



Von Mona Hess,
Rainer Drewello,
Ute Engel und Max Rahrig

Welttheater in 3D

*Wie barocke Deckenmalereien
ihre Geheimnisse offenbaren*

Farben- und Formenfeuerwerk auf Deckenflächen, illusionistische barocke Bildwelten und Architektur: In einer neuen Kooperation zwischen der Universität Bamberg, dem Institut für Kunstgeschichte der LMU München und dem *Corpus der barocken Deckenmalerei in Deutschland* werden neue Methoden und Herangehensweisen zur hochauflösenden Dokumentation und Erforschung prachtvoller barocker Deckenmalereien entwickelt. Erste Ergebnisse werden hier am Beispiel des Kaisersaals in der Neuen Residenz Bamberg dargestellt.

Das Welterbe unter dem wissenschaftlichen Brennglas: Der Scanner rotiert um seine horizontale Achse, parallel rotiert ein eingebauter Spiegel um die Vertikale. Auf diese Weise wird der barocke Raum in der Sichtlinie abgetastet und schließlich ein dreidimensionales Raumbild in einem Raster von einem Millimeter erstellt. Am Ende steht ein hochauflösendes 3D-Modell, das in diesem Fall dem Bamberger Kaisersaal einige Geheimnisse entlocken wird.

Barocke Deckenmalereien werden derzeit deutschlandweit im Verbund erforscht: Am Anfang stand das Pilotprojekt *Deckenmalerei und 3D*, das auf Initiative des *Corpus der barocken Deckenmalerei in Deutschland* (CbDD) in Zusammenarbeit mit Bernhard Strackenbrock und seiner Firma *illustrated architecture* in der Neuen Residenz in Bamberg im November 2015 sowie im Sommer des Jahres

Barockes Welttheater: Orthografische/verzeichnungsfreie
Ansicht auf das Deckengemälde des Kaisersaals



2016 durchgeführt wurde. Die Projektleitung hatte als einen der Schwerpunkte den dortigen Kaisersaal im Visier. So begann eine fruchtbare Kooperation zwischen dem Corpus-Vorhaben und dem Kompetenzzentrum für Denkmalwissenschaften und -technologien (KDWT) der Universität Bamberg. Das Corpus der barocken Deckenmalerei ist ein Projekt im Akademienprogramm der Deutschen Akademien der Wissenschaften mit zwei Arbeitsstellen in München und Marburg. Es wird von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften betreut. Seine Ziele sind die Erforschung und digitale Dokumentation der zwischen circa 1550 und 1800 auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland entstandenen Wand- und Deckenmalereien in Schlössern, Kirchen, Klöstern oder profanen, städtischen Bauwerken. Die Ergebnisse des Projekts werden in einer digitalen Datenbank sowie im Bildindex Kunst und Architektur (BKA) des Bildarchivs Foto Marburg publiziert. Geleitet wird das Projekt von Prof. Dr. Stephan Hoppe am Institut für Kunstgeschichte der Ludwigs-Maximilians-Universität in München, es ist auf 25 Jahre angelegt.

Neue Erkenntnisse durch neue Technologien

Dass sich das KDWT in diesem Rahmen mit dem Bamberger Kaisersaal beschäftigte, hatte methodische Gründe und war mit konkreten Fragestellungen verbunden: Wie kann man den Kaisersaal in kurzer Zeit als verformungs- und farbgetreues 3D-Modell aufnehmen? Was sind die Probleme bei der Aufnahme? Und: Welches wissenschaftlich sinnvolle Resultat verspricht eine Kooperation mit dem Corpus-Projekt? Die Grundfragen der Kunstgeschichte an der LMU zielen auf den Entstehungs- und Entwurfsprozess von Kunst- und Bauwerken und betreffen die Technologie sowie die Möglichkeiten digitaler Forschungsmethoden: Welche Blickrichtungen und Perspektiven wurden für den Benutzer beziehungsweise Betrachter solcher Räume angelegt? Wie wurden Malereien, die in Fresko- oder anderen Techniken direkt auf Wände und/oder Decken aufgetragen wurden, auf die zugrundeliegende Architektur ausgerichtet? Welche Erkenntnisse können die neuen digitalen Medien und Technologien liefern, beispielsweise durch VR-Brillen oder 3D-Modellierungen?

Um solche Fragen zu beantworten, benötigt man an erster Stelle das Abbild des jeweiligen Raums, das mit fotografischen oder optischen Verfahren erstellt werden kann. Im Fall des Bamberger Kaisersaals wurde zum einen die Aufzeichnung und Modellbildung durch das der Photogrammetrie entlehnte Verfahren des *Semi-Global-Matching* von der Firma *illustrated architecture* getestet. Zum anderen wurde versucht, ein vollständiges Raumbild durch texturierte 3D-Vermessung zu erzeugen.

Für Letzteres war das KDWT verantwortlich. Dabei nutzt die Aufnahmetechnik mit Hilfe eines terrestrischen 3D-Scanners das Aussenden eines Laserstrahls und die kontinuierliche Messung des Abstands der getroffenen Oberfläche zum Messgerät mit einem Messintervall von etwa 1.000.000 Laserpulsen pro Sekunde. Im Falle des Kaisersaals ergibt sich ein 24 Meter (Länge) mal 13,5 Meter (Breite) mal 7 Meter (Höhe) messender Kubus mit vierzehn Fenstern, vier Türen und zwei Kaminen, der als ein ziemlich einfacher Raum ohne größere Ausstrahlungskraft beschrieben werden kann.

Der Kaisersaal: „Durch mich regieren Könige“

Der Eindruck stimmt – und er stimmt doch wieder nicht. Denn das erlebte Bild ist ein anderes, weil die blanken Raumgrenzen dem Maler Melchior Steidl im Jahr 1707 nur als Folie für die Konstruktion einer illusionistischen Bildwelt dienten. Steidls künstlerische Leistung wird offenkundig, wenn man das simple 3D-Modell mit dem gemalten Bestand verknüpft. Dazu wird parallel zum Oberflächenscan eine Fotoserie durch eine dem Scanner aufgesetzte Spiegelreflexkamera angefertigt, diese mit den 3D-Geometriedaten kombiniert und die farbige Punktwolke dann in ein geschlossenes Oberflächenmodell überführt und das Modell somit texturiert. Will man die Bildqualität optimieren, kann man im Nachhinein beispielsweise auch die Fotografien der Fotografen von Foto Marburg auf die Geometrie applizieren.

Am Ende zeigt sich ein überwältigendes Deckenbild, das den Triumphzug der Weisheit thematisiert und das die blanke Deckenfläche in ein Farben- und Formenfeuerwerk verwandelt. Sinnigerweise hält ein Putto im Steidl'schen Werk ein Spruchband mit dem Text: *Per me Reges regnant* – Durch mich regieren Könige.

Der erste Lerneffekt bei der hochauflösenden digitalen Dokumentation des Kaisersaals lautete: immer hübsch bescheiden bleiben. Denn selbst das



Ansicht der Raumhülle (3D-Modell ohne Farbinformation)

perfekteste 3D-Modell wird dem barocken Welttheater nicht gerecht: Entweder fehlt das unverzichtbare Spiel von Licht und Schatten, das tagsüber durch je sieben Fenster auf der Süd- und der Nordseite, bei Dunkelheit durch prachtvolle Kronleuchter garantiert ist. Oder es fehlen die Möblierung; das standesgemäß gekleidete – und parfümierte – Personal; der musikalische Rahmen; das Hofzeremoniell – die Grundstimmung des Raums. Was man jedoch bekommt, ist ein objektiviertes, variabel zu durchwanderndes und zu betrachtendes 3D-Modell, aus dem akribisch das Tageslicht herausgemittelt oder weggeblitzt wurde und in dem jegliche Ausstattung ebenso fehlt wie der menschliche Faktor. Was bleibt, ist ein präziser, kühler Blick auf die kühne Raffinesse eines Meisters der Illusionsmalerei, der mit seiner Einbildungskraft einen simplen Raum in einen fürstbischöflichen Prachtsaal verwandelte.



3D-Isometrie des digitalen Oberflächenmodells des Kaisersaals mit farblicher Textur des Deckengemäldes



Blick in den Kaisersaal:
Ein Foto aus dem Bildarchiv
Foto Marburg

Erste Früchte der Kooperationen

Die ersten Resultate der Kooperation des KDWT mit dem Corpus-Vorhaben wurden auf einem am 3./4. April 2017 an der Universität Marburg veranstalteten Workshop *Digitale Raumdarstellungen. Barocke Kunst im Kontext aktueller Zugriffe der spatial humanities* präsentiert. Nun wird eine engere Zusammenarbeit mit dem Institut für Kunstgeschichte der LMU angestrebt, bei der die Studierenden der Denkmalwissenschaften und Kunstgeschichte einbezogen werden sollen. Besondere Synergieeffekte erwarten sich die beiden Arbeitsgruppen durch eine konzentrierte Dokumentation von Bauwerken mit Wand- und Deckenmalereien. Zu diesem Zweck ist bereits eine gemeinsame Kampagne für dieses Frühjahr geplant. Für die Zukunft ist die enge Zusammenarbeit zwischen den Digitalen Denkmaltechnologien des KDWT und der Digitalen Kunstgeschichte an der LMU vorgesehen, bei der die Adaption und Entwicklung digitaler Technologien für die Denk-

malpflege und die Kunstgeschichte im Vordergrund stehen soll, verbunden mit einer Profilierung dieses neuen Forschungsschwerpunkts in Bayern.



Laserscanning beim
Pilotprojekt „Deckenmalerei
und 3D“ in der Bamberger
Neuen Residenz

The Great Theatre of the World in 3D

How baroque ceiling paintings reveal their secrets



An explosion of colour and shapes on ceilings, illusionist baroque imagery and architecture: these are topics of research currently being explored and deciphered by way of high-resolution digital photography and 3D recording and display in a joint research project between the University of Bamberg and the Institute for Art History at the LMU Munich. The collaboration is part of the research project known as *Corpus of the Baroque Ceiling Painting in Germany*. Scientific, technological and methodological approaches are presented here using the example of the combined photographic and three-dimensional digital recording of the Imperial Hall in the New Residence of Bamberg, Germany.