oft die Erinnerung an den verständnisvollen Mentor, der auch bereit war, für einen Schützling einzutreten, wenn es notwendig war.

Und die deutsche Restauratorenenschaft? Ihr fehlt jetzt nicht nur ein geschätzter und kenntnisreicher Kollege, sie verliert vor allem den engagierten Verfechter des Anspruchs der Restauratoren auf Teilhabe an der Verantwortung für das anvertraute kulturelle Erbe. Denn mitreden kann man im wissenschaftlichen Diskurs nur auf Augenhöhe.

Viele der Initiativen in seinen Funktionen als Werkstattleiter an der Staatlichen Gemäldegalerie Kassel, im Rheinischen Landesamt für Denkmalpflege, am Bayerischen Nationalmuseum oder in seiner letzten Aufgabe, dem Aufbau des Diplomstudiengangs Restaurierung, Kunsttechnologie und Konservierungswissenschaften an der Technischen Hoch-



schule München, erklären sich aus den Erfahrungen seines eigenen beruflichen Werdegangs. Sein beharrliches Bemühen um die Verbesserung der Qualität restauratorischer Arbeit einerseits und sein energischer Einsatz für die Position der Restauratoren in der Verantwortungshierarchie innerhalb der Institutionen andererseits ist von daher zu verstehen.

Dass Jochen Haag seine Berufung in der Bewahrung des historischen Erbes fand, ist dabei eher Zufall, denn ein an der Universität Bonn begonnenes Geologiestudium brach er ab, als er in der Werkstatt des Landeskonservators Rheinland bei Ernst Willemsen mit der Aufgabe der Erhaltung historischer Kunstwerke in Berührung kam. Er sattelte um und begann eine dreijährige Ausbildung zum Restaurator in dieser Werkstatt.

Beruflicher Werdegang

Schon in Bonn im Rheinischen Landesamt für Denkmalpflege, einer der führenden Restaurierungswerkstätten in der Denkmalpflege, machte Jochen Haag als Volontär erste Erfahrungen mit einem ganz spezifischen Problem des Arbeitens an historischen Objekten. Bei der Suche nach Wegen, wie ein eingeliefertes Kunstwerk konservatorisch und restauratorisch zu behandeln sei, ist, anders als gemeinhin angenommen wird, ein eindeutiges Ziel für die Wiederherstellung kaum zu fixieren. Denn bei Werken, z. B. aus organischen Materialien, lässt sich der ursprüngliche, vom Künstler geschaffene Zustand nie zurückgewinnen. Allenfalls ist bei einem insgesamt gut erhaltenen Werk eine Annäherung an den Urzustand zu erzielen. Denn weder ist die physikalisch bedingte Alterungsveränderung des Materials revidierbar, z. B. die optische Wirkung von Bindemitteln, das Oberflächenrelief oder Farbveränderungen, noch lassen sich in der Vergangenheit verursachte Schäden oder gar Neuinszenierungen folgenlos ungeschehen machen. Bevor also mit einer Restaurierung begonnen werden kann, ist zu klären, welcher Grad an „Wiederherstellung“ denn überhaupt möglich ist und was Ziel einer Maßnahme sein könne.

Anders als in Museen stammen die meisten der in den Amtswerkstätten der Denkmalämter zu restaurierenden Objekte aus Kirchen, also aus der liturgischen Praxis. Die Pfarrgemeinden als Eigentümer erwarten in der Regel, dass ihre Objekte wieder „gebrauchsfähig“ in den Kult zurückkehren und möglichst „wie neu“ erscheinen sollten. Da der jeweilige Zustand solch alter Objekte ein „historisch gewordener“ ist, muss man auch diese individuelle Geschichte berücksichtigen. Um Fragen, inwieweit solche Zustände die Geschichte einer Gemeinde spiegeln, drehen sich Gespräche mit den Eigentümern. Sie gehören zur täglichen Praxis in der Denkmalpflege. Oft muss eine Gemeinde überzeugt werden, dass Alterung oder auch verändernde Zutaten an ihren Gemälden oder Skulpturen sichtbare Spuren der eigenen Geschichte sind, die es unter Umständen zu bewahren gilt.

Oft genug handelt es sich bei den Altären, den mittelalterlichen Skulpturen und Gemälden in der Bonner Amtswerkstatt aber um Kunstwerke hohen und höchsten Ranges. Dann wurden die Probleme komplexer und Entscheidungen schwieriger. Hat z. B. eine Übermalung oder eine zu radikale Reinigung das ursprüngliche Bildwerk stark verändert oder gar entstellt, dann verschmilzt das Verändernde mit der ursprünglichen Sprache des Künstlers möglicherweise so, dass es als etwas Neues zu betrachten ist und das Werk gewinnt vielleicht den Wert eines „historischen Dokuments“. Konkurriert sein „Zeugniswert“ mit der ursprünglichen künstlerischen Intention, waren Kompromisslösungen oft nicht zu finden. Es galt, Entscheidungen für diese oder jene Lösung zu fällen.

Während seiner Arbeit mit Festigungs- und Lösemitteln, mit Skalpell oder Pinsel wurde Jochen Haag bald klar, dass auch seine Tätigkeit, was immer er auch tat, „Eingriffe“ waren, Eingriffe, die das ihm anvertraute Objekt veränderten. Schon in dieser Bonner Zeit wuchs bei Jochen Haag die Einsicht, dass sich restauratorische Arbeit eher auf das reine Konservieren als auf gefälliges Aufpolieren zu richten hätte. Diese Erfahrungen haben ihn nachhaltig geprägt und sein Handeln bis in die letzten Jahre beeinflusst. Für sich selbst leitete er daraus jene Regel ab, die sein späteres Handeln so nachhaltig bestimmen sollte. Man könne versuchen, so perfekt zu arbeiten, wie man wolle, „aber das, was man falsch macht, wird zum Bestandteil der historischen Überlieferung“.¹

Nach den drei Bonner Jahren wechselte Jochen Haag als Volontär an das von Christian Wolters geleitete Doerner Institut nach München. Dort erlebte er ein kollegiales Miteinander der Kunst- und Naturwissenschaftler mit den Restauratoren. Geplante Maßnahmen wurden gerne gemeinsam diskutiert, für ihn wurde das Doerner Institut, wie er in einem Interview 2001 bekannte, zur eigentlichen beruflichen Heimat. Und schon nach einem Jahr wurde er, der bis dahin unentgeltlich als Volontär gearbeitet hatte, 1963 von den Bayerischen Staatsgemäldesammlungen in eine Festanstellung als Restaurator und wissenschaftlicher Mitarbeiter übernommen. Das hohe Niveau dieser weltweit anerkannten Forschungsstätte für die Technologie der Malerei und der Restaurierung und die Zusammenarbeit von Fachleuten unterschiedlicher Kompetenz bot die beste Basis für tragfähige Entscheidungen.

Beruf als Berufung

Als erste Anstellung mit Entscheidungsbefugnis übernahm Jochen Haag 1968 bis 1973 die Leitung der Werkstätten der Hessischen Staatsgemäldesammlungen in Kassel. Die konventionelle Kompetenzstruktur dieses Museums, in dem der Restaurator weisungsempfangender Mitarbeiter der Leitung war, führte bald zur Diskussion um die Verantwortungsträgerschaft. Er vertrat die Meinung, wie ein Gemälde zu restaurieren sei, was ein Objekt, ein Gemälde verfrage, könne allein der Restaurator erkennen und folglich auch nur er entscheiden. Ob ein Firnis, Retuschen oder Übermalungen ohne Schaden für das Bild abgenommen werden könnten, ob es ausgeliehen werden dürfe und welche Vorkehrungen dann für einen sicheren Transport zu treffen seien, solche Fragen führten zu nicht endenden Auseinandersetzungen mit dem akademischen Überbau und der Museumsleitung. Spätestens in Kassel verfestigte sich bei ihm die von Georg Dehio und Alois Riegel um 1900 für die Denkmalpflege erhobene Forderung „Konservieren nicht restaurieren“ zu einer Regel, die er geradezu ideologisch vertrat.

Mit dem Wechsel an das Rheinische Landesamt für Denkmalpflege in Bonn, wo Jochen Haag 1973 nach dem Tod Ernst Willemsens die Leitung seiner früheren Ausbildungswerkstatt übernahm, erweiterte sich mit dem Aufgabengebiet auch das Spektrum und die Komplexität der zu erfüllenden Aufgaben. Nicht mehr war nur die Restaurierung einzelner Skulpturen, Gemälde oder Altäre zu planen, zu überwachen und durchzuführen, jetzt waren Konzepte auch für ganze Ensembles zu entwickeln und die Restaurierung der einzelnen, oft unterschiedlich erhaltenen Objekte zu einem methodisch wie künstlerisch überzeugenden Ergebnis zu führen. Zusammen mit den Gebietsreferenten galt es, Möglichkeiten und Fähigkeiten der eigenen Mitarbeiter mit denen der freiberuflichen Kollegen zu harmonisieren und zu koordinieren.

1973 übernahm Jochen Haag den Vorsitz des Verbandes der deutschen Gemälderestauratoren VDGR, den sein einstiger Lehrer Ernst Willemsen bis zu seinem Tod 1971 geführt hatte.²

Anfänglich wollte er, wie Willemsen auch, von dieser Position aus durch strengere Auswahlkriterien bei Neuaufnahmen Einfluss auf die fachliche Qualität der Verbandsmitglieder nehmen, von denen noch etliche aus handwerklicher oder künstlerischer Tradition stammten. Schon Willemsen hatte durch vorbildliche, wissenschaftlich und ethisch flankierte Arbeit versucht, der eher technisch ausgerichteten Berufsauffassung vieler Mitglieder mit Blick auf die Bedeutung ihrer Arbeitsergebnisse für die Kunstwissenschaft mehr Wertigkeit zu geben. Die Mitglieder sollten sich als engagierte Sachwalter der Kunstwerke fühlen. Seine Vorschläge, die Qualität restauratorischer Arbeit prüfbar zu machen, hat Willemsen in mehreren Aufsätzen veröffentlicht. Gestützt auf eigene Erfahrungen in den sehr unterschiedlich strukturierten Instituten widmete sich auch Jochen Haag dieser Aufgabe. Sein Ziel war, durch verbindliche Qualitätsstandards der Mitglieder die Unterschiede zwischen den angesehenen Vertretern aus den großen Galerien und den Freiberuflern auszugleichen.

Der akademisch geschulte Restaurator

Bei der Verbandstagung 1968 in Kassel hatte er erfahren, welche Möglichkeiten ein Verband hat, berufspolitisch zu agieren. Sein Ziel, die Stellung der Restauratoren innerhalb der Behördenhierarchien zu heben, war nur zu erreichen, wenn die Restauratoren dem wissenschaftlichen Personal gleichgestellt würden. Der Weg dahin war die einheitliche Ausbildung auch in Westdeutschland, wenn möglich auf Hochschulniveau. Restaurator sollte sich künftig nur noch der nennen dürfen, der eine solche, vom Verband anerkannte Ausbildung erfahren hätte. Diesem Ziel diente auch sein Bemühen, die bis dahin nebeneinander agierenden anderen Berufsverbände des technischen Museumspersonals unter einem Dachverband zusammenzuführen. Anstelle des als elitär empfundenen Verbandnamens VDGR sollte er nun Deutscher Restauratorenverband (DRV) heißen, unter dem auch die anderen Berufsverbände fusionieren könnten. Berufspolitik war nun ein weiterer Schwerpunkt seiner Aktivität. 1980 wechselte Jochen Haag nach München an das Bayerische Nationalmuseum (BNM). Zwar gab er damals den Verbandsvorsitz ab, trotzdem arbeitete er intensiv weiter an seinem Ziel des akademisch geschulten Restaurators. In den Diskussionen über den Weg dahin schloss er sich der Meinung jener Kollegen an, die der akademischen Ausbildung die praktische Erfahrung des *learning by doing* voranstellen wollten. Zudem hielt auch er die frühzeitige Begegnung mit dem Original für unverzichtbar. Diese erste praktische Ausbildungsphase wollte er begleitet wissen durch theoretische Unterweisungen sowie durch die Erziehung zum genauen Beobachten und zu kritischem Denken. „Der Respekt vor der Verletzbarkeit einer Urkunde“ habe das Handeln zu bestimmen.³ Und schließlich sei im anschließenden Studium die Verbindung zu den Nachbarwissenschaften Kunstgeschichte und Naturwissenschaften herzustellen.

Die Verbesserung und Vereinheitlichung der restauratorischen Ausbildung war auch in den anderen Bundesländern Thema. Überzeugend brachte Jochen Haag seine Erfahrungen als Leiter eines der großen Werkstattkomplexe in Bayern bei den Verhandlungen des Verbandes mit den bayerischen Ministerien ein. Und im eigenen Haus suchte er den Status der Mitarbeiter in den zwölf spezialisierten Fachwerkstätten durch Höherstufungen zu heben. Auf Kritik von Kollegen bezüglich der großen Zahl an Auszubildenden in den Werkstätten reagierte er mit dem Argument, dass es schließlich Aufgabe des Staates sei, für die Ausbildung ausreichend vieler fachlich geschulter, spezialisierter Kräfte in der freien Wirtschaft zu sorgen. Neue Wege – in der Museumslandschaft beispiellos – beschritt er bei Großprojekten. Im Fall der Neuinszenierung der berühmten Krippensammlung des BNM erweiterte er die Kapazität durch freiberufliche Kollegen weit über den Personalbestand des eigenen Hauses hinaus. Zeitweise waren bis zu 60 freiberufliche Kräfte verschiedener Fachrichtungen involviert.

1997 erging vom Präsidenten der Technischen Universität München die Bitte an Jochen Haag, den genehmigten Diplomstudiengang „Restaurierung, Kunsttechnologie und Konservierungswissenschaften“ an der Technischen Universität München einzurichten. Dieser Aufgabe widmete er sich

in den beiden letzten Jahren vor seiner Pensionierung mit ganzer Hingabe. „Mit großer Tatkraft und hohem persönlichen Einsatz hat er den Aufbau gefördert und vorangetrieben. Durch sein Engagement und durch sein umfangreiches fachliches Wissen hat er sich besondere Verdienste um unsere Fakultät für Architektur erworben.“ So charakterisierte der Präsident der TU München Thomas Frank Hofmann im Nachruf vom 12.12.2021 u. a. das Wirken von Jochen Haag.⁴

Mensch mit Charisma

Als Freund, als Kollege, als Streiter für eine Idee ist Jochen Haag nur unvollkommen charakterisiert. Sein Charisma kommt mir in den Sinn, wenn ich an ihn, den langjährigen Freund und beruflichen Weggefährten zurückdenke. Vielen, die ihm begegneten, die mit ihm zusammen gekämpft haben oder deren Weg er kreuzte, wird er durch seinen Mutterwitz, durch seine menschliche Klugheit und Wärme im Gedächtnis bleiben. Seine Gabe, Personen oder Sachverhalte unnachahmlich ironisch-sarkastisch, aber immer treffend zu charakterisieren, war für Anwesende oftmals vergnüglich. Allerdings verstand er es, diese Fähigkeit auch als eine durchaus gefürchtete Waffe zu nutzen. Und last but not least gehört seine unübersehbare Anziehungskraft auf Frauen wie auch seine ursprüngliche Freude an klassischer und moderner Musik (Jazz) zu seinem Bild.

Als Kollegen in sehr verschiedenartigen Aufgabenbereichen wurden methodische Fragen von uns durchaus kontrovers gesehen und diskutiert. Wenn es um die Frage ging, ob bei einem zu restaurierenden Objekt die künstlerische Sprache oder das historische Dokument Vorrang habe, mochte ich seinen Argumenten oft nicht folgen. In der Frage des Mitspracherechtes der Restauratoren in den historischen Wissenschaften zogen wir den Karren aber gemeinsam, wenn auch an unterschiedlichen Stricken.

Bei meinen Recherchen über Zeiten von Jochen Haag, die ich selbst nicht verfolgt habe, musste ich verblüfft feststellen, dass weder von denen, die einen Nachruf von mir erwarteten, noch vom Verband und seinen Gremien Informationen, Papiere, Protokolle oder auch Fotos zu bekommen waren.

Bisher habe ich versucht, Jochen Haags berufliche Leistung nüchtern zu würdigen. Für unser persönliches Verhältnis habe ich mich gern auch der Erfahrungen und der Worte anderer bedient. Als Freund verabschiede ich mich – Tschüss Jochen.

Klaus Endemann

Anmerkungen

- 1 Zitat aus: La Memoria vivente del restauro.
Centro Europeo di ricerca sulla conservazione e sul restauro.
Interview mit Prof. Dr. Ulrich Schießl im Januar 2001, S. 47
- 2 Angabe von Jochen Haag im Interview mit Kristina Schelinski von 2006,
vgl. www.arc.ed.tum.de/en/rkk/news/article/erinnerung-an-joachim-haag/
(zuletzt am 03.10.2022)
- 3 Zitat aus seinem Aufsatz „Gedanken zum Umgang mit historischen
Zeugnissen“, Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, Jg. 10,
Heft 2, 1996, S. 181
- 4 Nachruf der TU München vom 12.12.2021,
www.arc.ed.tum.de/rkk/aktuelles/article/erinnerung-an-joachim-haag/
(zuletzt am 04.11.2022)

Abbildungsnachweis

Bayerisches Nationalmuseum