



D. Architekturvisualisierung und digitale baugeschichtliche Rekonstruktion am Beispiel des Heidelberger Schlosses

→ Baugeschichte, Digitale Rekonstruktion, Digitale Modelle, Bauforschung, Denkmalpflege, Digitale Lehre, Bauformen, Heidelberger Schloss

Der folgende Aufsatz weist auf die Einbettung der modernen Architekturvisualisierung in den Kontext historisch tradierter Darstellungsformen von Architektur, welche bis in das 15. und 16. Jahrhundert zurückreichen. Erläutert werden darüber hinaus der Entstehungsprozess und der zu empfehlende Workflow bei der Herstellung digitaler Rekonstruktionsmodelle sowie deren Anwendungen (Standbilder, Filme, digitale interaktive Modelle und physische Modelle mittels 3D-Druck). Aufgrund der Tatsache, dass historische Bauformen nicht mehr zum Standardrepertoire des zeitgenössischen Architekturgeschehens zählen, ist die professionelle Architekturvisualisierung historischer Architektur idealerweise dem Fachgebiet Architektur- und Baugeschichte zuzuordnen. Sie greift dort die bisweilen in Vergessenheit geratene, um 1920 an den Architekturfakultäten noch regelmäßig praktizierte Bauformenlehre auf. Digitale Modelle in Bauforschung und Denkmalpflege bieten eine Fülle von Vorteilen: nämlich die Möglichkeit, einen real existierenden Baubestand in interaktiver Form am Rechner zu dokumentieren, auf dieser Basis vergangene Bauzustände zu simulieren und den künftigen Werdegang eines Baudenkmals infolge von Sanierung, Umbau, Erweiterung etc. in digitaler Form vorwegzunehmen und auf Denkmalverträglichkeit vorab zu prüfen. Im zweiten Teil werden die Möglichkeiten der digitalen baugeschichtlichen Rekonstruktion im Zusammenhang eines Forschungsprojektes zur Baugeschichte des Heidelberger Schlosses dargestellt. Dabei geht es vor allem um die didaktische Notwendigkeit, 3D-Rekonstruktionen in ein baugeschichtliches Quellenwerk einzubinden. Schließlich werden weitere künftige Anwendungen der 3D-Daten zum Heidelberger Schloss für eine geplante Museums-App und ein digitales Gebäudearchiv aufgezeigt.

Die digitale Form der Architekturvisualisierung, darunter 3D-Darstellungen historischer Architektur, stellt im Fachgebiet Baugeschichte an deutschen Architekturfakultäten eine seit fast zwei Jahrzehnten gängige Praxis dar. Dabei zeichnet sich ab, dass die technische Entwicklung Jahr für Jahr voranschreitet und das Fach einem grundlegenden Wandel unterzogen ist. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Bau- und Architekturgeschichte am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) hatte der Verfasser dieses Aufsatzes die Gelegenheit, die neuen technischen Möglichkeiten der Gegenwart in einer Vielzahl von Projekten ⁰¹ anzuwenden und auf ihren Nutzen hin zu erproben. Einige allgemeingültige Erfahrungen aus der Arbeit mit digitalen Modellen sollen an dieser Stelle aufgezeigt und kritisch diskutiert werden.

Ein Hauptanliegen der baugeschichtlichen Forschung stellt seit jeher die zeichnerische Wiedergewinnung nicht mehr existenter oder zerstörter Baudenkmäler dar. Die Beschäftigung mit dieser Thematik ist dabei so alt wie das Fach Baugeschichte selbst. Wissenschaftlich erarbeitete Gebäuderekonstruktionen finden sich bekanntlich bereits in den Traktaten bedeutender Architekturtheoretiker der Renaissance, wie beispielsweise die Illustrationen in den »Sette Libri d'architettura« von Sebastiano Serlio.

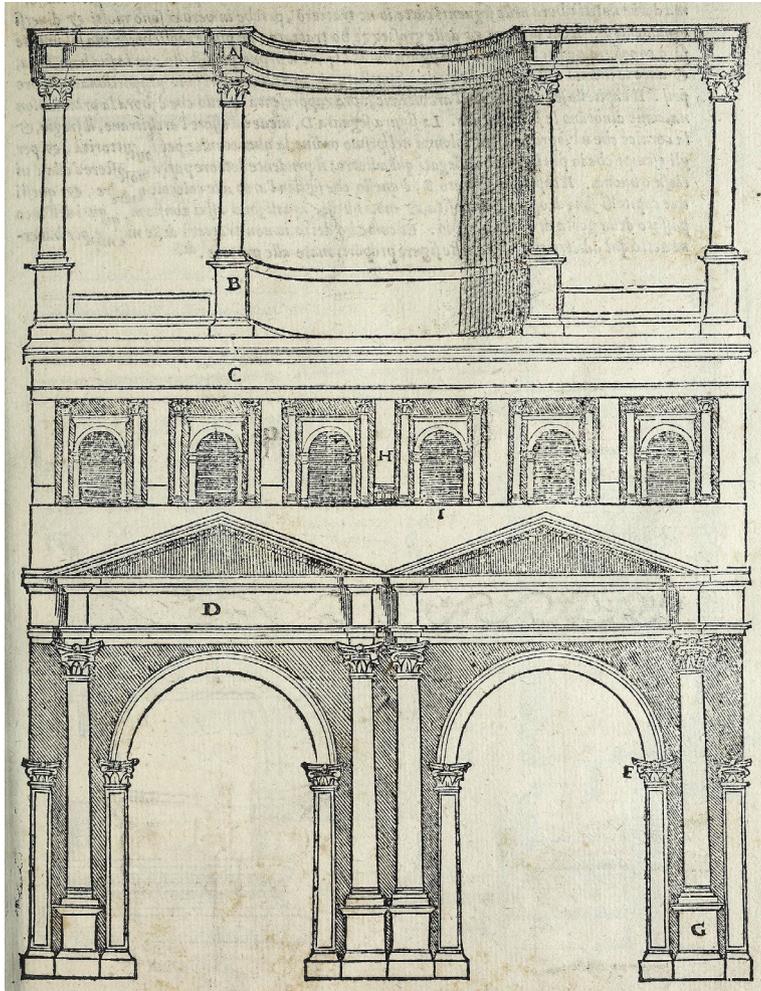
Sebastiano Serlio (1475–1554) stellte in seinem Werk eine ganze Serie von römischen Baudenkmälern in Bauaufnahmen und Rekonstruktionen vor, darunter das Pantheon (Grundriss, Ansicht und Schnitt), die Maxentiusbasilika (perspektivischer Längsschnitt), der Rundtempel in Tivoli (Grundriss und Ansicht) und die Caracalla-Thermen (Grundriss). Weitere Objekte der Bauforschung waren für Serlio der Titusbogen auf dem Forum Romanum, der Gaviebogen und die Porta Leoni in Verona ⁰¹ ⁰². ⁰²

■ 01
Zwischen 2006 und 2018 entstanden u.a. vier Visualisierungen des Ulmer Münsterturmes nach spätgotischen Baurissen, digitale Modelle zur Oppenheimer Katharinenkirche, zur Wernerkapelle in Bacharach, zum Westbau des Konstanzer Münsters, zu St. Johannes in Worms, zu Kloster Salem sowie diverse digitale Modelle zu verschiedenen Projekten des Karlsruher Klassizisten Friedrich Weinbrenner. Eine Vielzahl der Rekonstruktionen gotischer Kirchenbauten sind abgebildet in den Druckwerken: Johann Josef Böker, Anne-Christine Brehm, Julian Hanschke, Jean-Sébastien Sauvé, *Architektur der Gotik. Ulm und Donauraum*, Salzburg 2011; diess., *Architektur der Gotik. Rheinlande*, Salzburg 2013.

■ 02
Ein Digitalisat der Ausgabe von 1584 findet sich auf der Webseite der Universitätsbibliothek Heidelberg. Sebastiano Serlio, *Tutte l'opere d'architettura di Sebastiano Serlio Bolognese*. (Bde. 1–7), Venedig 1584, <https://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/serlio1584>.



□ 01
Verona, Porta Leoni, Foto: Lo Scaligero, prometheus-bildarchiv.



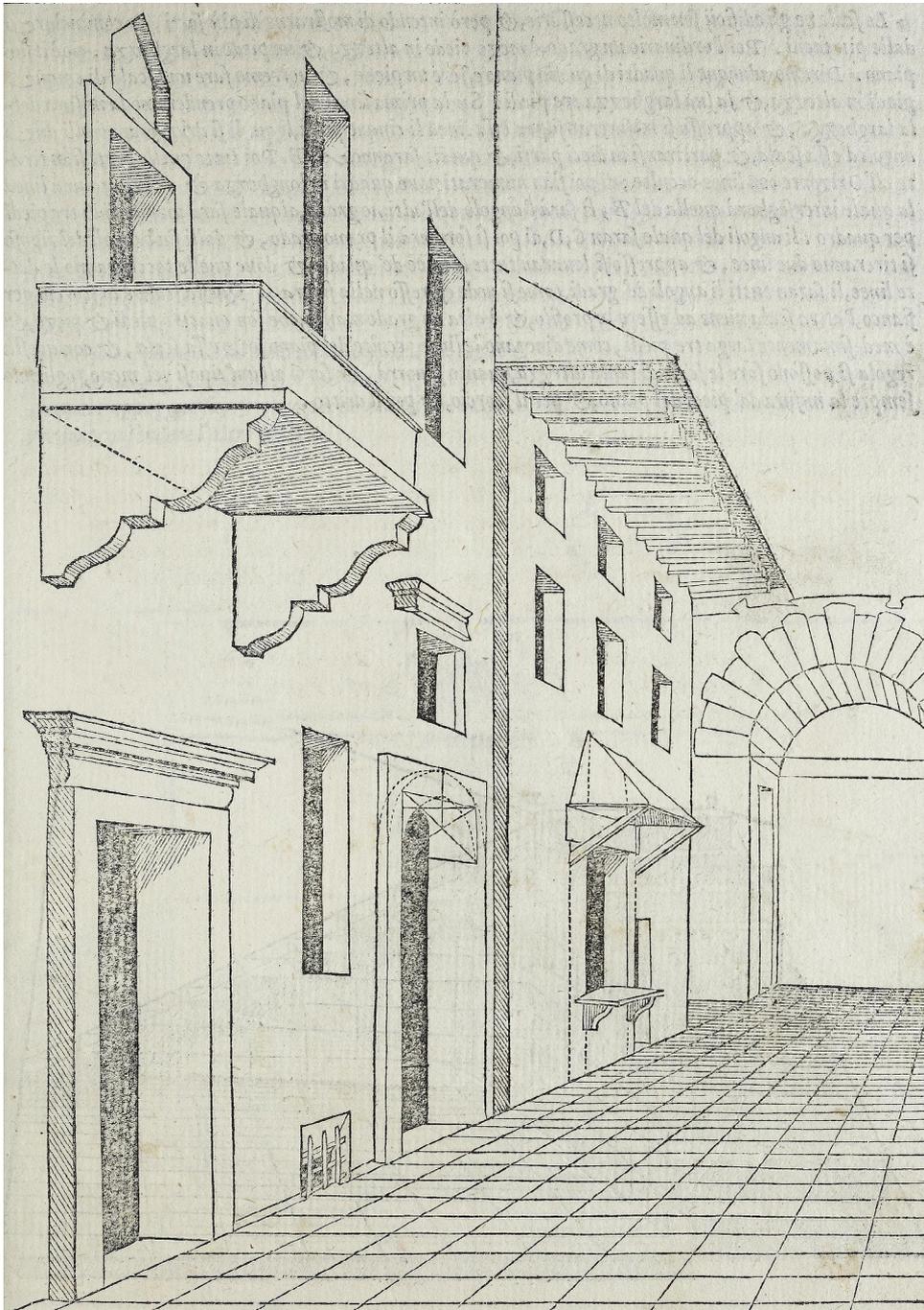
□ 02

Sebastiano Serlio: Rekonstruktion der Porta Leoni in Verona, aus: Tutte l'Opere d'Architettura di Sebastiano Serlio, libro terzo, Venedig, 1584, S. 114.

■ 03

Vgl. Hanno-Walter Kruft, *Geschichte der Architekturtheorie*, München 1985, S. 80.

Dabei blieben die zeichnerischen Rekonstruktionen antiker Bauten kein Selbstzweck. Serlio beabsichtigte, antike Bauformen für das zeitgenössische Bauen zu erschließen und den Architekten und Steinmetzen der Zeit in katalogartiger Form darzubieten. **03** Architekturgeschichtliche Forschung und zeitgenössisches retrospektiv orientiertes Bauschaffen gingen Hand in Hand. So wundert es nicht, dass die zahlreichen Illustrationen in Serlios Werk einen fließenden Übergang erkennen lassen, nämlich von Bauaufnahmen historischer Gebäude bis hin zu baugeschichtlichen Rekonstruktionen und virtuosen Architekturentwürfen. Bemerkenswert erscheint, dass Serlio nicht nur eine Fülle von Gebäudebeispielen und Baudetails publizierte, sondern nebenbei auch die von Filippo Brunelleschi (1377–1446) und anderen Renaissancekünstlern entwickelte perspektivische Wiedergabe von Architektur standardisierte. Gleich die ersten beiden Bücher seines Traktates sind ausschließlich der Perspektivlehre gewidmet und führen den damaligen Erkenntnisstand vor Augen. Rekapituliert man die weitere Entwicklung der Architekturzeichnung bis zum ausgehenden 20. Jahrhundert, so stellt man fest, dass sich die Konventionen in der Darstellung von Architektur prinzipiell wenig gewandelt haben. Zentral- und Übereckperspektiven **03**, axonometrische Darstellungen, Isometrien, Explosionszeichnungen, perspektivisch angelegte Schnitte und konventionelle Grundrisse, Ansichten sowie didaktisch aufbereitete Architekturdetails waren seit den architekturtheoretischen Werken der Renaissance weitgehend entwickelt.



□ 03
Sebastiano Serlio: Perspektivkonstruktion
aus dem libro secondo, Venedig,
1584, S. 40.

■ 04

Die Vorzeichnung des Gemäldes wurde offenkundig aus einem Grundriss sowie orthogonalen Ansichten der Gebäude konstruiert. Perspektivische Unstimmigkeiten weist allenfalls der konzentrische Stufensockel des Zentralbaus in der Mitte auf.

Auch das Wissen über die geometrisch korrekte Konstruktion der Schatten bei Punktbeleuchtung (Schlagschatten und Eigenschatten) geht auf die Zeit der Renaissance zurück und wurde in den nachfolgenden Epochen bis in das 19. Jahrhundert hinein nur präzisiert. Ein herausragendes Beispiel für den hohen Stand der perspektivischen Architekturvisualisierung bereits im 15. Jahrhundert stellt das berühmte panoramaartige Idealstadtbild aus Urbino dar 04, dessen menschenleere Architekturszenarie unter dem blauen wolkenlosen Himmel ungemein »modern« anmutet. 04



□ 04

Unbekannter Künstler: La città ideale,
Galleria Nazionale delle Marche à Urbino,
um 1480.

Angesichts der Perfektionierung der Architekturzeichnung im Verlauf der letzten sechs Jahrhunderte ist es notwendig, Nutzen und Vorteile der heutigen Methoden gegenüber den überkommenen Darstellungstechniken herauszustellen.

War es bis vor wenigen Jahrzehnten noch notwendig, in einem aufwendigen und äußerst zeitintensiven Arbeitsprozess geometrisch korrekte Perspektivzeichnungen herzustellen, ähnelt das heutige dreidimensionale Modellieren am Rechner der Tätigkeit eines Modellbauers, wobei die Berechnung der unterschiedlichen Projektionsformen weitgehend automatisiert in Echtzeit erfolgt und durch die Variation entscheidender Parameter wie Horizonthöhe, Brennweite, Beleuchtungsszenario in einem iterativen Prozess perfektioniert werden kann. Der entscheidende Vorteil gegenüber der bisherigen händischen Perspektivkonstruktion besteht vor allem in der Automatisierung der Projektionswiedergabe und der enormen geometrischen Präzision, die mit herkömmlichen händischen Methoden unerreicht bleibt. Dieser allgemein erkannte »Mehrwert« täuscht jedoch darüber hinweg, dass dreidimensional darzustellende Architektur zunächst in einem aufwendigen Modellierungsprozess digital erzeugt werden muss. Bei detaillierteren virtuellen Modellen ist der Modellierungsprozess mit einem in der Regel äußerst intensiven Arbeitsaufwand verbunden, je nachdem, welcher Genauigkeits- und Detaillierungsgrad erzielt werden soll.

Für den 3D-Grafiker ist es in der Regel notwendig, vorab das Ergebnis seiner Arbeit in Gedanken vorwegzunehmen und zielorientiert zu arbeiten, d. h. Detaillierungsgrad und Detailtreue an das vorab zu terminierende Darstellungsziel anzupassen. Dabei bildet vor allem die Größe der Darstellung (Bildschirmgröße bei einer Animation, Wiedergabegröße eines Renderings in einer Publikation) das entscheidende Kriterium. Oft lohnt es sich, seriell wiederkehrende Bauglieder in einer Szene aufwendig zu modellieren, da sie digital einfach kopiert werden können wie beispielsweise die Kapitelle einer Säulenhalle. Andererseits ist zu beachten, dass Dateien auf diese Art rasant an Größe zunehmen und ein Limit erreichen. Dabei gilt die Regel, je größer eine Datei, desto schwerfälliger ihre Bedienung. Eine Lösung bietet die Herstellung eines Gesamtmodells aus Teilmodellen bzw. Teildateien, welche eine bestimmte Größe nicht überschreiten. Der heute gängige Workflow sieht darüber hinaus vor, zwischen Konstruktions- und Renderprogrammen zu differenzieren. Moderne Renderprogramme wie

Cinema4d erlauben es, diverse Teilmodelle eines Konstruktionsprogrammes speicherplatzsparend zusammenzuführen, diese mit Texturen zu versehen, ein Beleuchtungsszenario zu erstellen sowie Kameras für die Berechnung von Einzel- oder Filmrenderings zu positionieren.

Zu beachten ist, dass das Ergebnis eines Renderings in der Regel überarbeitungsbedürftig ist. Einzelbilder und Filme lassen sich in gängigen Bildbearbeitungsprogrammen wie Adobe Photoshop oder Adobe Premiere so optimieren, dass die oft als problematisch empfundene synthetische Wirkung einer Computergrafik minimiert wird. Ein besonderer Vorteil besteht darin, Bauteile mit bestimmten Texturen so zu rendern, dass sie als einzelne Ebenen in einer Bilddatei erscheinen. Auf diese Weise lassen sich einzelne Texturen bzw. Materialien oder auch einzelne Bauteile einer 3D-Szene unabhängig voneinander nachbearbeiten und es entfallen mühsame und zeitraubende Maskierungs- und Auswahlvorgänge (Multi-Pass-Rendern). Dasselbe gilt für Hintergründe oder Schatten, die jeweils als einzelne Bildebenen oder Bildkanäle isoliert und weiterbearbeitet werden können.

Neben der Automatisierung der Projektionswiedergabe (Bildeinstellung als Perspektive oder Parallelprojektion) besteht gegenüber herkömmlichen händischen Architekturzeichnungen ein klarer Vorteil in der Bandbreite der Wiedergabemöglichkeiten. Zusätzlich zu Einzelbildern für Publikationen sind Filme, Animationen und interaktive 3D-Simulationen (interaktive Panoramen, VR-Objekte, Rotationsdarstellungen, stereoskopische Renderings für 3D-Brillen) als die wesentlichen Neuerungen der 3D-Simulation zu nennen. Sie erweitern die Anschaulichkeit und Unmittelbarkeit der Betrachtung in einem bislang ungekannten Ausmaß. Dabei ist nicht zu unterschätzen, dass die eigentliche Modellierarbeit (je nach Anspruch in Bezug auf die Details) meist bis zu 70 Prozent der Gesamtarbeit an einem 3D-Projekt darstellt. Rendering, Texturierung, Szeneneinstellung und das Nachbessern in Bildbearbeitungsprogrammen werden dagegen meist durch automatisierte Prozesse erleichtert und gestalten sich in der Regel weniger aufwendig.

D.1 Fotorealistische Effekte

Eine Neuerung der letzten Jahre stellt die Möglichkeit der fotorealistischen Erfassung von Architektur durch Photogrammetrie oder Laserscanning dar. Auch die Wiedergabe von 3D-Modellen in fotorealistischer Form hat in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte erzielt. Fotorealistische Wirkungen stellen sich meist dann ein, wenn Texturen aus Fotografien erstellt und Photogrammetrie-Modelle einzelner realer Objekte in die 3D-Szene integriert werden. Der Nachteil von photogrammetrischen 3D-Objekten besteht allerdings in der äußerst komplizierten Nachbearbeitung. Photogrammetrie-Modelle bestehen durchweg aus Meshs, d. h. aus dichten Polygonnetzen. Sie lassen sich nur schwer modifizieren und mit konventionell modellierten Körpern verbinden. Nur mit großem Detailaufwand ist nach derzeitigem Stand der Technik das Untergliedern eines hochkomplexen Photogrammetrie-Meshs in Einzelbauteile möglich. Wünschenswert wäre in der Weiterentwicklung der 3D-Softwares die automatisierte Umsetzung eines **Meshs** in kantendefinierte Geometrien.

D.2 Modelle aus dem 3D-Drucker

Aus digitalen 3D-Daten reale Modelle mit einem 3D-Drucker herzustellen, stellt eine weitere zukunftssträchtige Technologie dar, die sich vor allem für den musealen Bereich anbietet und die Architekturdarstellung in Einzelrendings und Filmen zukünftig ergänzen wird. Im Moment eignet sich diese Technik vor allem für kleinere Modelle. Wenig befriedigend ist die Herstellung von Architekturmodellen aus leicht transluzentem Plastik. Modelle, die auf der Basis eines gipsähnlichen Kunststoffes hergestellt werden, ähneln historischen Gipsmodellen, sind jedoch äußerst fragil ⁰⁵.



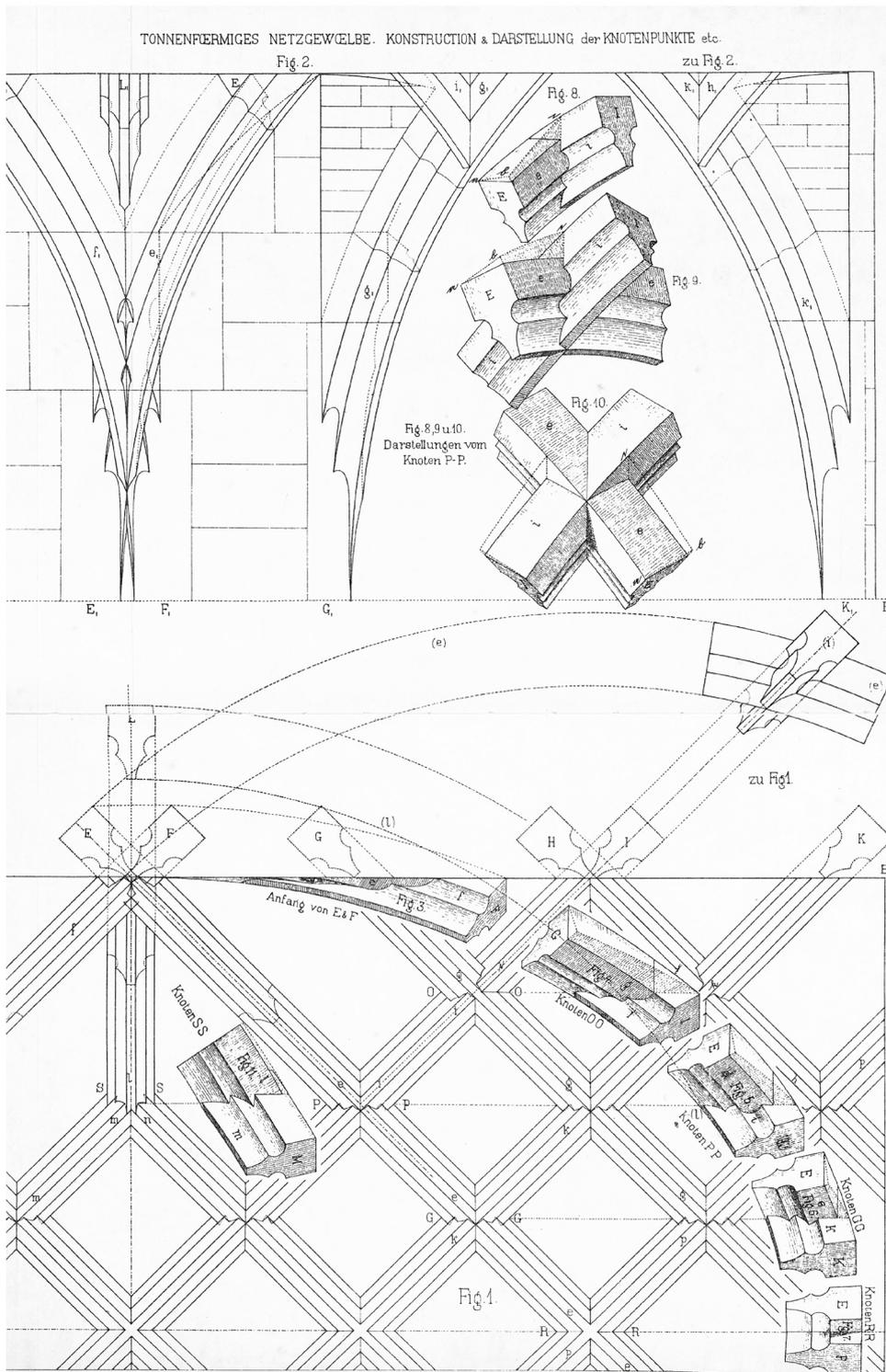
□ 05
Maßwerfenster Oppenheimer Kathari-
nenkirche, 3D-Druck.

D.3 Digitale baugeschichtliche Rekonstruktion – ein Spezialgebiet für Bauforscher und Architekturhistoriker

Die Entwicklung der 3D-Szene in den letzten Jahren hat gezeigt, dass die Herstellung digitaler baugeschichtlicher Rekonstruktionen mittlerweile ein eigenes Fachgebiet darstellt und einschlägig ausgebildeten Spezialisten vorbehalten ist. Allgemein vorauszusetzen sind fundierte Kenntnisse über historische Bauformen. Eine Bauformenlehre als Teil der zeichnerischen Praxis an Architekturfakultäten gehörte bis zum Ende des Historismus zum Standardrepertoire in der Architekturausbildung. Mit der beginnenden Moderne ließ das Interesse an der Vermittlung historischer Bauformen jedoch nach. In den 1950er bis 1970er Jahren fand diese Tendenz ihren Höhepunkt. Bauformenlehren, wie es sie noch bis etwa 1920 an den Architekturfakultäten gegeben hatte, empfand man als überholt und sie verschwanden weitgehend aus dem Lehrplan. Lediglich das Fach »Bauforschung«, wenn es mit dem Fach »Baugeschichte« kombiniert wurde, bot eine geringfügige Kompensation und erlaubt den Studierenden bis heute, auf zeichnerischem Wege ausgewählte historische Bauformen und Baukonstruktionen zu erlernen. Für den 3D-Grafiker in der zeitgenössischen Bauforschung stellt sich jedoch alltäglich die Herausforderung, im Vorfeld eines Projektes spezifische historische Bauformen bzw. Baukonstruktionen im Detail zu begreifen, um sie korrekt dreidimensional nachbilden zu können. Als besonders hilfreich für die baugeschichtliche Wiedergabe historischer Einzelformen haben sich dabei die Baustil- und Bauformenlehre von Joseph von Egle [06], Josef Durms »Handbuch der Architektur« oder Friedrich Hoffstadts »Gotisches ABC-Buch« erwiesen. [05]

■ 05

Joseph von Egle, Baustil- und Bauformenlehre in Abbildungen mit Texterläuterungen. Drei Bände systematischer Abbildungen nebst kurzer Erläuterungen als Stoff für den Unterricht und für Übungen an technischen Schulen sowie zum Selbststudium, Hannover 1995/96, Josef Durm, Handbuch der Architektur. Darmstadt 1881, Friedrich Hoffstadt, Gothisches ABC-Buch. Das ist: Grundregeln des gothischen Stils für Künstler und Werkleute, mit zwei und vierzig Vorlegeblättern (worunter einige, zum Theil ausgeführte, Entwürfe) und einer Abhandlung über Geschichte und Restauration der deutschen Baukunst, nebst einem Wortverzeichnisse über deren Kunst- und Handwerks-Ausdrücke, Frankfurt 1840.



□ 06
 Joseph von Egle: Bauaufnahme
 »Tonnenförmiges Netzgewölbe.
 Konstruktion & Darstellung der Knoten-
 punkte etc.« aus: Joseph von Egle:
 Gotische Baukunst. Praktische Baustil-
 und Bauformenlehre. Stuttgart 1905,
 Tafel 44f.

D.4 Digitale Modelle in Bauforschung und Denkmalpflege

In Bezug auf das Fach Baugeschichte bzw. Bauforschung sind die technischen Innovationen wie folgt auf den Punkt zu bringen: Es bestehen heute neue effektive technische Möglichkeiten, zunächst ein Abbild der Gegenwart in digitaler Form am Rechner herzustellen, d. h. digitale Bestandsmodelle anzufertigen (Photo Scanning ⁰⁷).



□ 07

Julian Hanschke: Digitale Bauaufnahme der Heiliggeistkirche in Heidelberg.

Des Weiteren ist es möglich, die Vergangenheit zu simulieren, nämlich in Form digitaler Rekonstruktionsmodelle. Schließlich eröffnet sich eine Schnittstelle zur Denkmalpflege bzw. zur zeitgenössischen Architektur: Es ist auf diese Weise möglich, die Zukunft eines Baudenkmals zu simulieren, d. h. den Werdegang eines Baudenkmals infolge einer Sanierung, eines Umbaus oder einer Erweiterung darzustellen. Auch die Gestaltung der Umgebung eines Baudenkmals lässt sich mit Hilfe der Architekturvisualisierung vorwegnehmen. Architekturvisualisierung im Denkmalkontext bietet somit die Chance, vorab die Denkmalverträglichkeit einer Maßnahme einzuschätzen und Theorie und Praxis miteinander zu verbinden. Der erhöhten Anschaulichkeit wegen lassen sich bauliche Maßnahmen in ihrer realen Wirkung präziser abschätzen und – wenigstens in der Theorie – Fehlplanungen vermeiden.

D.5 Digitale Rekonstruktion am Beispiel des Heidelberger Schlosses

Zwischen 2010 und 2015 wurde am Institut für Baugeschichte in Karlsruhe ein Forschungsprojekt zur Baugeschichte des Heidelberger Schlosses durchgeführt. Im Mittelpunkt des Projektes standen die bauarchäologische Untersuchung der einzelnen Schlossbauten sowie die Erstellung von detaillierten räumlichen Rekonstruktionszeichnungen. Im Verlauf des Forschungsprojektes ergaben sich zahlreiche neue Erkenntnisse, die 2015/16 in einer Baubibliographie vorgestellt wurden. **06** Als maßgeblicher neuer Beitrag ist u.a. die Identifizierung bislang unbekannter Baupläne des Heidelberger Schlosses aus dem seit 1689 verstreuten kurfürstlichen Planarchiv zu nennen. In verschiedenen Plansammlungen des 17. Jahrhunderts, darunter der Württembergischen Landesbibliothek Stuttgart, fanden sich u.a. mehrere bislang unbekannte Baupläne für den Umbau des Batterie-Turmes über der Nordwestecke des Schlosses sowie eine Aufrisszeichnung des Glockenturmes über der Nordostecke. Darüber hinaus ließen sich in einer weiteren Plansammlung zwei spätmittelalterliche Gewölberisse nachweisen. Es handelt sich um Gewölbepläne des Pfalz-Zweibrückener Werkmeisters Philipp von Gmünd (Baumeister der Meisenheimer Schlosskirche, vor 1482–1523) zu einem Repräsentationsraum im ersten Obergeschoss des Glockenturmes. Das insgesamt erschlossene Planmaterial hat den Kenntnisstand über einzelne wichtige Baumaßnahmen des 17. Jahrhunderts bedeutend erweitert (Theatersaal im »Dicken Turm«, Umbauplanung Glockenturm, Englischer Bau). Des Weiteren bieten die älteren Pläne der Zeit um 1500 einen Einblick in die hohe baukünstlerische Qualität der später größtenteils umgebauten, spätgotischen Schlossbauten der Phase Ludwigs V. (1478–1544). Ergänzend fand sich 2016 in der Staatsbibliothek Berlin ein bislang unbekannter Lageplan des Heidelberger Schlosses aus dem Jahre 1689, der die Gesamtanlage und den Ausbauzustand des **Hortus Palatinus** im 17. Jahrhundert dokumentiert. Weitere neue Erkenntnisse haben sich zur Bauchronologie und zu den am Schlossbau tätigen Baumeistern sowie zu bislang unbekanntem stilistischen Beziehungen ergeben.

Ein Hauptanliegen des Forschungsprojektes stellte die Visualisierung der Hauptbauphasen des Schlosses zwischen dem frühen 16. Jahrhundert und dem ausgehenden 17. Jahrhundert dar. Es wurden fünf digitale Gesamtmodelle des Schlosses auf der Grundlage der Bestandsvermessung von 1890 erstellt. Anhand der Modelle sollte die Komplexität der in jeder Epoche veränderten baulichen Strukturen aufgezeigt werden. Eine Ergänzung der städtebaulichen Gesamtdarstellungen des Schlosses bilden einzelne Innenraumrekonstruktionen zum Bibliotheksbau, Frauenzimmerbau, Gläsernen Saalbau und Ottheinrichsbau. Beabsichtigt war, die wichtigsten früheren Räume auf der Grundlage von Baubefunden in ihrer ursprünglichen Gestalt zu rekonstruieren. Eine Auswahl der Rekonstruktionen ist an dieser Stelle vorzustellen:

In Abbildung **08** ist zunächst die Gesamtanlage des Heidelberger Schlosses zu sehen. Die Luftaufnahme verdeutlicht ein Hauptcharakteristikum des Schlosses, nämlich das konglomeratartige Erscheinungsbild, das sich aus zahlreichen Wehranlagen und einzelnen – formal eigenständig behandelten – Palastbauten zusammensetzt. Die Vielgestaltigkeit der Heidelberger Residenz stellt

■ 06
Julian Hanschke, Schloss Heidelberg.
Architektur und Baugeschichte,
Heidelberg 2016.

das Resultat einer äußerst komplexen Baugeschichte dar, die bis in das 12. Jahrhundert zurückreicht. Im Laufe der Jahrhunderte haben einzelne prominente Kurfürsten das Heidelberger Schloss jeweils um einzelne Palastbauten ergänzt, ein Sachverhalt, der sich bis heute auch in der Namensgebung der einzelnen Schlossbauten darstellt.



□ 08
Schloss Heidelberg, Ansicht von Nordwesten, um 1983,
Foto: Vermögen und Bau Baden-Württemberg Amt Mannheim.

■ 07
Vgl. Hanschke 2016, S. 56–86.

Anhand der bildlichen Überlieferung, welche bis in das frühe 16. Jahrhundert zurückgeht, lassen sich mindestens sieben unterschiedliche Bauzustände des Heidelberger Schlosses nachvollziehen bzw. aus dem heutigen Baubestand herauschälen. **07** Im Rahmen des Visualisierungsprojektes zur Baugeschichte des Heidelberger Schlosses sollte die baugeschichtliche Entwicklung nach derzeitigem Forschungsstand erfasst und veranschaulicht werden. Aus der fünfteiligen Serie an Gesamtrekonstruktionen sind hier lediglich zwei Ansichten beispielhaft vorzustellen. Die Ansichten 9 und 10 stehen für die Hauptetappen in der Entwicklung des Heidelberger Schlosses von der Festungsanlage der Spätgotik bzw. der Frühen Neuzeit zum befestigten Renaissanceschloss am Ende des 17. Jahrhunderts **09** **10**.

Die dreidimensionalen Gesamtrekonstruktionen sind Bestandteil eines monographisch angelegten Quellenwerkes, in welchem die verwendeten Grundlagen für die baugeschichtlichen Rekonstruktionen erfasst wurden. So findet sich in der Baumonographie zu jedem Bauteil eine systematische Auseinandersetzung mit dem Baubestand, den Schriftquellen, den historischen Ansichten und der Literatur. Hinsichtlich des sehr zahlreichen historischen Bildmaterials wurden lediglich Darstellungen berücksichtigt, denen ein größerer topographischer Quellenwert beigemessen werden kann. **08**

■ 08
Vgl. Hanschke 2016, S. 5–20.



□ 09
Julian Hanscke: Schloss Heidelberg,
Ansicht von Nordwesten, Rekonstruktion
des Bauzustandes um 1548.



□ 10
Julian Hanscke: Schloss Heidelberg,
Ansicht von Nordwesten, Rekonstruktion
des Bauzustandes um 1683.

D.6 Probleme der Bestandserfassung

■ 09

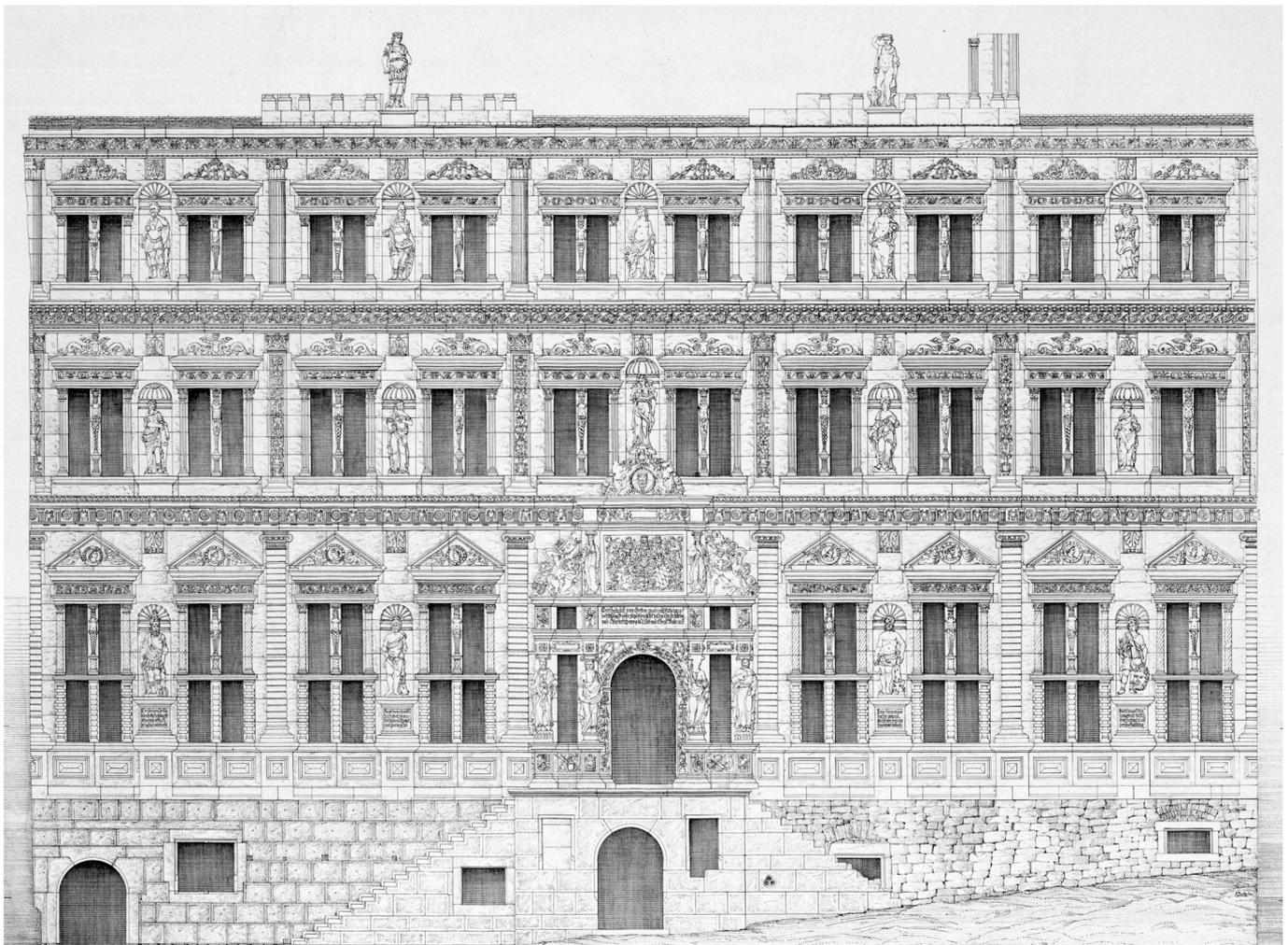
Die Bauaufnahmen stammen von Julius Koch und Fritz Seitz. Eine Auswahl der Zeichnungen wurde publiziert in dem Werk: Julius Koch, Fritz Seitz, Das Heidelberger Schloss, Darmstadt 1891. Mit den Bauaufnahmen sollte die Grundlage für den in den 1880er Jahren intendierten Wiederaufbau des Heidelberger Schlosses hergestellt werden. Nach der schöpferischen Wiederherstellung des Friedrichsbau durch Carl Schäfer und dem sog. Heidelberger Schlossstreit, der sich am Wiederaufbauprojekt des Ottheinrichsbau entzündete, wurde das Projekt der umfassenden Wiederherstellung der ehemaligen Wohnbauten des Schlosses schließlich fallengelassen.

Während der Herstellung des digitalen Schlossmodells konnte auf eine Fülle an Planmaterial aus der Zeit vor den ersten größeren Sanierungen zurückgegriffen werden. In der Zeit um 1880 bis 1890 wurde das Heidelberger Schloss – im Vorfeld des damals kontrovers diskutierten Wiederaufbauprojektes – nahezu vollständig vermessen. Hunderte bemaßte Pläne aller Einzelbauten und der zugehörigen Baudetails liegen im Generallandesarchiv Karlsruhe vor und wurden zunächst digitalisiert. ⁰⁹

Als besonders vorteilhaft erwies sich, dass Ende des 19. Jahrhunderts zu allen Gebäuden umfangreiche Aufnahmen von Baudetails, darunter exakte Profilzeichnungen von Fenstergewänden, Türen und Bauornamenten hergestellt wurden. Auf diese Weise war es möglich, den Baubestand äußerst präzise und detailreich zu modellieren. Die Detailgenauigkeit und Qualität dieser über 600 Bauaufnahmen bezeugt die hier wiedergegebene Hoffassade des Ottheinrichsbau ¹¹.

□ 11

Julius Koch und Fritz Seitz: Bauaufnahme des Ottheinrichsbau, Westfassade, um 1890.



Anstelle der geschilderten digitalen, dreidimensionalen Modellierung der Schlossbauten wäre alternativ ein 3D-Laserscan oder eine photogrammetrische Aufnahme möglich gewesen. Allerdings hätte diese Herangehensweise eine Fülle von Schwierigkeiten nach sich gezogen:

Während der Durchführung des Forschungsprojektes waren größere Teile des Schlosses aufgrund von Sanierungsmaßnahmen eingerüstet und entzogen sich damit den genannten Aufnahmemethoden. Darüber hinaus stand die außerordentlich starke touristische Frequentierung des Baudenkmals sowie der Einbau temporärer Installationen wie Theaterbühnen, Scheinwerfer und Plakate einer Laserscannerfassung oder photogrammetrischen Aufnahme im Weg.

Ein weiteres Argument gegen die Laserscannerfassung bzw. photogrammetrische Bestandsaufnahme bestand in der Notwendigkeit, modifizierbare Daten zu erstellen, d. h. die Gebäude sollten so modelliert werden, dass sie nach Bauteilen und Materialität in einzelne Layer untergliedert werden konnten. Durch die aufwendige Modellierung der Einzelheiten ergab sich überdies die Möglichkeit, sämtliche wichtige Befunde – ähnlich wie bei einer Bauaufnahme – im Detail studieren zu können. Die hiermit einhergehende genaue Betrachtung des Baubestandes sowie der Vergleich der historischen Bauaufnahmen mit dem z.T. nicht unerheblich veränderten heutigen Baubestand zog eine Fülle von Forschungserkenntnissen nach sich, sodass Modellierungsprozess, Beschäftigung mit den historischen Quellen und die Verschriftlichung der Forschungserkenntnisse zeitgleich einhergingen.

Photo-Scanning-Methoden wurden hingegen bei komplizierten organischen Baudetails angewandt, wie beispielsweise den Figuren an den Fassaden des Ottheinrichs- und Friedrichsbau und bei skulpturalen Baudetails wie Wapenkartuschen, Inschriftentafeln etc.

D.7 Perspektivdarstellung versus Parallelprojektion

In den Renderings, welche das Heidelberger Schloss als Gesamtmodell vorstellen, wurden einige szenische Grundüberlegungen berücksichtigt. Abbildung [10](#) dokumentiert das Schloss im Bauzustand um 1683, d. h. kurz vor seiner Zerstörung im Pfälzischen Erbfolgekrieg. Die Perspektiveinstellung entspricht einer Vogelschau von Nordwesten. Die Herstellung des Bildes erfolgte im Rahmen eines iterativen Prozesses, d. h. Bildeinstellungen wie Standpunkt, Brennweite, Licht und Schatten wurden nach und nach optimiert. Im Rahmen dieses Arbeitsprozesses erwies sich die Perspektivdarstellung gegenüber der Parallelprojektion als zweckdienlicher. Da bei einer Axonometrie oder Isometrie entferntere, d. h. weiter hinten liegende Bauteile ebenso groß erscheinen wie Bauteile weiter vorn im Bild, ergab sich durch die Parallelprojektion eine Tiefenwirkung, die der menschlichen Seherfahrung widerspricht. Andererseits wurde dem bei einer Perspektivdarstellung ungünstigen Effekt steil fluchtender Linien begegnet, indem die Brennweite verhältnismäßig hoch eingestellt wurde, sodass die Fassadenkanten näherungsweise vertikal zum Bildrand erscheinen.

D.8 Modellgrenzen, Texturen, Darstellung von Vegetation

Ein weiteres Charakteristikum des Bildes ist die bewusst abrupt endende Darstellung und die Vermeidung eines fließenden Überganges zur weiteren Umgebung des Schlosses. Durch die Wiedergabe der Modell-Grenzen sollte für den Betrachter erkennbar bleiben, dass es sich um einen modellhaften Ausschnitt aus einem größeren Zusammenhang handelt, ähnlich wie bei einem handwerklich hergestellten Modell.

Betrachtet man in Abbildung [10](#) die Fassaden der einzelnen Schlossbauten, stellt man fest, dass der Baubestand farblich differenziert erscheint. Die Oberflächen wurden je nach Erfordernissen individuell gestaltet, es handelt sich um Mappings aus photogrammetrischen Messbildern, Mappings aus 2D-Darstellungen (Fassadenmalereien) und abstrakte Texturen bei Sandsteinquadern und Putzflächen. Durch die Berücksichtigung der Materialität tritt der Baubestand wesentlich differenzierter in Erscheinung als bei einer Ton-in-Ton-Darstellung, die zwar wissenschaftlich abstrakt wirkt, aber wichtige Aspekte der bautechnischen Beschaffenheit außer Acht lässt.

Bei der Texturierung der modellierten Bauten sollte hingegen eine zu starke fotorealistische Wirkung vermieden werden. Um das Modell nicht durch Texturen zu überfrachten, wurde beispielsweise die Sättigung der Farben reduziert. Ähnliches galt für die Licht- und Schattendarstellung. Licht und Schatten steigern die räumliche Wahrnehmung, können jedoch bei zu großen Kontrasten Darstellungsinhalte verdecken. Form und Geometrie sollten gegenüber Textur und

Schattenwirkung dominieren. Aus diesem Grunde wurden sämtliche Schatten transparent geschaltet und meist mit weichen Kanten versehen.

Ein weiteres Darstellungsproblem stellte die Wiedergabe der unmittelbaren landschaftlichen Umgebung dar. Das Gelände um das Schloss herum weist heute einen zum Teil sehr dichten Bewuchs auf, im 17. Jahrhundert war das Schussfeld vor dem Schloss jedoch von Vegetation freigehalten. Entsprechend wurde die Vegetation im Vorfeld des Schlosses nur abstrakt als Mapping auf der Geländetopographie dargestellt.

In ihrer Gesamtwirkung entspricht die Rekonstruktion damit einer auf Architektur und Baugeometrie fokussierten Darstellungsform, angesiedelt zwischen Fotorealismus und abstraktem Massenmodell. Abgewogen wurde zwischen malerisch-illustrativer Wirkung und den Erfordernissen einer wissenschaftlichen Rekonstruktion, die in der Gegenüberstellung mit dem heutigen Baubestand einen Vergleich zwischen erhaltenen und nicht mehr existenten Bauteilen ermöglicht.

Abbildung [12](#) präsentiert den Schlosshof im Zustand um 1683, wenige Jahre vor der Zerstörung des Schlosses durch die Truppen Ludwigs XIV. im Pfälzischen Erbfolgekrieg. Die Schlossbauten um den Innenhof haben sich bis auf den Frauenzimmerbau auf der linken Seite im Wesentlichen bis auf Traufhöhe erhalten. Zahlreiche nicht mehr existente Bauteile wurden in der Darstellung »wiederhergestellt« bzw. ergänzt. Hierzu zählen der große Rollwerkgiebel über dem Bibliotheksbau und die Bedachungen des Gläsernen Saalbaus, des Ottheinrichsbaus und des benachbarten Ludwigsbaus.



□ 12

Julian Hanschke: Schloss Heidelberg,
Ansicht des Schlosshofes von Süden,
Rekonstruktion des Bauzustandes
um 1683 – s. a. folgende Seite.



Die zerstörten Bauteile konnten nach Baubefunden vor Ort und anhand zweier Innenhofansichten von 1683, die der Augsburger Kupferstecher Johann Ulrich Kraus erstellte [13], rekonstruiert werden.

Die Ansicht des Schlosshofes von Süden dokumentiert das Heidelberger Schloss außerordentlich detailreich und basiert auf einer im Wesentlichen topographisch getreuen Aufnahme vor Ort. Im Vergleich mit dem heutigen Baubestand [14] erscheinen lediglich die Proportionen einzelner Baukörper stark überzeichnet. Das Überzeichnen der Höhenverhältnisse stellte im 17. Jahrhundert ein allgemein gebräuchliches stilistisches Mittel dar, um die Wirkung der Darstellung zu steigern. Im Fall der hier besprochenen Ansicht dienten die künstlerischen Mittel auch dazu, bauliche Unregelmäßigkeiten soweit wie möglich zu kaschieren. In der Ansicht von Kraus wirkt die Stirnseite des Frauenzimmerbaus auf der linken Seite stark verkürzt, die Ausdehnung des Bauwerks in die Tiefe dagegen erweitert. [10] Bei der Nachbildung der verloren gegangenen Fassadenarchitektur der Obergeschosse ergab sich, dass das Gliederungssystem der Längsseite im Verhältnis zur Stirnseite stark differiert haben muss. Die Gliederung der Südseite wiederholte sich zweimal an der Ostfassade des Gebäudes und dies offenbar in stark gedrängter Form, da für eine regelmäßige gleich große Wiederholung nicht genügend Wandfläche zur Verfügung stand.

■ 10

Die künstlerischen Eigenheiten in den Kupferstichen von Kraus lassen sich u.a. auch in den Stichen des Augsburger Rathauses und zum Nürnberger Dillinghof von 1682 nachvollziehen.



□ 13

Johann Ulrich Kraus: Schloss Heidelberg, Ansicht des Schlosshofes von Süden, Kupferstich, 1683.

Bemerkenswert erscheint auch der Anschluss des Frauenzimmerbaus an den benachbarten Bibliotheksbau, dessen Ostfassade mit der hölzernen Loggia ganz links im Bild nur etwa zur Hälfte erfasst wurde. Als problematisch erweist sich in der Ansicht von Kraus die angegebene Höhe der Loggia, die nach den heute noch erhaltenen Balkenlöchern in der Fassade wahrscheinlich wesentlich gedrungener war, als von Kraus überliefert. Ähnliche Proportionsveränderungen sind ganz am rechten Bildrand beim Ludwigsbau festzustellen, der ebenfalls in der Höhe übersteigert wirkt. Das Innenhofpanorama des Heidelberger Schloss-

hofes von Johann Ulrich Kraus muss überdies als Kompilierung aus mehreren Einzelansichten mit unterschiedlichen Blickwinkeln gedeutet werden. Es lässt sich im digitalen Modell nur mittels einer extrem niedrigen Brennweite nachzeichnen. Der Standort des Künstlers lag wohl im zweiten Obergeschoss des Ökonomiegebäudes oberhalb der dortigen Terrasse. Derzeit ist der Blick von dort auf den Schlosshof durch Bäume verstellt, weswegen die Ansicht lediglich mit einem Rendering aus dem digitalen photogrammetrischen Bestandsmodell des Innenhofes verglichen werden kann [14]. Vorab wurden derzeitige Einbauten (Freilichtbühne vor dem Bibliotheksbau) und der heutige Baumbestand digital eliminiert.



□ 14

Julian Hanschke: Digitales photogrammetrisches Vermessungsmodell Schloss Heidelberg, Innenhof, Perspektiveinstellung in Annäherung an Abb. [13].

Die Gegenüberstellung der Ansicht von Kraus mit dem heutigen Baubestand sowie der digitalen Rekonstruktion macht die tatsächlichen Proportionen und Größenverhältnisse der einzelnen Baukörper erfahrbar. Sämtliche Bauteile ließen sich nach den Bauaufnahmeplänen des 19. Jahrhunderts detailgetreu modellieren. Die Ahnengalerie des Friedrichsbau und die allegorischen Figuren des Ottheinrichsbau wurden ergänzend als photogrammetrische Modelle vor Ort erfasst und in die Modellszene integriert. Im Verhältnis zur heutigen Situation zeigt sich, dass das recht uneinheitliche heutige Erscheinungsbild im Wesentlichen auf den Verlust der – alle Baukörper ehemals zusammenschließenden – Dachlandschaft zurückzuführen ist. Heutiger Baubestand, historische Ansichten und Rekonstruktionen sind didaktisch als Bildserie zu begreifen und bieten eine Vorschau auf die in der Baumonographie mitgeteilten baugeschichtlichen Erkenntnisse.



□ 15

Julian Hanschke: Schloss Heidelberg, Ansicht des Schlosshofes von Südosten, Rekonstruktion des Bauzustandes um 1683.

■ 11

Vgl. den Kostenvoranschlag von 1703:

»Da der Kurf. die Absicht hat, den Frauzimmerbau abbrechen zu lassen, weil derselbe zu weit in den Hof hineingeht und dem Englischen Bau vorstehet, der künftigt mit dem Friedrichsbau continuirt werden soll, so weist HC das Bauamt an, einen Kostenüberschlag für den Abbruch und einen für Belegen des Kellers mit Platten, statt der oft zu erneuernden Bretter, einzureichen.« zit. nach Mitteilungen zur Geschichte des Heidelberger Schloss III (1896), S. 40.

Abbildung [15](#) präsentiert ergänzend ein Panorama des nordwestlichen Innenhofes. Die Darstellung erweitert die Ansicht von Kraus um den mittleren Fassadenabschnitt des Bibliotheksbaus mit dem dortigen spätgotischen Erker und die Nordostecke des Ruprechtsbaus. In der Gegenüberstellung mit der Ansicht von Kraus wird deutlich, dass in den Schlossansichten von 1683 aus Repräsentationsgründen nur die prachtvollen Gliederbauten der Renaissance »in Szene gesetzt« wurden. Dass zu diesem Zeitpunkt die gesamte Südseite des Schlosshofes noch im spätgotischen Bauzustand verharrte, lassen die Ansichten des Augsburger Kupferstechers kaum erkennen. Im späten 17. Jahrhundert waren die gotischen Bauten des Schlosses veraltet und genügten nicht mehr den Repräsentations-Anforderungen einer zeitgemäßen Fürstenresidenz. Aus den historischen Bauakten geht hervor, dass die gotischen Bauten der Westseite beseitigt und durch einen barocken Westflügel ersetzt werden sollten. [11](#) Die Abbrucharbeiten begannen am Bibliotheksbau, dessen rückwärtige Teile heute fehlen [16](#). Glücklicherweise wurde der vollständige Abbruch der spätgotischen Bauteile schließlich durch die Verlegung der kurfürstlichen Residenz nach Mannheim verhindert.



□ 16

Schloss Heidelberg, Bibliotheksbau, Saal im ersten Obergeschoss, Blick nach Nordwesten.



□ 17

Julian Hanschke, Schloss Heidelberg, Bibliotheksbau, Saal im ersten Obergeschoss, Rekonstruktion, Blick nach Nordwesten.

D.9 Modellierung von Innenräumen des Heidelberger Schlosses

Abbildung [17](#) zeigt die Rekonstruktion eines herausragenden Innenraums des Bibliotheksbaus.

Es handelte sich um einen repräsentativen Saal, der in seiner ursprünglichen Zweckbestimmung als herrschaftliche Tafelstube zu vermuten ist. [12](#) Der quadratische Raum besaß nach den heute noch vorhandenen Baubefunden eine Mittelsäule sowie vier Sternengewölbe. Die frühere Gewölbefigur lässt sich aus den erhaltenen Gewölbeanfängern und den Putzresten an den Wänden erschließen [16](#). Die noch in situ verbliebenen Bogenstücke überliefern die Radien und Profilierungen der Rippen. Während die Gurtbögen ein breites Bandprofil besaßen, waren alle übrigen Rippen doppelt gekehlt. Vermutlich handelte es sich um konventionelle Sternfiguren, wie sie auch an zahlreichen anderen Gewölben der Spätgotik in Heidelberg und der weiteren Region vorkommen. Im Heidelberger Schloss bieten die sehr ähnlichen nachgotischen Gewölbe in der Kapelle des Friedrichsbau eine Vorstellung von der Wirkung der ehemaligen Sternengewölbe des Bibliotheksbaus. Bislang wurde der Raum lediglich im Grundriss zeichnerisch durch die Ergänzung der fehlenden Gewölberippen rekonstruiert. [13](#) Die Perspektive [17](#) ist aus didaktischen Gründen als Pendant zur Fotografie [16](#) angelegt und zeigt auf, welche Bauteile noch vorhanden sind bzw. aus dem Bestand heraus sinngemäß ergänzt wurden. Die Saalfenster an der Westseite besaßen dieselbe Formgebung wie das Fenster rechts hinter der Mittelsäule. Hierauf verweisen die Reste der Fensterlaibung an der Nordwestecke des Saales. Die Kämpferplatte der Säule wurde nach dem Vorbild der erhaltenen Konsolen und der gleichzeitig entstandenen Brunnenhalle des Schlosses modelliert. Vorhandene und zu ergänzende Bauteile verschmelzen in der Rekonstruktion zu einem Bild, das allenfalls der baugeschichtlich umfassend informierte Betrachter vor Ort imaginieren kann. Der Mehrwert des digitalen 3D-Modells besteht in der

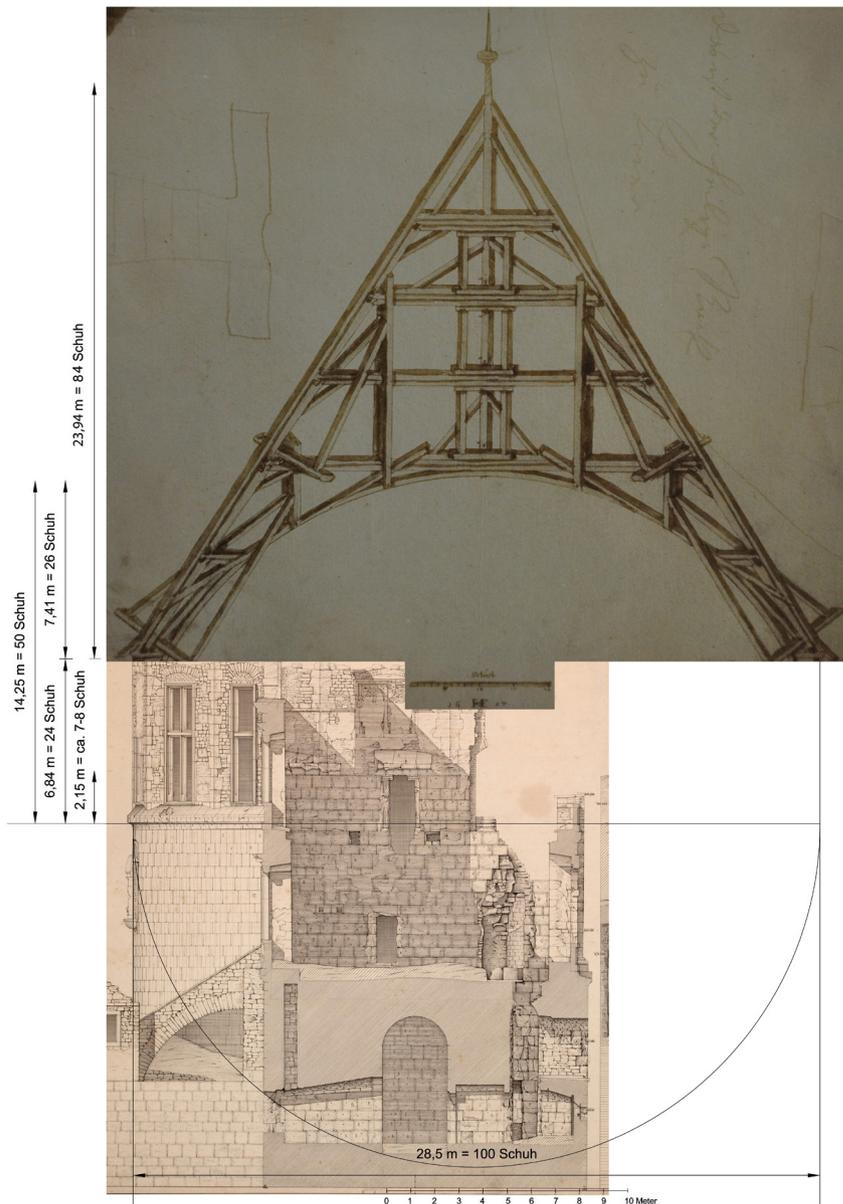
■ 12

Vgl. Stephan Hoppe, *Die Architektur des Heidelberger Schlosses in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts. Neue Datierungen und Interpretationen*, in: Volker Rödel (Red.), *Mittelalter. Schloss Heidelberg und die Pfalzgrafenschaft bei Rhein bis zur Reformationszeit. Schätze aus unseren Schlössern 7*, Regensburg 2002, S. 183–189, hier S. 186. Zur Baugeschichte des Bibliotheksbaus und der Rekonstruktion der Innengliederung siehe Hanschke 2016, S. 111–131.

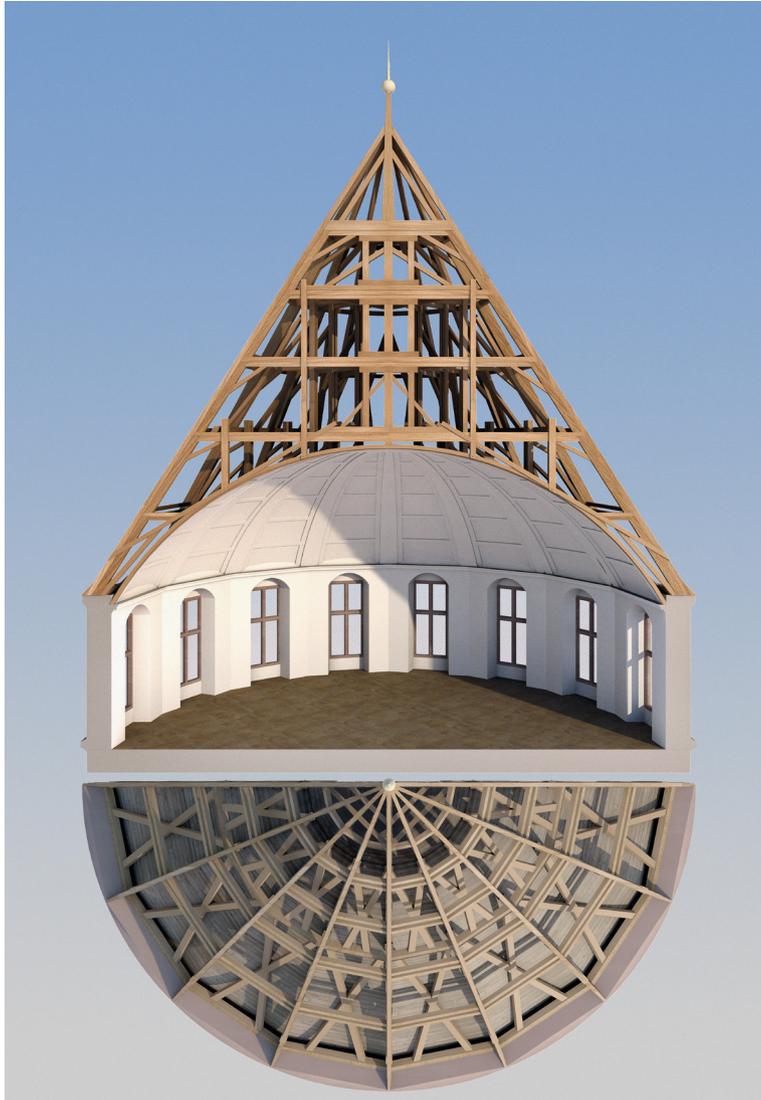
■ 13

Vgl. Marc Rosenberg, *Quellen zur Geschichte des Heidelberger Schlosses*, Heidelberg 1882, Tafel 6.

Wiedergewinnung eines bedeutenden Interieurs der Spätgotik. Während das Heidelberger Schloss zumeist als Inbegriff eines Fürstensitzes der Renaissance betrachtet wird, erlaubt die vorliegende Rekonstruktion zumindest in einem Teilbereich des Schlosses einen Einblick in die nicht weniger qualitätsvolle Ausbauphase der Spätgotik.



□ 18
 Schloss Heidelberg, »Dicker Turm«,
 Überlagerung Bauaufnahme/Dachtrag-
 werkzeichnung im Wetzlarer Skizzenbuch.



□ 19
 Schloss Heidelberg, »Dicker Turm«,
 Saal- und Dachtragwerkrekonstruktion
 nach der Zeichnung des Wetzlarer
 Skizzenbuches, perspektivischer Schnitt
 und Aufsicht. Darstellung unter Auslas-
 sung der Zwischensparren.

■ 14
 Zur Baugeschichte des »Dicken
 Turmes« siehe Hanschke 2016,
 S. 335–345.

Ein herausragendes Interieur des Heidelberger Schlosses, das in den Quellen des 17. Jahrhunderts mehrfach beschrieben und erwähnt wurde, stellte der große Festsaal auf dem »Dicken Turm«, dem nordwestlichen Eckturm des Schlosses dar. ¹⁴ Das unter Ludwig V. um 1525 bis 1533 errichtete massive Bollwerk erhielt zwischen 1616 und 1619 ein neues Belvedere-Geschoss. Der bis zu diesem Zeitpunkt existierende Saal unter dem Spitzhelm des Turmes besaß ursprünglich eine Flachdecke, die von einem Mittelpfeiler gestützt wurde. Dieser Pfeiler drohte um 1616 unter dem Gewicht des Daches zu kollabieren, weswegen eine umfassende Modernisierung erforderlich wurde. Unter Friedrich V. fügte der Nürnberger Zimmermeister Peter Carl unter Beibehaltung des alten 24 Meter hohen Daches ein hölzernes Gewölbe ein, das am Dachtragwerk befestigt wurde. Gleichzeitig wurden die Wandsegmente des sechzehneckigen Belvedere-Geschosses grundlegend erneuert und mit hohen Kreuzstockfenstern versehen. Die schriftliche Überlieferung, darunter die Nennung von Maßangaben zu dieser spektakulären Baumaßnahme, erschien bislang schwer nachvollziehbar. Erst die Identifizierung einer Planserie aus der Sammlung Nicolai in der Württembergischen Landesbibliothek Stuttgart machte deutlich, wie der Turm konkret verändert wurde ¹⁸ ¹⁹.

Die komplizierte Aufhängung der hölzernen Gewölbeschale am Dachtragwerk, die in einem Bauplan als Schemaschnitt überliefert ist, konnte somit dreidimensional rekonstruiert und mit dem Baubestand des Turmes verbunden werden. Um sowohl die Dach- und Gewölbekonstruktion als auch den Saal wiedergeben zu können, wurde der Turm explizit für eine Schnittansicht modelliert und diese als Frontalperspektive angelegt, sodass die Schnittebene maßstabsgerecht erscheint. Ergänzend wurde unter der Schnittansicht eine schattierte Aufsicht auf die Dachtragwerkskonstruktion (Orthogonalprojektion) montiert. Eine untergeordnete Rolle kommt in der Ansicht der Oberflächengestaltung des Saales zu. Vermutlich war der Saal weiß getüncht, hierauf verweisen einzelne Putzreste. Eine Dekoration des Gewölbes ist in den Quellen nicht überliefert, die dargestellte Unterteilung des Gewölbes in einzelne Kassetten wurde im Sinne eines Platzhalters vorgenommen und orientiert sich an der Tragwerkskonstruktion und an zeitgenössischen Vergleichsbeispielen. Im mittleren 17. Jahrhundert befand sich im Belvedere-Geschoss des »Dicken Turmes« das Hoftheater der Residenz Heidelberg. Leider ist nicht überliefert, wie das Innere des etwa 27 Meter breiten Saales mit inneren Einbauten aussah, darunter evtl. konzentrisch ansteigende Zuschauerränge und eine Bühne mit entsprechenden Requisiten.

■ 15

Vgl. Hanschke 2016, S. 250–299.

Einige weitere Innenraumrekonstruktionen wurden zum Ottheinrichsbau erstellt, dem wichtigsten Renaissancepalast des Heidelberger Schlosses. ¹⁵ Während in der bisherigen Literatur vor allem die prachtvolle Fassadenarchitektur gewürdigt wurde, haben die umfangreichen baulichen Reste der Wohnung Ottheinrichs weitaus geringere Aufmerksamkeit erfahren. Die ursprünglich vollständig überwölbte Raumfolge besteht aus einem Vestibül, einem schmalen Vorraum, dem Audienzzimmer und der Schlafkammer des Fürsten. Benachbart gliedern sich die Stube und der sogenannte Kaisersaal an. Alle Räume weisen prachtvolle Renaissanceportale mit ornamentalem und z.T. figürlichem Schmuck auf. Die Gewölbe der kleineren Räume waren mit Kassettierungen versehen, worauf die noch erhaltenen Gewölbeansätze verweisen. Die großen Säle besaßen hingegen jeweils 2 × 3 Kreuzgratgewölbe, welche auf zwei mittigen Pfeilern auflagern.

Heute befinden sich anstelle der Gewölbe einfache Flachdecken, die in den 1960er Jahren provisorisch eingezogen wurden ²⁰. Besonders störend wirken sich auf die heutige Raumsituation die umlaufenden modernen Lichtleisten aus. In der Rekonstruktion sollte durch die digitale Wiederherstellung der Gewölbe die ursprüngliche Raumwirkung zurückgewonnen werden ²¹. Formgebung und Detaillierung entsprechen den Baubefunden bzw. einer historischen Ansicht, auf welcher der kleine Saal bzw. die Stube vor der Zerstörung des Gewölbes dokumentiert wurde.

Die Renderszene wurde bezüglich Texturen und Lichtwirkung so optimiert, dass sie den Material- und Lichtverhältnissen vor Ort möglichst entspricht. Mangels zeitgenössischer Quellen musste auf die Darstellung der wandfesten Ausstattung wie Lamberien, Vertäfelungen und die mutmaßlich sehr prachtvolle, in den historischen Inventaren erwähnte Möblierung verzichtet werden. Folglich sind die Interieurdarstellungen im Sinne einer Mindestannahme aufzufassen, in der allein die »Reparatur« der Raumschale intendiert wurde.



□ 20
Schloss Heidelberg, Ottheinrichsbau,
Kaisersaal, Blick nach Nordwesten.



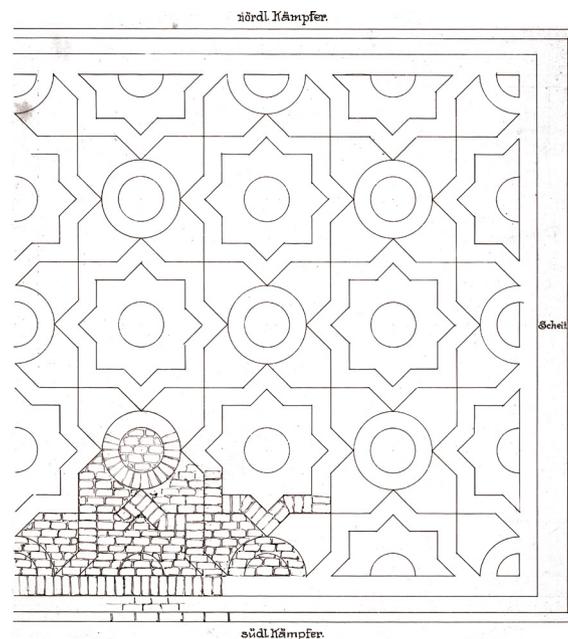
□ 21
Julian Hanschke: Schloss Heidelberg,
Ottheinrichsbau, Rekonstruktion des
Kaisersaals, Blick nach Nordwesten.

Eine weiterführende Rekonstruktion, explizit auf der Basis von Analogiebeispielen, stellt die Rekonstruktion des Vestibülgewölbes dar ^[22].



□ 22
Schloss Heidelberg, Ottheinrichsbau,
Vestibül, heutiger Zustand.

Nach der in Resten noch vorhandenen Gewölbeschale bestand hier ehemals eine aufwendige Kassettierung aus alternierenden Sternfiguren und Kreisen ^[23].

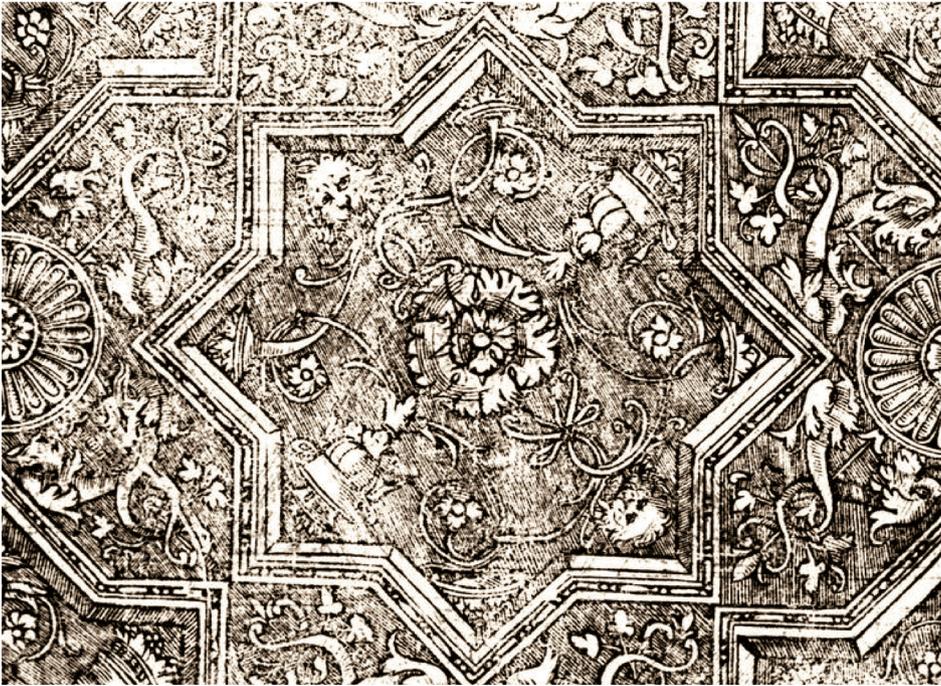


□ 23
Julius Koch, Fritz Seitz:
Abwicklung des Gewölbes im Vestibül
des Ottheinrichsbaus.

■ 16

Serlios Werk spielte auch eine entscheidende Rolle bei der Planung der Fassade, vgl. Hanschke 2016, S. 292.

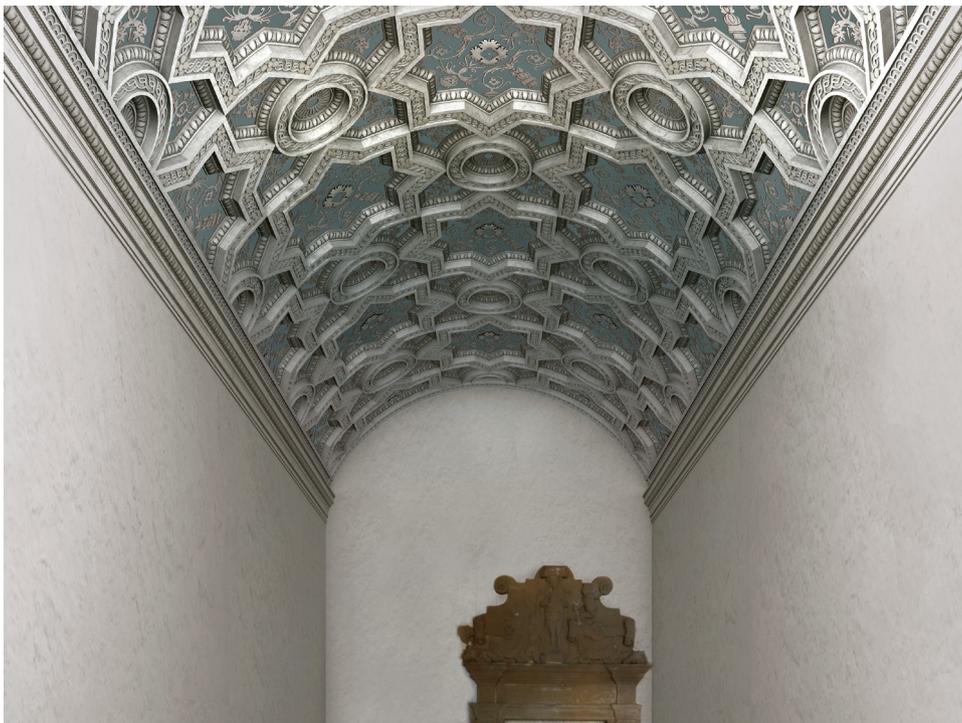
Aus der Kenntnis vergleichbarer Stuckaturen in Schloss Neuburg an der Donau und der Stadtresidenz in Landshut ist zu vermuten, dass die Kassettenmalereien ehemals eine aufwendige antikische Profilierung aufwiesen und die einzelnen Felder mit einer Grotteskenmalerei verziert waren. Das Vorbild für die Anordnung der Kassetten bildete nachweislich eine Vorlage aus dem Architekturtraktat des Sebastiano Serlio ^[24]. ¹⁶



□ 24

Sebastiano Serlio: Entwurf für eine Kassettendecke aus alternierend angeordneten sechzehneckigen Sternen und Kreisfiguren, aus: Sebastiano Serlio: Libro quarto d'architettura, 1537. Die Darstellung bildete offenkundig die Vorlage für den Entwurf der Stuckdecke im Vestibül des Ottheinrichsbaus.

In der Rekonstruktion wurde die von Serlio propagierte zugehörige Kassettenmalerei als Füllungsornament verwendet ^[25].



□ 25

Schloss Heidelberg, Ottheinrichsbau, Vestibül, Blick nach Osten, Fotomontage mit ergänzter Stuckdekoration unter Auslassung des erst nachträglich in die Nordostecke des Vestibüls versetzten Portals I.

Die nur wenige Jahre früher entstandenen stuckierten Gewölbe der Stadtresidenz Landshut und der Tordurchfahrt von Schloss Neuburg an der Donau lassen vermuten, dass die Stern- und Kreisfiguren ursprünglich mit feinen Stuckbändern sowie einem umlaufenden Kymation versehen waren. Die rückwärtigen Flächen waren vielleicht mit einer Grotteskenmalerei nach der oben abgebildeten Vorlage Sebastiano Serlios von 1537 gefüllt.

Die perspektivische Wiedergabe des Vestibülgewölbes einschließlich der beschriebenen Detaillierung veranschaulicht die sicher zutreffende formale Nähe der Gewölbedekoration zu den Stuckaturen im Eingangsgewölbe auf Schloss Neuburg an der Donau [26] bzw. den Stuckaturen der Prunksäule der Stadtresidenz Landshut. Dabei ist zu bemerken, dass Stuckprofilierung und Füllungsornament als Platzhalter für die wohl tatsächlich früher vorhandene Ornamentierung anzusehen sind. Aus didaktischer Sicht ist auch diese Interieur-Rekonstruktion in den Zusammenhang einer ganzen Bildfolge zu stellen [22] [23] [24] [25] [26].

□ 26

Schloss Neuburg an der Donau,
Tordurchfahrt mit Stuckgewölbe.

D.10 Fazit

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes zur Baugeschichte des Heidelberger Schlosses wurden 2015/16 monographisch in zwei Auflagen publiziert. Die Publikation mit dem Titel »Schloss Heidelberg. Architektur und Baugeschichte« beinhaltet eine umfassende Bebilderung, welche sich aus über 550

Rekonstruktionszeichnungen, historischen Ansichten, Bauaufnahmen sowie aktuellen und historischen Fotografien zusammensetzt. Anordnung und Abfolge des Bildmaterials und des Textes erlauben es, die beschriebenen Sachverhalte in den für die Forschung relevanten Details nachzuvollziehen. Die »konservative« Publikationsform als Printmedium wurde ganz bewusst gewählt, um die Projektergebnisse möglichst langfristig (d. h. generationenübergreifend) und unabhängig von der bislang ungelösten Problematik einer dauerhaften digitalen Archivierung dem wissenschaftlichen Diskurs zur Verfügung zu stellen. Vor der Herausgabe der Printpublikation wurde ein Vorabauszug als Online-Ressource auf dem Server der Universitätsbibliothek Heidelberg zum Download freigegeben. ¹⁷

Im Nachgang zur Publikation von 2015/16 konnten vom Verfasser einige digitale Projektergänzungen durchgeführt werden. So wurde von der Schloßserververwaltung Baden-Württemberg ein Kurzfilm zur Baugeschichte des Schlosses in Auftrag gegeben, welcher im Museumsbereich des Schlosses sowie auf www.youtube.de präsentiert wird. ¹⁸ Die filmische Darbietung enthält u.a. einen Kameraflug um das digital rekonstruierte Schloss im Zustand von 1500, 1550 und 1680. Weiterhin wurde 2017 der Schlossohof photogrammetrisch aufgenommen und ein texturiertes 3D-Mesh erstellt.

Für die nächsten Jahre ist die schrittweise Realisierung einer aufwändigen digitalen Präsentation vorgesehen. So sollen die 3D-Rekonstruktionsmodelle künftig in einer umfangreicheren filmischen Wiedergabe sowie in interaktiver Form auf der bekannten Plattform www.sketchfab.com zu sehen sein. ¹⁹ Ergänzend ist die Herstellung mehrerer Bauphasenmodelle aus den 3D-Daten (3D-Druck) für den musealen Bereich des Heidelberger Schlosses in Planung. Darüber hinaus soll künftig auch der Heidelberger Schlossgarten, der sogenannte Hortus Palatinus in die digitale Rekonstruktion durch ein ergänzendes Forschungsprojekt miteinbezogen werden.

Anknüpfend an die derzeit an vielen Orten stattfindende digitale Erschließung herausragender Baudenkmäler plant die Schloßserververwaltung Baden-Württemberg auf dem Heidelberger Schloss eine App, in welcher die 3D-Daten und damit konnotierten historischen Quellen präsentiert werden sollen.

Weiterhin ist geplant, die Einzelheiten der baugeschichtlichen Forschungen abschließend in einem digitalen Gebäudearchiv zusammenzuführen, um sie für das Baumanagement des Schlosses nutzbar zu machen. Gerade dem letztgenannten Aspekt kommt eine besondere Bedeutung zu, da das Schloss fortwährend eine Baustelle darstellt und durch Sanierungen und sonstige bauliche Aktivitäten immer wieder in seiner Authentizität gefährdet ist. Mittels einer georeferenzierten Datenbank (3D-Bestandsmodell mit Text- und Bildverlinkungen) lassen sich wichtige Informationen zur Baugeschichte und zu vergangenen und aktuellen Sanierungen einfach ermitteln bzw. abrufen. Für die praktische Baudenkmalpflege ergibt sich der Vorteil, dass alle am Bau beteiligten Akteure auch über »unscheinbare« Baubefunde und die hiermit verbundenen bauhistorischen Inhalte informiert werden können, sodass das Risiko von Substanzverlusten eine Minimierung erfährt. Schließlich erlauben es moderne generationenübergreifend gepflegte Datenbanken, auf diese Weise die Restaurierungsgeschichte eines Baudenkmals nachzuvollziehen und fortzuschreiben.

■ 17

Julian Hanschke, *Neue Forschungen zur Baugeschichte des Heidelberger Schlosses. Vorabauszug aus dem für 2015 geplanten Abschlussband zu dem am Institut für Baugeschichte (KIT) 2010–2013 durchgeführten Forschungsprojekt. Online-Ressource UB Heidelberg, 41 S. PDF.*

■ 18

Schloss Heidelberg, *Die bauliche Entwicklung. Staatliche Schlösser und Gärten Baden-Württemberg,* <https://www.youtube.com/watch?v=QkBWJSRclcs>.

■ 19

Auf dieser Plattform besitzt der Autor einen Account. Bereits online gestellt und interaktiv zu betrachten ist ein Modell der Oppenheimer Katharinenkirche im Zustand um 1890.