

2 METHODIK

Das Thema der baugeschichtlichen Entwicklung der Münchner Residenz musste, wie in der Einleitung angedeutet, aus pragmatischen Gründen zeitlich eingegrenzt werden. Die Eingrenzung auf den Herrschaftszeitraum von Albrecht IV. (ab 1467) bis zum Beginn der zweiten großen Bauphase unter Maximilian I. (ab 1612) ist der überlieferten Quellenlage geschuldet, konkret der überlieferten Hofbauamtsrechnungen (HBAR) und deren hier vorgelegter erstmaliger vollständiger Interpretation für das Hofbauwesen und die Architekturgeschichte. Deshalb konnte auch nur im Einzelfall, der sich wiederum an eine bestimmte Fragestellung im Rekonstruktionsprozess knüpfte, auf die innenräumliche Struktur bestimmter Bereiche der Residenz eingegangen werden. Die Kernaufgabe der digitalen 3D-Rekonstruktion lag auf der äußerlichen Erfassung der Entwicklung des Gebäudes anhand der HBAR in Synthese mit der digitalen 3D-Rekonstruktion und deren Dokumentation in Bild und Text.

Da sich die Struktur der HBAR generell in zwei Bereiche unterscheiden lässt, wurde auch der digitale Forschungsdatensatz zweiteilig aufgebaut. Zunächst haben die jeweiligen Bauschreiber die wöchentlichen Tätigkeiten der regulären Handwerker am Hof – aufgeteilt in die Gewerke Steinmetze, Maurer, Zimmerer und Hilfskräfte – in einer Gehaltsliste mit den Arbeitsbereichen pro Woche als Fließtext festgehalten. Den zweiten Teil der HBAR haben die Bauschreiber in Rubriken für das gesamte Jahr aufgeteilt, die sehr allgemein in das zu verarbeitende Baumaterial sowie einzelne Spezialgewerke aufgeteilt werden können. Ebenso wie die wöchentlichen Arbeitsbeschreibungen enthält der zweite Teil wichtige Informationen über den Bauverlauf, da diese teilweise mit externen Handwerkern abgerechneten Tätigkeiten oft genauer beschrieben wurden als das wöchentliche Baugeschehen.

Vereinzelt wurden Rechnungseinträge der HBAR für diverse Einzeluntersuchungen bereits herangezogen und neu ausgewertet.²⁴ Erst bei der vollständigen Betrachtung der HBAR wird deutlich, dass sich dieses Quellenkonvolut nicht nur auf die drei Hauptresidenzen Münchens – den Alten Hof, die Münchner Residenz und die Wilhelminische Veste – sondern im Grunde auf die gesamte Residenzstadt München bezieht. Auch hier lässt sich noch vielversprechende Forschung anschließen.

Die vorliegende Untersuchung geschah, wie bereits erwähnt, im Anschluss an die bemerkenswerte Forschungsleistung O.Meitingers, die dieser 1970 publizierte und die immer noch gemeinsam mit den Vorarbeiten C.Hautes und den neuen Erweiterungen durch R.Winkler das Schlüsselwerk zur Erschließung der Baugeschichte der Neuveste als Keimzelle der Münchner Residenz, vornehmlich für deren Übergang bis

24 Busch 1933; Knüttel 1967; Weski/Frosien-Leinz 1987; Volk-Knüttel 2004; Bujok 2018.

zur Maximilianischen Residenz, darstellt. Das Thema konnte allerdings aufgrund des Quellenbestandes der HBAR auch auf das umliegende Areal der Residenz ausgedehnt werden, um den Komplex im Münchner Stadtgefüge vollumfänglich zu erfassen.

In der Dissertationsschrift wurden neben der klassischen Auswertung und Interpretation der schriftlichen Baurechnungen und historischen Bildquellen zusätzlich digitale 3D-Modelle der historischen Bauperioden und Bauphasen der Münchner Residenz erstellt. Die digitalen 3D-Modelle sind das Produkt einer quellenkritisch kommentierten digitalen 3D-Rekonstruktion des Gebäudekomplexes. Ein entscheidendes Merkmal der Methode ist der dokumentierte Entstehungsprozess der digitalen 3D-Modelle.

Im Unterschied zu computergenerierten digitalen 3D-Modellen, wie sie etwa durch 3D-Laservermessung oder photogrammetrische Verfahren erstellt werden, handelt es sich bei den digitalen 3D-Modellen der einzelnen Bauperioden der Münchner Residenz um computerunterstützte digitale 3D-Modelle. In ihrer reinen digitalen Form unterscheiden sich diese beiden Arten von 3D-Modellen je nach Datenformat und Detaillierungsgrad nicht. Der Unterschied liegt in der wissenschaftlichen Leistung des Modellierenden, an welcher die computerunterstützten digitalen 3D-Modelle zu beurteilen sind. Begrenzt sich der Qualitätsunterschied eines computergenerierten 3D-Modells primär auf seine technische Umsetzung²⁵, so lässt sich für die Beurteilung eines computerunterstützten digitalen 3D-Modells eine Vielzahl von Bewertungskriterien finden, die sich im Wesentlichen wieder auf seinen Entstehungsprozess zurückführen lassen. Als weiterer Unterschied sei zudem auf die Einschränkung computergenerierter 3D-Modelle auf erhaltene historische Architektur hingewiesen, da nur diese erneut digital aufgenommen werden kann.

Ein immanentes Bewertungskriterium eines digitalen computerunterstützten 3D-Modells vergangener oder veränderter Architektur ist dessen Visualisierung. Dieser meist finalisierende Arbeitsschritt ist im aktuellen Methodendiskurs ein besonders kontrovers behandeltes Merkmal eines 3D-Modells. Er setzt jedoch zu spät im Entstehungsprozess ein, um als dominierendes Argument für die Wissenschaftlichkeit einer digitalen 3D-Rekonstruktion zu gelten. Der Entstehungsprozess folgt meist dem gleichen Schema: »Recherche und Sichtung von Quellmaterial, Umsetzung der Quellen in zweidimensionale Computerzeichnungen als Hilfsgrundlagen, Erzeugung des dreidimensionalen geometrischen Modells, Zuweisung von Oberfläche, Erzeugung von Licht und Schatten.«²⁶ Dieser allgemeine Arbeitsablauf muss um einen wesentlichen Punkt erweitert werden. Das Quellenmaterial muss entsprechend der jeweiligen Fachtradition kritisch interpretiert und kommentiert werden, möglichst bevor die Umsetzung in eine Hilfsgrundlage erfolgt.

25 Hiermit sind hauptsächlich die Qualität, Umsetzung und Verarbeitung der Messung gemeint, wobei auf die häufig ungenaue Verwendung der Begriffe: Bildauflösung (Resolution), Genauigkeit (Accuracy) und Präzision (Precision) hingewiesen wird.

26 Grellert 2007, S. 176.

Betrachtet man die vergleichsweise junge Tradition der digitalen 3D-Rekonstruktion in der architekturgeschichtlichen Forschung²⁷, so stellt sich eine ernüchternde Feststellung ein. Die Nachvollziehbarkeit des Rekonstruktionsprozesses ist in den meisten Fällen unzureichend gegeben. Dieser Missstand ist nicht nur bedauerenswert, sondern beeinträchtigt eine nachhaltige Nachnutzung der Forschungsleistung und unterbindet damit den größten Vorteil, den die digitale 3D-Rekonstruktion für die Architekturgeschichte darstellt: die Erweiterung des Wissensstandes von historischer Architektur um die dritte Dimension und ihre Integration dessen in eine virtuelle Umgebung zur Unterstützung eines fortwährenden Forschungsprozesses.

Die Nachvollziehbarkeit der kritischen Quellenbehandlung ist einer der essenziellen Faktoren für die Verifikation einer digitalen 3D-Rekonstruktion und damit sämtlicher folgenden Verwendungen des 3D-Modells für eine weiterführende architekturhistorische Forschung. Hierin manifestieren sich zwei unterschiedliche Blickweisen auf das zugrunde liegende Quellenmaterial – in diesem Beispiel eine Bildquelle. Der 3D-Modellleur selektiert zunächst das vorhandene Bildmaterial im Hinblick auf deren Informationsgehalt, der eine Architekturrekonstruktion mit dem größtmöglichen Detaillierungsgrad zulässt. Dies hängt direkt mit der Endgültigkeit einer vektorbasierten Bildbearbeitung zusammen. Es ist eine dem verwendeten 3D-Programm hereditäre Eigenschaft, dass jeder Punkt und damit jede Dreiecksfläche im virtuellen Koordinatensystem genau definiert sein muss. Allein hieraus begründet sich schon die Notwendigkeit eines kontinuierlichen Entscheidungsprozesses während des Modellierungsprozesses. Dieser Schritt wird häufig gar nicht oder nur unzureichend dokumentiert.

Nähert man sich dem historischen Bauwerk allerdings in der Fachtradition eines Architekturhistorikers, wird die historische Unschärfe der Bildquelle normalerweise im ausformulierten Text wiedergegeben. Dieser sprachliche Entscheidungsprozess spiegelt ebenfalls eine Aussagekraft über den Detaillierungsgrad der Quelle und damit indirekt des historischen Bauwerks wider. Allerdings sind diese beiden Einteilungen nicht gleichzusetzen.

M. Grellert definiert den »Detaillierungsgrad« als die Fähigkeit, die einst existente räumliche Struktur geometrisch exakt dem zerstörten Original nachzuempfinden.²⁸ Dabei muss allerdings der »Originalbegriff« an einen historischen Bauzustand gekoppelt werden, da es sich sonst bei der Rekonstruktion nicht um die Nachempfindung eines historischen Bauwerks, sondern um die Wiederabbildung einer historischen Quelle handelt. Original und Quelle, Rekonstruktion und Bauzustand können nicht getrennt werden und müssen jenseits der erstellten Geometrie Teil des Modells sein. Die schon seit geraumer Zeit geforderte Annotationsfähigkeit des Modells beanstandet diese fachbedingte Diskrepanz.²⁹

27 Messemer 2020.

28 Grellert 2007, S. 197.

29 Hoppe 2001.

In der vorliegenden Dissertation wurde versucht, den Entstehungsprozess der digitalen 3D-Modelle so nah wie möglich an das Narrativ der erarbeiteten Baugeschichte der Münchner Residenz zu koppeln, um dadurch die beiden parallel verlaufenden Forschungsprozesse zu vereinen. Der Forschungsprozess steht damit an der Schnittstelle zwischen einer architektonischen Bauzeichnung, die in die dritte Dimension übergeführt wurde, und einer historischen Quellenanalyse. Sie versucht damit zwei unterschiedliche wissenschaftliche Disziplinen, die den gleichen Themenkomplex behandeln, zu vereinen. Die Interdisziplinarität birgt einen zukunftssträchtigen Vorteil mit sich, den die herkömmliche Vergewärtigung vergangener Bauperioden durch die einerseits zweidimensionale und nicht maßstabsgetreue visuelle Wiedergabe oder andererseits die Wiedergabe durch Beschreibung nicht adäquat leisten kann.

Als Grundlage der digitalen 3D-Modelle wurden die zurzeit aktuellen digitalen Vermessungspläne der Münchner Residenz (Linsinger 2008) mit dem umfangreichen Planmaterial Maximilians von Verschaffelt von 1799 hinterlegt. Dadurch erweitert sich die Basis des kunsthistorischen Untersuchungsbereichs auf den Raum. Erst durch die Verarbeitung der Vermessungsdaten mit den historischen Bildquellen lassen sich weiterführende Überlegungen zu den tatsächlichen Dimensionen der vergangenen Architektur anstellen. Nach einem weiteren Arbeitsschritt wurde der Zustand um 1799 mit den drei Residenzplänen des 17. Jahrhunderts verglichen, um sich der Maximilianischen Residenz um 1630 anzunähern. Weiter in die Vergangenheit erfolgte der simulierte »Rückbau« im digitalen 3D-Modell über die Stadtansichten (Vogelschau) M. Merians (1644), W. Hollars (1611/1613, 1623), T. Volckmers (vor 1611–1613, 1613) und weiterer Ansichten sowie des Sandtnermodells (1570/17. Jh.), bis letztlich auf der Basis der neueren und älteren Grabungsergebnisse im Bereich der Residenz die erste hier bearbeitete Bauperiode 4 unter Wilhelm IV. annäherungsweise erreicht wurde. Die vektorisierten Vorzeichnungen der einzelnen Bauperioden sowohl als Quellennachweis als auch in der Bauentwicklung stehen dabei in direkter Tradition zu den vorausgegangenen Untersuchungen, allen voran den bei Meitinger publizierten zeichnerischen Rekonstruktionen von 1970. Der Entstehungsprozess wurde so nah wie möglich am Narrativ der neu erarbeiteten Baugeschichte der Münchner Residenz dokumentiert.

Die vektorisierten Rekonstruktionszeichnungen der einzelnen Bauperioden wurden in eine Rekonstruktion der Residenzstadt München eingepasst. Auch diese Rekonstruktion wurde auf der Basis von Raumdaten des städtischen Vermessungsamtes mittels historischer Grundrisse »zurückentwickelt«. Die Arbeitsschritte wurden lediglich für den Bereich der zweiten Stadtmauer Münchens über die Stadtpläne Greens (1806) und den Befestigungsplan Volckmers (1613) sowie teilweise des Sandtnermodells entwickelt, um vor allem auch die Gartenbereiche der Residenz außerhalb des Stadtgrabens in die Rekonstruktion mit einzubeziehen.

Die digitalen 3D-Modelle, die zur Visualisierung der einzelnen Bauphasen herangezogen wurden, sind in ihrer Planung teilweise als vollständige Modelle mit Innenaufteilung der Gebäudeteile als Massenmodelle entwickelt worden. Diese komplexeren Modelle mit zusätzlichen Rauminformationen sind für eine weiterführende Forschung zur räumlich-funktionalen Entwicklung entscheidend und wurden – wo dies möglich war – im vektorisierten Planungsmaterial der 3D-Modelle sowohl in der Dokumentation als auch in der Bauentwicklung ebenfalls dokumentiert und in den jeweiligen Textpassagen kritisch hinterfragt.

Der Forschungsaspekt der räumlich-funktionalen Entwicklung³⁰ wurde für die Maximilianische Residenz erstmals von S. Klingensmith systematisch untersucht.³¹ Im Anschluss konnten die Raumdispositionen der Münchner Residenz, der heute stark veränderten Binnenstruktur des Gebäudes, weiter präzisiert werden.³² Die dabei entstandenen Problematiken lassen sich nun durch die rekonstruierten Gebäudeteile mit weiterführenden Fragestellungen zur Nutzung der Räumlichkeiten – auch für die früheren Bauperioden der Münchner Residenz – mittels Simulation im virtuellen Raum untersuchen. Die Möglichkeiten, die sich durch das Medium ergeben, stehen noch am Anfang einer neuen wissenschaftlichen Tradition, die sich immer häufiger im digitalen Raum abspielen wird. Die wissenschaftliche Grundlage für diese Nachnutzung ist dabei durch den kommentierten Rekonstruktionsprozess gegeben.

30 Girouard 1979; Guillaume 1988; Hoppe 2017.

31 Klingensmith 1993.

32 Erichsen 2002; Hoppe 2017.