



Marc Grellert

F. Blick in die Werkstattgeschichte: Herrschaftliche Innenräume – Digitale Rekonstruktionen

→ Berliner Schloss, digitale Rekonstruktion,
digitales Modell, Dresdner Residenzschloss,
Innenräume, Interface, Rapid Prototyping,
Vatikanischer Palast, virtuelle Rekonstruktionen

Am Beispiel des Vatikanischen Palastes zur Zeit der Hochrenaissance, des Berliner Schlosses im Jahr 1706 und des Dresdner Residenzschlosses von 1678 werden Möglichkeiten der Präsentation und der Dokumentation von digital erstellten Modellen erhaltener und verloreener, herrschaftlicher Innenräume diskutiert. Diese digitalen Raumdarstellungen entstanden im Zeitraum von 1998 bis 2021 in Darmstadt. Das betrifft sowohl Arbeiten des Fachgebietes »Digitales Gestalten« im Fachbereich Architektur der TU Darmstadt wie auch Arbeiten der Architectura Virtualis, die offizieller Kooperationspartner der TU Darmstadt ist. Bis 2015 nannte sich das Fachgebiet »IKA« – Informations- und Kommunikationstechnologien in der Architektur, danach »Digitales Gestalten«.

Die Möglichkeit, digitale Modelle für die Anzeige auf neuen Interfaces aufzubereiten, macht die Aktualisierung für Museumskonzepte möglich.

F.1 Vatikan zur Zeit der Hochrenaissance

Für eine Ausstellung in der Bonner Bundeskunsthalle zum Vatikan zur Zeit der Hochrenaissance im Jahre 1998 erfolgte am Fachgebiet IKA der Technischen Universität Darmstadt eine Rekonstruktion des Vatikanischen Palastes. Ziel war es, sowohl das Gesamtbauwerk darzustellen als auch den »Pinselstrich« Raffaels in den päpstlichen Gemächern und Loggien zu sehen [01] [02] [03] [04]. Bei der Rekonstruktion konnte auf Arbeiten von Massimo Alfieri, Paolo Liverani, Arno Nesselrath und Pier Nicola Pagliara zurückgegriffen werden, die bei dem Projekt auch wissenschaftlich beraten hatten. [01] Zu den Gesamtproportionen des Palastes lagen Autocad-Dateien vor, die das Grundgerüst für die 3D-Modellierung darstellen [05]. Oberflächen für Stein-Texturen – vor allem Travertin – wurden vor Ort in Rom fotografiert und übertragen. Eine Herausforderung bestand in der Texturierung der ausgemalten Räume. Hierfür waren Fotografien erforderlich, die die Wände komplett abbilden. Da in den vatikanischen Archiven solches Bildmaterial nicht zur Verfügung stand, sondern nur die Bildmotive an sich fotografiert worden sind, mussten die kompletten Wände neu fotografiert werden. Es entstanden so unter anderem die fotografischen Abwicklungen der vier Stanzen Raffaels, der Sala Vecchia degli Svizzeri sowie der Loggien Raffaels [03] [04] [06]. Diese Fotografien konnten dann passgenau auf die entsprechenden Geometrien gelegt werden.

Bei der Präsentation der Rekonstruktion kam ein neues Format zur Anwendung, die Lotar Altringer, Kurator der Ausstellung, entwickelt hatte. Die Rekonstruktion wurde präsentiert

»[...] in einem separaten Raum in Form einer Projektion. Das Besondere der Präsentation war, dass die Computer-Rekonstruktion nicht in der Art eines Films präsentiert wurde, sondern live erklärt von einem Cicerone, von einem der Beteiligten an dem Projekt, der auch ganz aktuell auf Besucherfragen reagieren konnte. Das ist für mich ein ganz wichtiges Moment, weil ich denke, dass Ausstellungen immer auch Gelegenheit bieten, nicht nur Objekte zu sehen und ihnen zu begegnen, sondern auch Menschen zu begegnen, weil man sich da persönlich hinbegeben muss und die Ausstellung nicht zu Hause vor dem Computer-Bildschirm wahrnimmt. Ich glaube, dass wir das hier quasi in der Bundeskunsthalle – zumindest bei diesem Medium erfunden – haben. Ich finde, wenn man Computer-Rekonstruktionen in Ausstellungen zeigt, sollte hier auch ein Unterschied sichtbar und erlebbar werden zu dem, was man sich zu Hause, zum Beispiel mit einer CD-ROM, anschauen könnte.« [02]

■ 01

Siehe hierzu: Pier Nicola Pagliara, *Der Vatikanische Palast*, in: *Bundeskunsthalle: Hochrenaissance im Vatikan: Kunst und Kultur im Rom der Päpste 1503–1534*, Bonn 1999, S. 207–226.

■ 02

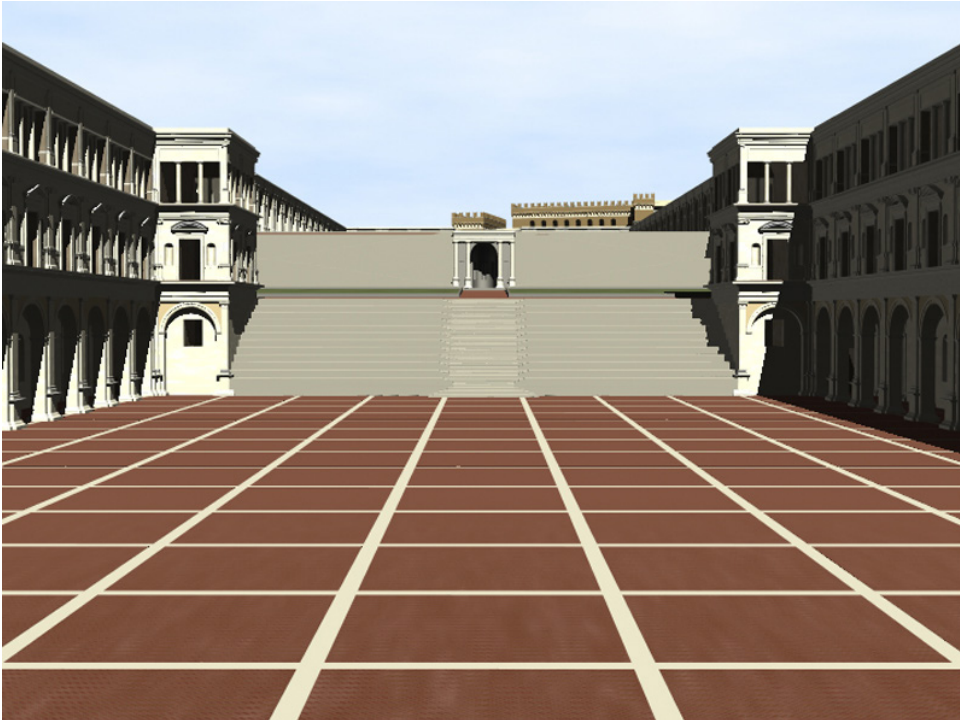
Interview von Marc Grellert mit Lotar Altringer in: Marc Grellert, *Potentiale digitaler Technologien für das Erinnern zerstörter Architektur*, Bielefeld 2007, S. 501.

Den Besucher*innen wurden verschiedene Routen angeboten, die der Cicerone live aussuchte und an verschiedenen Stellen Auswahlmöglichkeiten anbot, welcher Weg als nächster zu begehen sein könnte. Die gezeigten Räume und Wege wurden dann live von dem Cicerone kommentiert. Für die technische Realisierung wurden Filme vorproduziert, die nacheinander auf einem Touchpanel von dem Cicerone ausgewählt werden konnten [07].

Die Produktion der Filme stellte das Fachgebiet damals vor eine logistische Herausforderung. Trotz guter Ausstattung mit Computern reichte die Rechenkapazität bei Weitem nicht. Die Firma Silicon Graphics, die das Fachgebiet auch mit ihren Computern ausgestattet hatte, bot ihr Rechenzentrum in der Schweiz an. Über das Netz wurden Kamerafahrten zum Rendern gesendet und die gerechneten Einzelbilder für die Filme kamen über das Internet zurück. Gegen Ende des Projektes reichte die Netzgeschwindigkeit nicht aus, um rechtzeitig alle gerechneten Bilder zu übertragen. Mehrere Kurierfahrten waren notwendig, damit die damals riesigen Datenmengen nach Darmstadt gelangen konnten.

Abschließend kann zu dem Projekt gesagt werden, dass die Präsentationsform, die die Bundeskunsthalle entwickelt hatte, durch ihren Live-Charakter einen hohen Grad an Attraktivität für Besucher*innen aufwies. Zwar konnte bei einigen weiteren gemeinsamen Ausstellungen diese Präsentationsform erneut zur Anwendung kommen, wird aber inzwischen nicht mehr praktiziert und hat sich im Vergleich zu einer »normalen« Präsentation auf dem Bildschirm – wahrscheinlich auch wegen dem höheren Aufwand – nicht durchsetzen können, obwohl hierbei eine Exklusivität bestehen könnte, die den Ort Museum attraktiv macht und sich von der Rezeption zu Hause signifikant unterscheidet. Weiter ist zu bemerken, dass das Projekt deutlich macht, dass eine Dokumentation der Wand- und Deckengemälde nicht gleichzusetzen ist mit einer Dokumentation des Raums, in dem sich diese befinden und somit weder als Sicherungsstrategie ausreichend ist, noch eine ausreichende Grundlage für eine komplette räumliche Visualisierung darstellt.

Während bei den Innenräumen des Vatikanischen Palastes mit Fotografien des jetzigen Zustands gearbeitet werden konnte – auch wenn diese neu fotografiert werden mussten – stellte das nächste Beispiel – das Berliner Schloss – eine andere Herausforderung dar, da hier die Räume zum Zeitpunkt der Rekonstruktion nicht mehr existierten.



□ 01
Blick aus den päpstlichen Gemächern
(TU Darmstadt, Fachgebiet
Digitales Gestalten).



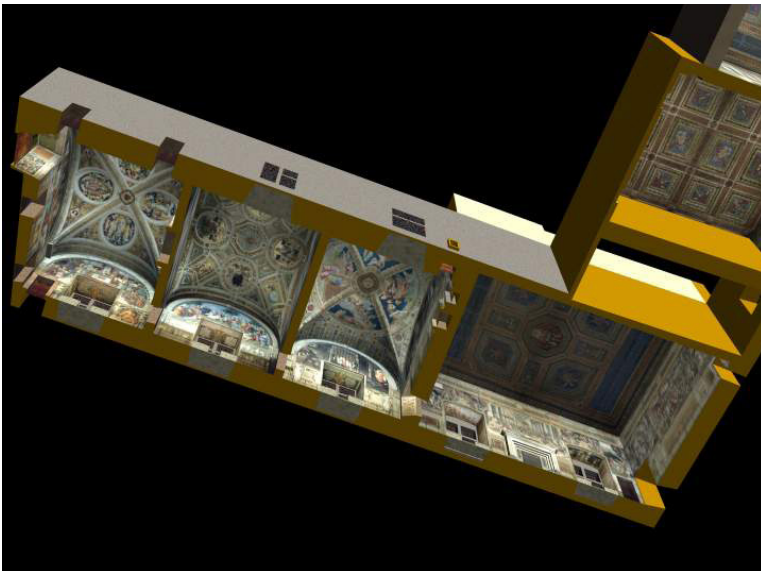
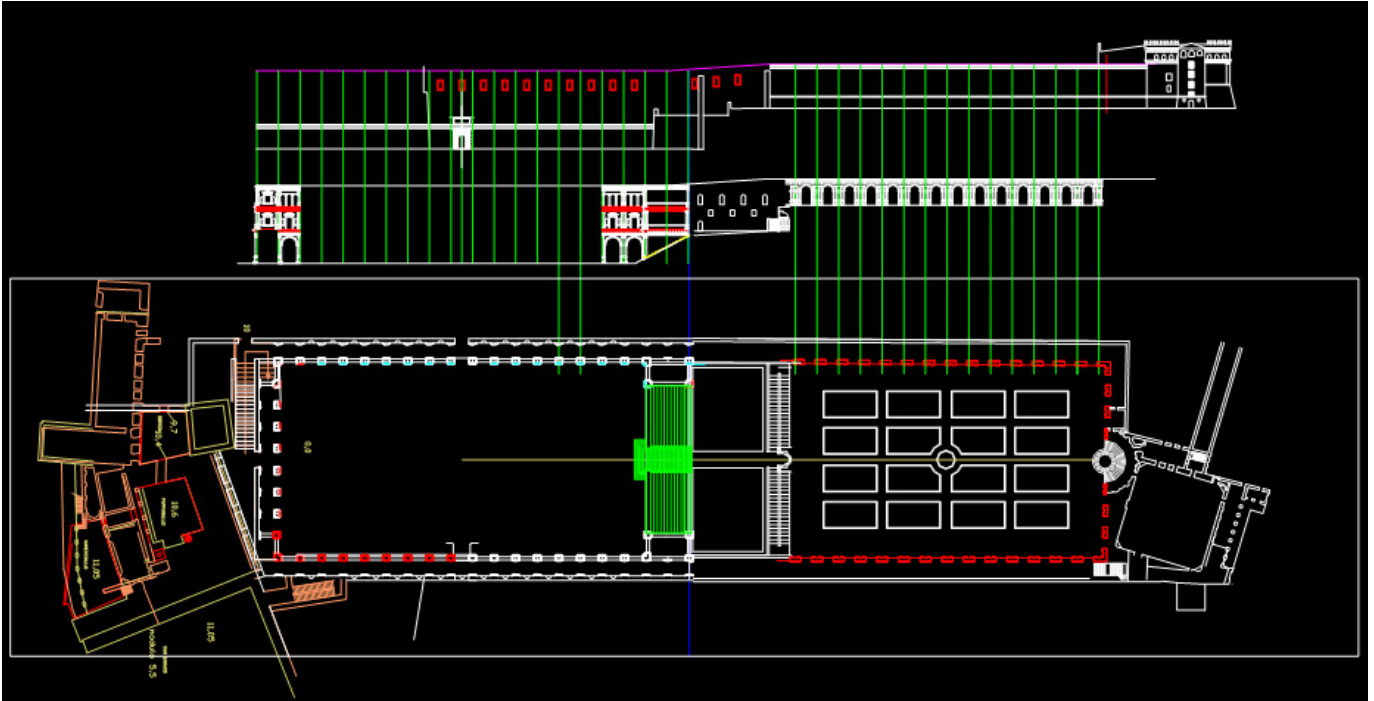
□ 02
Blick auf den Borgia-Turm und die
päpstlichen Gemächer (TU Darmstadt,
Fachgebiet Digitales Gestalten).



□ 03
Virtuelle Rekonstruktion der Stanza di Eliodoro (TU Darmstadt, Fachgebiet Digitales Gestalten).



□ 04
Virtuelle Rekonstruktion der Loggia Raffaels (TU Darmstadt, Fachgebiet Digitales Gestalten).



□ 05
Autocad-Grundlage für die Gesamtdarstellung (TU Darmstadt, Fachgebiet Digitales Gestalten).

□ 06
Blick in die texturierten Innenräume, von rechts nach links: Sala di Costantino, Stanza di Eliodoro, Stanza della Segnatura, Stanza dell'incendio di Borgo (TU Darmstadt, Fachgebiet Digitales Gestalten).



□ 07
Live-führung in der Ausstellung (TU Darmstadt, Fachgebiet Digitales Gestalten).

F.2 Berliner Schloss 1706

Für die im Jahre 2001 vom Deutschen Historischen Museum in Berlin gezeigte Ausstellung »Preußen 1701 – Eine Europäische Geschichte« sollte das Berliner Schloss zur Barockzeit virtuell rekonstruiert werden. Die Aufgabenstellung umfasste auch die Darstellung, welche Raumfolgen damalige Besucher*innen durchquerten, um bis in die innersten Räume des Schlosses zu gelangen. Die gezeigten Räume wurden in ihrer Funktion und Ausstattung vorgestellt und die Motive der Wand- und Deckengemälde erläutert. Die wissenschaftliche Beratung erfolgte durch Sepp Gröschel.

In den virtuellen Kamerafahrten wurde das Schloss über den Schlüterhof ^[08] – benannt nach seinem Architekten Andreas Schlüter – betreten, um dann in das berühmte Treppenhaus nach oben zu steigen. Hintereinander betrat man den Schweizersaal ^[09], die zweite Paradevorkammer – das Speisezimmer des Königs ^[10], die Drap d'Or-Kammer – den Audienzraum für kleine Empfänge ^[11] und dann die Rote-Adler-Kammer ^[12]. Zwei Zimmer wurden übersprungen, weil die Grundlagen für eine Rekonstruktion nicht reichten, auch bleiben die vier genannten Zimmer aus diesem Grund schwarz-weiß. Aus der Rote-Adler-Kammer gelangte man dann in den Rittersaal, der erste Raum, der farbig rekonstruiert werden konnte ^[13]. Hier stand der Thron und hier fanden die größeren Audienzen und die feierlichen Sitzungen des Ritterordens zum Schwarzen Adler statt. Der Rittersaal war der Hauptsaal der Raumfolge, mit 9,50 Meter rund 3 Meter höher als die anderen Räume. Auf den Rittersaal folgte die Schwarze-Adler-Kammer ^[14], das Vorzimmer für das Paradeschlafzimmer ^[15].

Die prächtig ausgestatteten Innenräume sind nur durch wenige Fotoaufnahmen überliefert, die nicht aus der Zeit des Barocks stammen. Die Fotografien wurden mit verschiedenen Brennweiten aufgenommen, unter verschiedenem Licht und meist auf den kunsthistorisch wichtigen Ausschnitt beschränkt. Nur wenige sind in Farbe. Mit den verschiedensten Quellen gelang es dennoch für einige Räume, den mutmaßlichen barocken Zustand abzubilden. Gerade die Decken konnten nur aus vielen einzelnen Abbildungen zu einem Ganzen zusammengesetzt werden ^[16].

Die rare Quellenlage für die Innenräume des Berliner Stadtschlusses kündigte das Fassadenhafte der baulichen Rekonstruktion schon lange Zeit im Vorfeld an. Anders sieht es beim Dresdner Residenzschloss aus. Hier blieb die Weltkriegsruine stehen und der Wiederaufbau hat nicht den schalen Beigeschmack des triumphierenden Systemwechsels wie er mit dem Abriss des Palasts der Republik in Berlin vollzogen wird.



□ 08
Virtuelle Rekonstruktion des Schlüterhofs
(Architectura Virtualis in Zusammenarbeit
mit TU Darmstadt,
Fachgebiet Digitales Gestalten).

□ 09
Virtuelle Rekonstruktion des Schweizer-
saals (Architectura Virtualis in Zusammen-
arbeit mit TU Darmstadt, Fachgebiet
Digitales Gestalten).



□ 10
Virtuelle Rekonstruktion der zweiten
Paradevorkammer (Architectura Virtualis in
Zusammenarbeit mit TU Darmstadt,
Fachgebiet Digitales Gestalten).



□ 11
Virtuelle Rekonstruktion der Drap
d'Or-Kammer (Architectura Virtualis in
Zusammenarbeit mit TU Darmstadt,
Fachgebiet Digitales Gestalten).



□ 12
Virtuelle Rekonstruktion der Rote-Adler-Kammer (Architectura Virtualis in Zusammenarbeit mit TU Darmstadt, Fachgebiet Digitales Gestalten).



□ 13
Virtuelle Rekonstruktion des Rittersaals (Architectura Virtualis in Zusammenarbeit mit TU Darmstadt, Fachgebiet Digitales Gestalten).



□ 14
Virtuelle Rekonstruktion der Schwarze-Adler-Kammer (Architectura Virtualis in Zusammenarbeit mit TU Darmstadt, Fachgebiet Digitales Gestalten).



□ 15
Virtuelle Rekonstruktion des Paradeschlafzimmers (Architectura Virtualis in Zusammenarbeit mit TU Darmstadt, Fachgebiet Digitales Gestalten).



□ 16

Virtuelle Rekonstruktion der Decke der Schwarze-Adler-Kammer (Architectura Virtualis in Zusammenarbeit mit TU Darmstadt, Fachgebiet Digitales Gestalten) – s. a. folgende Seite.



F.3 Dresdner Schloss 1678

Für die Dauerausstellung zur Baugeschichte des Dresdner Residenzschlosses entstand 2011 eine virtuelle Rekonstruktion. Sie umfasste atmosphärische Darstellungen der Schlossgasse, des kleinen und großen Schlosshofes sowie der Schlosskapelle [17] und des Riesensaals [18]. Dargestellt wurde die Zeit um 1678. Gleichzeitig erfolgte in Darmstadt auch die Rekonstruktion des gesamten Schlossbezirkes als abstraktes Modell [19] und die Einbindung in einen Film, der als Hauptbestandteil Kamerafahrten im atmosphärischen Modell beinhaltet. Der Datensatz des abstrakten Stadtmodells diente auch als Grundlage für ein 2,20m×1,35m großes haptisches Modell, das im Rapid-Prototyping-Verfahren erstellt worden ist [20]. Die wissenschaftliche Beratung erfolgte durch Franziska Haas.

Für die Wahl auf die Zeit um 1678 sprach vor allem die gute Quellenlage. Verwendete Quellen und Rekonstruktionsprozess sind bereits an anderer Stelle dargelegt und sollen deswegen hier nicht vertieft behandelt werden. **03** Erwähnt sei an dieser Stelle auch ein dreibändiges Werk des Landesamt für Denkmalpflege Sachsen, das die Schlossgeschichte umfassend in Blick nimmt und das vor Kurzem mit dem Erscheinen des dritten Bandes abgeschlossen wurde. **04** Diese Publikation und die zu Grunde liegende Forschung bilden auch die Grundlage für aktuelle Arbeiten an einer detaillierten virtuellen Rekonstruktion der Geschichte des großen Schlosshofes, die wissenschaftlich durch Norbert Oelsner betreut wird. Ebenfalls aktuell sind die Planung zu einer Augmented Reality Anwendung, die Besucher*innen in die Lage versetzen soll, mit Hilfe von Tablets am authentischen Ort des Riesensaals, der nicht historisch rekonstruiert, sondern in seinen Dimensionen in moderner Formsprache gestaltet worden ist, den historischen Zustand von 1678 zu sehen.

Das Dresdner Beispiel steht auch für die Vorteile des Rapid-Prototyping-Verfahrens für die Herstellung haptischer Modelle gerade in Hinsicht der Wissenschaftlichkeit. Hier konnten erst alle Aspekte am virtuellen Modell besprochen werden, bevor der Ausdruck erfolgte [21]. Eine Möglichkeit, die bei traditionellen Modellerstellungen so nicht gegeben ist.

■ 03

Siehe hierzu einen ausführlichen Beitrag: Marc Grellert, Franziska Haas, Sharpness Versus Uncertainty in »Complete Models«. Virtual Reconstructions of the Dresden Castle in 1678, in: Stephan Hoppe, Stefan Breitling (Hg.): Virtual Palaces, Part II, Lost Palaces and their Afterlife, Virtual Reconstruction between Science and Media, München 2016, S. 119–148.

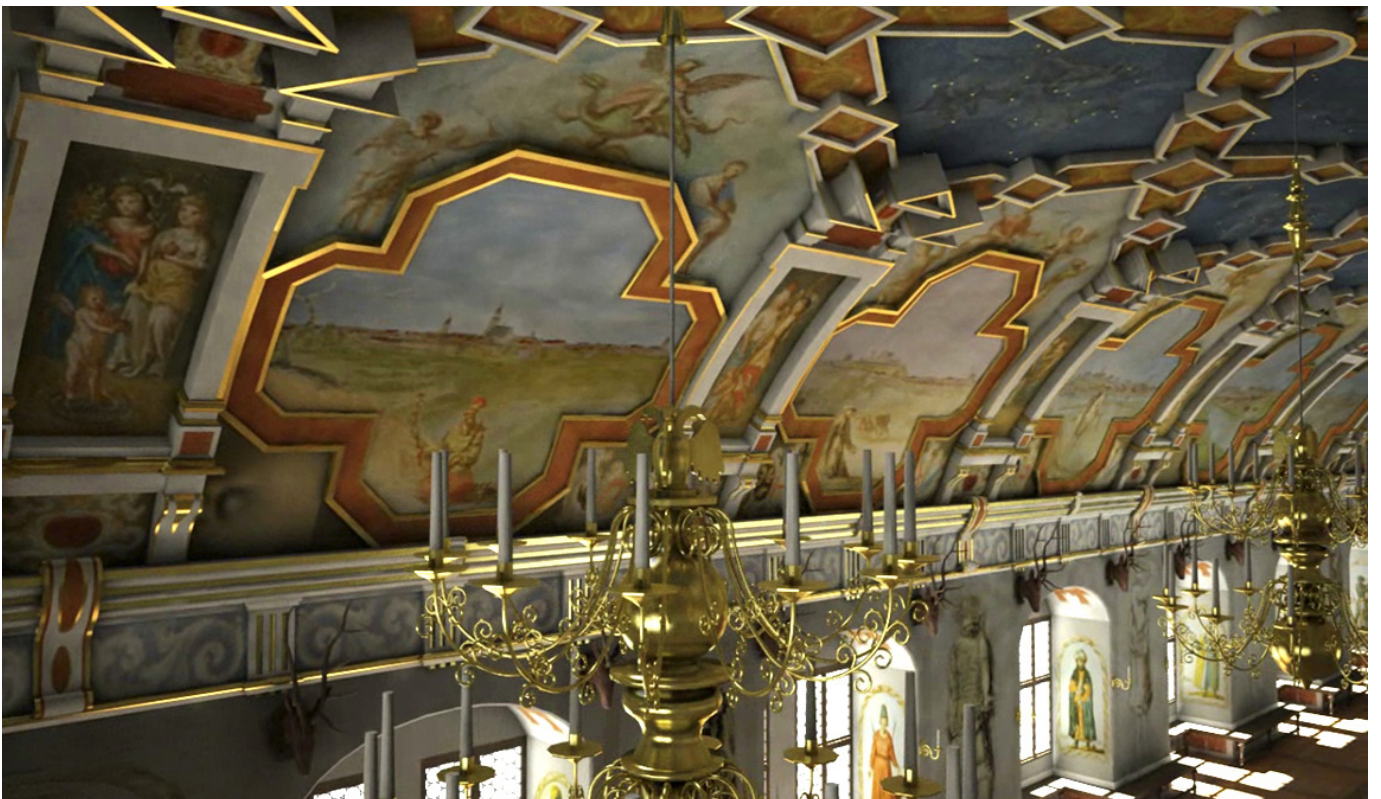
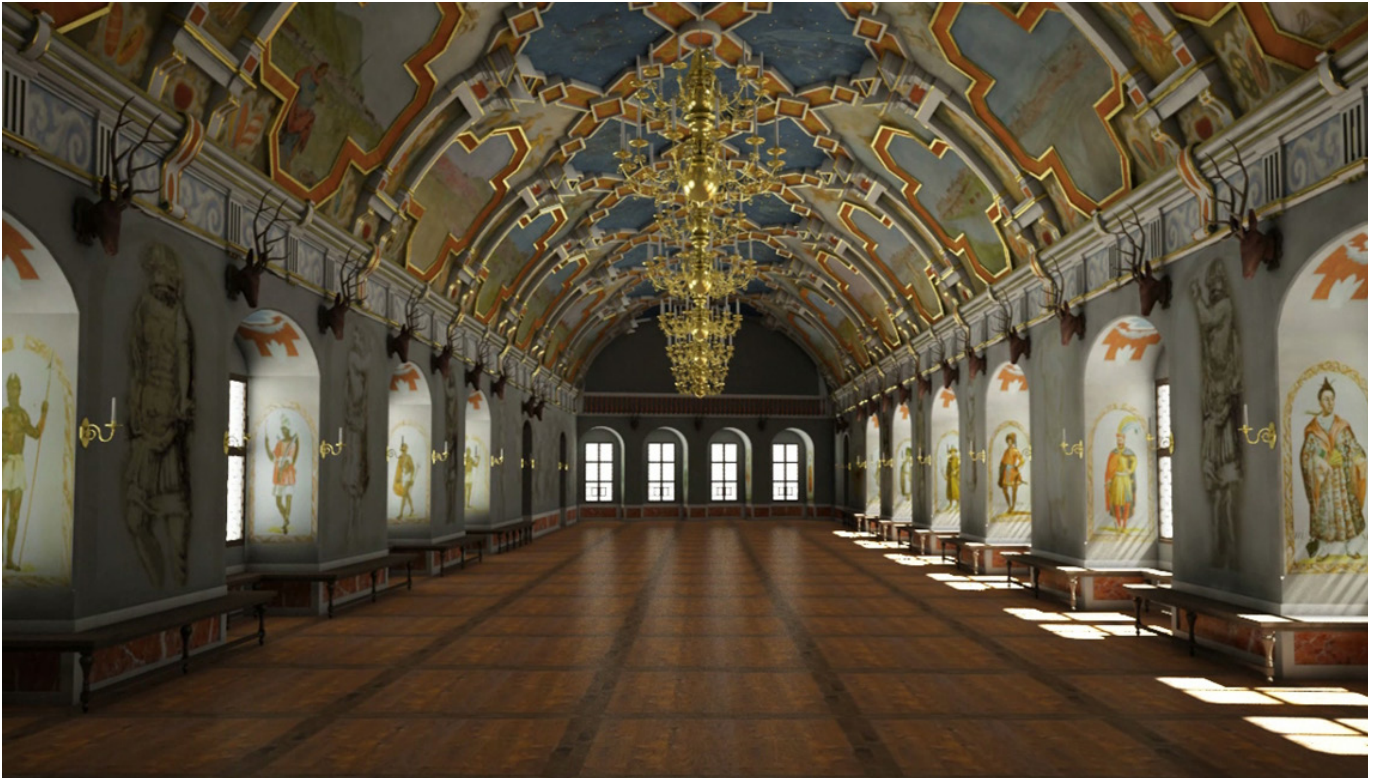
■ 04

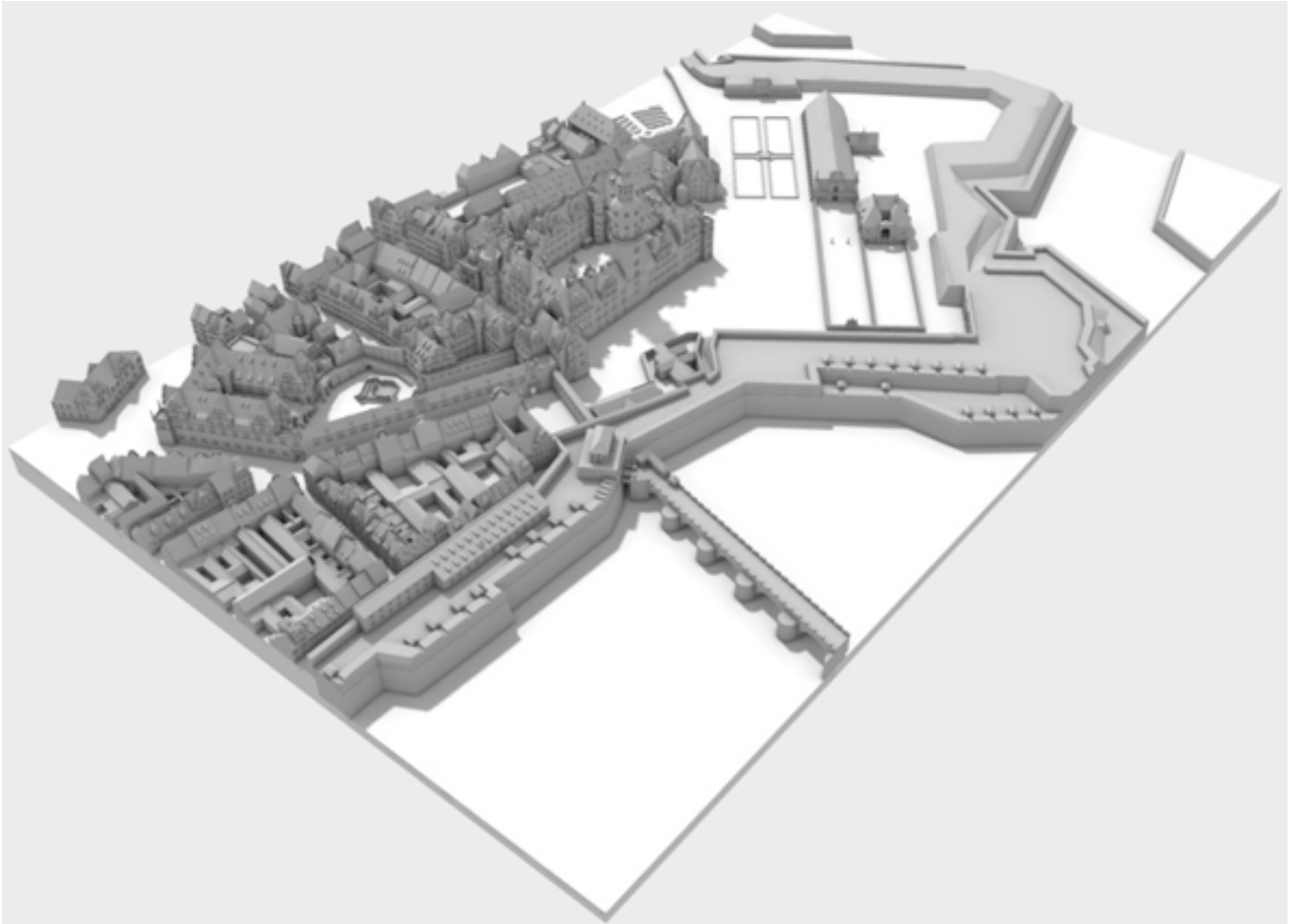
→ Band 1: Das Residenzschloss zu Dresden/ herausgegeben vom Landesamt für Denkmalpflege Sachsen, Redaktionskollegium: André Fester, Claudia Kemna, Heinrich Magirius, Norbert Oelsner, Rosemarie Pohlack, Petersberg 2020.
 → Band 2: Das Residenzschloss zu Dresden Band 2: Die Schlossanlage und ihre frühbarocke Um- und Ausgestaltung, Landesamt für Denkmalpflege Sachsen, Petersberg 2019.
 → Band 3: Von barocker Prachtentfaltung bis zum großen Schlossumbau im 19. Jahrhundert/ herausgegeben vom Landesamt für Denkmalpflege Sachsen; Redaktionskollegium: André Fester, Claudia Kemna, Heinrich Magirius, Norbert Oelsner, Rosemarie Pohlack, Petersberg 2020.

□ 17
Virtuelle Rekonstruktion der Schlosskapelle (TU Darmstadt, Fachgebiet Digitales Gestalten).



- 18
Virtuelle Rekonstruktion des Riesensaals
(TU Darmstadt,
Fachgebiet Digitales Gestalten).



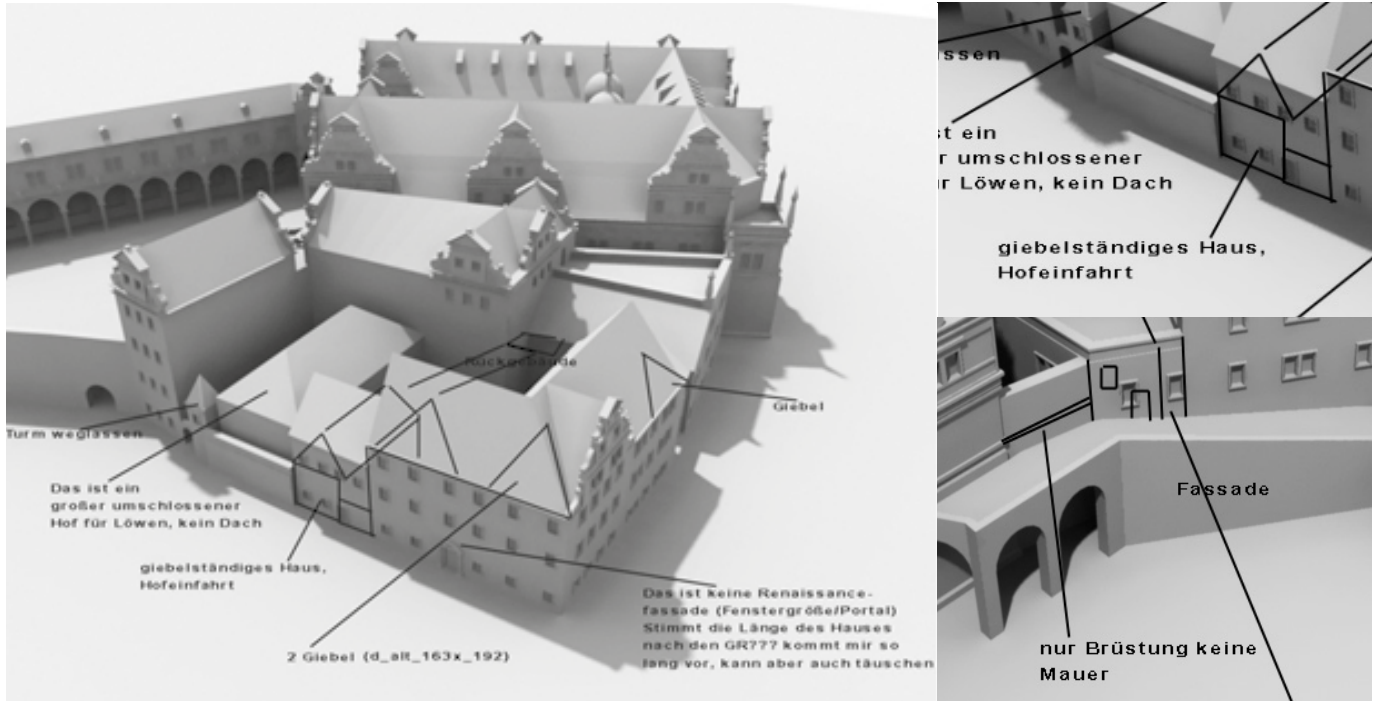


□ 19
Abstraktes Modell des Schlossbezirks
(Architectura Virtualis, Kooperationspartner
der TU Darmstadt).



□ 20
Rapid-Prototyping-Modell
(Architectura Virtualis, Kooperationspartner
der TU Darmstadt).





□ 21

Korrekturen am digitalen Modell für das Rapid-Prototyping-Modell (Architectura Virtualis, Kooperationspartner der TU Darmstadt).

F.4 Schlussbemerkungen

Abschließend sei kritisch angemerkt, dass – obwohl alle drei Projekte von Wissenschaftler*innen, die sich vorzüglich mit den Bauwerken auskennen, begleitet und beraten worden sind – eine öffentlich zugängliche Dokumentation der Entscheidungsprozesse fehlt. Eine Herausforderung, die in den letzten Jahren vermehrt diskutiert worden ist und zu der es erste konkrete Ansätze mehrerer Institutionen gibt. In Darmstadt wurde am Fachgebiet Digitales Gestalten ein Prototyp für ein webbasiertes Dokumentationstool (www.sciedoc.org) entwickelt, das inzwischen bei 86 Projekten zur Anwendung kommt. Hiervon sind 43 abgeschlossen und online, acht bedürfen noch der Klärung von Bildrechten, 35 befinden sich in der Bearbeitung. Acht Institutionen haben von ihnen durchgeführte Rekonstruktionen in sciedoc bis jetzt dokumentiert und Daten eingegeben. Insgesamt 25 verschiedene Institutionen sind im Kontext der wissenschaftlichen Beratung beteiligt bzw. beteiligt gewesen. So dokumentiert beispielsweise die TU Wien unter Leitung von Bob Martens Rekonstruktionsprojekte zu Synagogen in Österreich und den Kronländern in sciedoc. Das 2019 gestartete EU-Projekt »Rome Transformed: interdisciplinary analysis of political, military and religious regenerations of the city's forgotten quarter C1-C8 CE« beabsichtigt ebenfalls, die dort zu erstellenden Rekonstruktionen über sciedoc zu dokumentieren.

Mit diesem Online-Tool ist ein Prototyp für die Dokumentation von Forschungsergebnissen im Bereich der digitalen Rekonstruktionen entstanden, welcher der Fachcommunity kostenlos zur Verfügung steht. Darüber hinaus ist der Ansatz so gewählt, dass mit einer minimalen Einarbeitungszeit von nur 15 Minuten das Tool zu bedienen ist. Kern der Dokumentation ist die Gegenüberstellung von zweidimensionalen Bildern der Rekonstruktion mit den Abbildungen der zu Grunde liegenden Quellen. Beides wird verbunden mit einer textlichen Argumentation. Letztendlich ist diese textliche Argumentation das Entscheidende. Betrachtet man die aktuelle Situation, dann ist festzustellen, dass kaum öffentlich zugängliche Dokumentationen der Entscheidungsprozesse bei virtuellen Rekonstruktionen existieren. Der wissenschaftliche Wert ist so beschränkt. Es sind also Wege zu finden, in eine Praxis des Dokumentierens zu kommen. Hierfür müssen die Hürden klein gehalten werden, sonst ist zu befürchten, dass nur gut finanzierte Projekte in der Lage sind, das zu leisten. Hier setzt der Ansatz von sciedoc an, mit der kostenlosen Benutzung und der einfachen Handhabung.

Zum Schluss sei auch darauf hingewiesen, dass die vorgestellten Ergebnisse aller drei Projekte 10 bis 20 Jahre alt sind. Natürlich haben sich die Möglichkeiten der Darstellung von virtuellen Modellen im Allgemeinen und von Innenräumen im Besonderen weiterentwickelt. Das ist ja das Potenzial digitaler Modelle, dass je nachdem welche Interfaces zur Verfügung stehen, die Daten – gespeichert in Nullen und Einsen – mit weiterentwickelten Möglichkeiten, neuen Interfaces auch neu ausgegeben werden können. Auf zwei Entwicklungen sei hier verwiesen, die sich in der neuen, im August 2020 eröffneten Dauerausstellung des Jüdischen Museums Berlin festmachen lassen können.

Virtual Reality ist für immer mehr Museen zu einer interessanten Vermittlungsform geworden. Letztendlich gibt es keine eindrücklichere Art verlorene Architektur darzustellen. So wurden drei Synagogen aus dem

Bestand des Fachgebietes Digitales Gestalten für VR aufbereitet. Die in der NS-Zeit zerstörten Synagogen Köln Glockengasse, Hannover und Plauen sind so virtuell zu betreten [22] [23] [24] [25]. Besucher*innen nehmen auf einem Stuhl Platz und tauchen ein in die prachtvolle Welt dieser drei Gotteshäuser. In sieben Minuten können sie die real verlorenen – weil zerstörten – Innenräume so erleben, als würden sie in einer der Bänke sitzen und sich frei umschauchen. Ziel ist es auch, mit den digitalen Bildern Barrieren des Kennenlernens jüdischer Kultur abzubauen und den sonst unbekanntem Raum einer Synagoge vorzustellen. Mit Virtual Reality soll die Möglichkeit gegeben werden, eine Synagoge zumindest virtuell zu betreten und sich mit dem Erscheinungsbild des Innenraums und Ablauf eines Gottesdienstes vertraut zu machen. Vielleicht stehen wir am Anfang einer Entwicklung, bei der virtuelle Erinnerungsräume eine Bedeutung für die Erinnerungskultur entwickeln können.

In scheinbarem Kontrast zu der digitalen Welt der VR-Stationen stehen vier haptische Schnittmodelle von Synagogen. Deren Äußeres und Inneres können Besucher*innen über Drehteller interaktiv betrachten. Drei dieser Modelle stellen Synagogen dar, die auch in VR zu sehen sind. Bei den haptischen Modellen kommt allerneueste Technologie zum Zuge. Die Modelle sind aus den digitalen Datensätzen in Edelstahl gedruckt und erlauben so ein unmittelbares Begreifen ohne besondere Schutzmaßnahmen. Beide Installationen machen neugierig, was digitale Interfaces in den nächsten Jahren ermöglichen werden.



□ 22
Virtuelle Rekonstruktion Synagoge Plauen
(Architectura Virtualis, Kooperationspart-
ner der TU Darmstadt).



□ 23
Virtuelle Rekonstruktion Synagoge
Hannover (Architectura Virtualis, Koopera-
tionspartner der TU Darmstadt).



□ 24
Virtuelle Rekonstruktion Synagoge Köln,
Glockengasse (Architectura Virtualis,
Kooperationspartner der TU Darmstadt).

□ 25

Edelstahlmodelle und VR-Station zu Synagogen in der neuen Dauerausstellung des Jüdischen Museums Berlin (Marc Grellert).

