

Vom Mehrwert digitaler Simulationen dreidimensionaler Bauten und Objekte in der architekturgeschichtlichen Forschung und Lehre

Vortrag am 16.3.2007 beim XXIX. Deutschen Kunsthistorikertag in Regensburg

Ute Verstegen

Die Ausgabe der Zeitschrift „Wolkenkuckucksheim“ vom Februar 2007 hat das Thema „Die Zukunft der Architekturvermittlung“ ins Auge gefasst (<http://www.cloud-cuckoo.net/>). Als Editoren resümieren Ulrike Sturm und Riklef Rambow, dass bislang kaum systematische Forschungsvorhaben existieren, die sich gezielt mit Fragen aus dem Bereich der Architekturvermittlung beschäftigen.

Es ist festzustellen, dass Architekturvermittlung zunehmend für Architektinnen und Architekten zum Thema wird, da ihr Berufsstand in der Krise des Bauwesens der vergangenen Jahre unter Legitimationsdruck geraten ist. So sind auf Initiative der Architektenkammern z. B. Anstrengungen unternommen worden, das Thema Architektur stärker in den Schulunterricht zu integrieren.



Abb. 1. Screenshot der Website <http://www.architektur-vermittlung.de/> (26.3.2008).

In diesem Kontext ist auch der seit Wintersemester 2005 in Cottbus eingerichtete Masterstudiengang „Architekturvermittlung“ zu sehen, mit dem erstmals ein spezialisiertes Ausbildungsangebot dieser Art an einer deutschen Architektur-fakultät existiert (<http://www.architektur-vermittlung.de/>). Es soll Architektinnen

und Architekten dazu befähigen, die künstlerischen, technischen und wirtschaftlichen Grundlagen von Architektur zu analysieren und einer interessierten Öffentlichkeit darzulegen, insbesondere um architekturenspezifischen Anliegen im Kontakt mit Bauherren und Regionalpolitikern ein stärkeres Gewicht verschaffen zu können. Es ist interessant und zugleich befremdlich, dass die eigens eingerichtete Webseite, deren Startseite als Screenshot zu sehen ist, ohne eine einzige Darstellung von Architektur auskommt.

Wie aber steht es um die Zukunft der Architekturvermittlung aus Perspektive der architekturhistorischen Lehre und Forschung? Hat sich der „Abschied vom Dia“, wie ihn Stephan Hoppe und Holger Simon vor sieben Jahren in der Kunstchronik postulierten, hier bereits vollzogen?¹

Filmsequenzen und virtuelle Rekonstruktionen

Fest steht, dass durch die Hörsaalausstattung mit Digitalprojektoren und Internetanschlüssen sowie die stetige Progression der Rechner- und Netzleistungen in den letzten Jahren ein Potential entstanden ist, das zur innovativen Visualisierung von Forschungsgegenständen in der Lehre genutzt werden kann. Über die simple digitale Bildpräsentation hinaus, bei der die Diadoppelprojektion gewissermaßen ins Digitale transformiert wird, liegen die neuen Möglichkeiten vor allem in der integrierten Bewegtbildwiedergabe sowie in interaktiven Anwendungen. Dies betrifft zum einen die digitale Wiedergabe von Filmen und Animationen, die ohne Wechsel des Wiedergabegeräts und damit ohne Medienbrüche in die Präsentation eingebunden werden können, zum anderen die digitale Repräsentation dreidimensionaler Bauten und Objekte. Einige Beispiele hierfür möchte ich Ihnen im Folgenden vorstellen.

So ist es heute bei entsprechender Technikenntnis möglich, in einer digitalen Präsentation gleichzeitig eine Bildfolge oder sogar eine Filmsequenz abzuspielen, die in einem Gebäude aufgenommen wurde, und daneben einen Grundriss stehen zu lassen. In diesen können die jeweiligen Aufnahmeperspektiven eingetragen werden, die parallel zur abgespielten Filmsequenz zeigen, welche Raumbereiche gerade zu sehen sind.

Sowohl im Internet als auch in CD- bzw. DVD-Publikationen finden sich des Weiteren digitale Repräsentationen dreidimensionaler Architekturen und Objekte, die einen nicht mehr existenten oder fiktiven Zustand virtuell rekonstruieren. Entsprechende Rekonstruktionen von Bauwerken beruhen meist auf mehr oder weniger detailreich ausgearbeiteten CAD-Modellen, die im günstigen Fall durch eine Zusammenarbeit von architekturhistorisch geschulten Fachleuten und CAD-Programmierern entstehen. Ein Beispiel für ein solches virtuelles Modell ist die Rekonstruktion der Kirche Santa Maria Maggiore in Rom im Zustand der Bauzeit im

¹ Hoppe, Stephan; Simon, Holger: Abschied vom Dia. Vorteile elektronischer Bildprojektion in der kunsthistorischen Lehre. In: Kunstchronik 53, Heft 7, 2000, S. 338f.

5. Jahrhundert. Das CAD-Modell entstand im Jahr 2000 in Zusammenarbeit des Cultural VR Lab der University of California mit den Vatikanischen Museen sowie Sible de Blaauw, einem der zur Zeit besten Kenner des frühchristlichen Kirchenbaus in der Stadt Rom (<http://www.cvrlab.org/humnet/>).

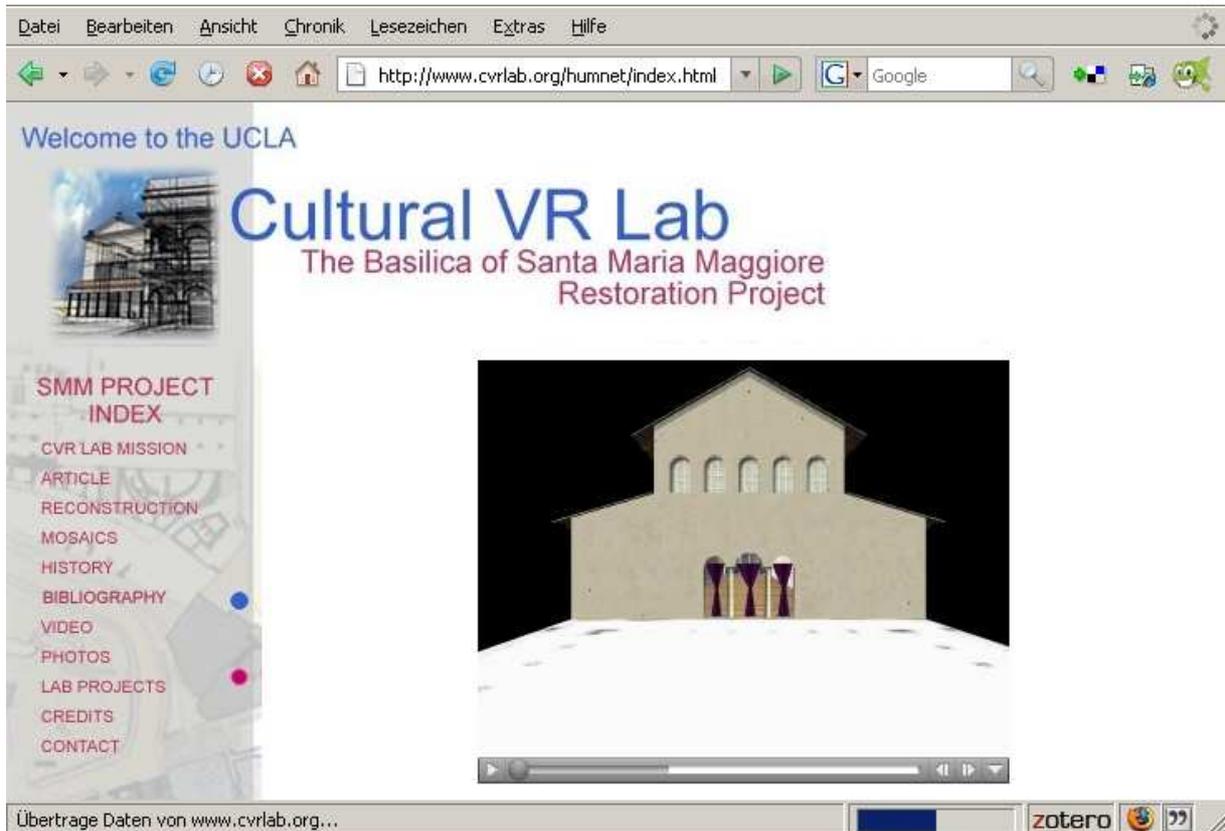


Abb. 2. Screenshot des Website des „The Basilica of Santa Maria Maggiore Restoration Project“ des Cultural VR Lab der UCLA. Quelle: <http://www.cvrlab.org/humnet/> (26.3.2008).

Die Darstellung erfolgt in einem für entsprechende Wiedergaben virtueller CAD-Rekonstruktionen typischen „Flug“, einer gleichmäßigen Vorwärtsbewegung durch den Raum, die auch Perspektiven ermöglicht, die sich menschlichen Betrachterinnen und Betrachtern im Normalfall nicht bieten würden. Sie können dadurch etwas unnatürlich wirken. Der Vorteil liegt aber in der Möglichkeit zur Fokussierung bestimmter hervorgehobener Details: in diesem Fall der von de Blaauw angenommene Umgang um die Apsis, der durch den archäologischen Befund nicht eindeutig gesichert ist, sowie die ursprüngliche Einbindung der bis heute vor Ort vorhandenen Obergadenmosaiken in den Aufriss des Langhauses.

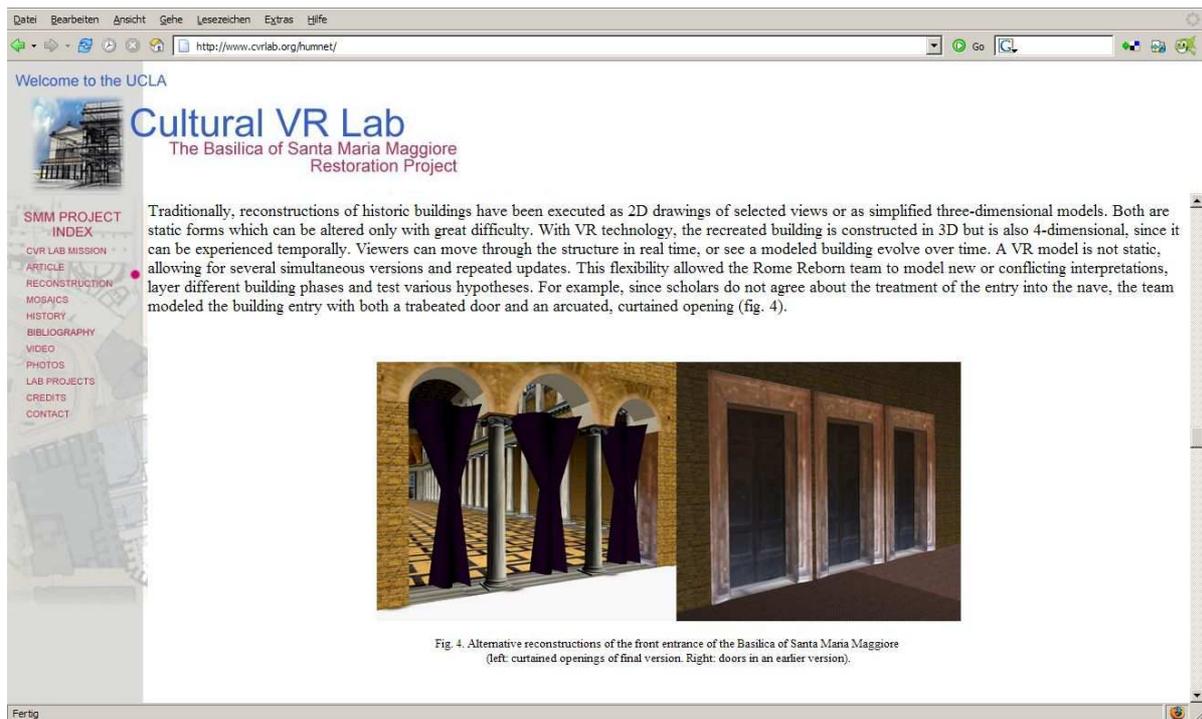


Abb. 3. Screenshot der Projektdokumentation. Quelle: <http://www.cvrlab.org/humnet/> (26.3.2008).

Visualisierungsvarianten

Der wissenschaftliche Anspruch des Projekts zeigt sich in der ausführlichen Dokumentation, die den Entstehungsprozess des Modells erläutert. Hier werden einzelne Schritte der Entscheidungsfindung bei schwierig zu rekonstruierenden Details vorgeführt, in der Abbildung gezeigt am Beispiel von zwei unterschiedlichen Varianten der Zugangssituation – einmal mit offenen Bogenstellungen, die durch Stoffe zu verhängen sind (im Bild links), einmal durch Portale mit Türen (im Bild rechts). Die Autoren weisen dezidiert darauf hin, dass einer der Vorteile virtueller Rekonstruktionen gegenüber herkömmlichen Rekonstruktionszeichnungen darin liegt, dass Änderungen oder Ergänzungen am Modell ohne großen Arbeitsaufwand möglich sind und beispielsweise neue Ausgrabungs- oder Bauforschungsergebnisse zügig in das Modell ‚eingepflegt‘ werden können. Dieses Potential kann auch genutzt werden, um unterschiedliche Varianten zu visualisieren.

Ein Projekt, das in seinen Veröffentlichungen ebenfalls auf das Potential von Visualisierungsvarianten aufmerksam gemacht hat, widmete sich von 2001 bis 2003 der virtuellen Rekonstruktion der Aula regia der karolingischen Kaiserpfalz in Ingelheim. Im Rahmen einer Projektkooperation zwischen der lokalen Forschungsstelle und der kommerziellen Firma Archimedix versuchte man, ein annähernd fotorealistisches Abbild der Aula im Zustand um 800 zu generieren (<http://www.kaiserpfalz-ingelheim.de/>, <http://www.archimedix.com/ingelheim/>).



Abb. 4. Virtuelle Rekonstruktion der Aula regia in der Kaiserpfalz Ingelheim, Variante mit figürlicher Ausmalung. Bildquelle: Kaiserpfalz Ingelheim, ArchimediX GbR & Holger Grewe, 2002.

[http://www.kaiserpfalz-
ingelheim.de/bildergalerie/kaiserpfalz-ingelheim-
aula-regia-digitale-rekonstruktion-apsis-
figuerlich.jpg](http://www.kaiserpfalz-ingelheim.de/bildergalerie/kaiserpfalz-ingelheim-aula-regia-digitale-rekonstruktion-apsis-figuerlich.jpg) (26.3.2008).



Abb. 5. Virtuelle Rekonstruktion der Aula regia in der Kaiserpfalz Ingelheim, Variante mit geometrischer Ausmalung. Bildquelle: Kaiserpfalz Ingelheim, ArchimediX GbR & Holger Grewe, 2002.

[http://www.kaiserpfalz-
ingelheim.de/bildergalerie/kaiserpfalz-ingelheim-
aula-regia-digitale-rekonstruktion-innenansicht-
geometrisch.jpg](http://www.kaiserpfalz-ingelheim.de/bildergalerie/kaiserpfalz-ingelheim-aula-regia-digitale-rekonstruktion-innenansicht-geometrisch.jpg) (26.3.2008).

Aspekte, die für die Art der Rekonstruktion von wesentlicher Bedeutung sind, aber auf Grundlage der Funde und Befunde in wissenschaftlichem Sinne nicht abschließend beurteilt werden konnten, werden in Ansichtsvarianten präsentiert, so zum Beispiel die Farbfassung der Wände. Links ist eine Variante mit figürlicher Wandfassung, rechts eine Variante mit geometrischer Ausführung zu sehen. Eine solche Art der Dokumentation von Rekonstruktionsvarianten erzeugt einen erheblichen Mehrwert, wenn zugleich der Entscheidungsprozess bei der Rekonstruktion transparent gemacht wird. Es ist zu hoffen, dass neue Projekte diesen Weg weiter beschreiten.

Das Ingelheimer Projekt ist außerdem ein gutes Beispiel dafür, dass ein Vorteil digitaler Modelle gegenüber herkömmlichen gebauten Modellen insbesondere in der Darstellung von Innenraumsimulationen liegt. Zwar gab es durchaus herkömmliche Modelle, die auch Innenräume in akribischer Detailgenauigkeit wiederzugeben versuchten, wurden von diesen aber Fotos aufgenommen, konnte man sich als Betrachter eines gewissen Spielzeugeindrucks oftmals nicht erwehren.

QuicktimeVR-Panoramen und -Objekte

Während sich die Hersteller der zuvor gezeigten virtuellen Rekonstruktion der frühchristlichen Kirche S. Maria Maggiore für eine Präsentation in Form einer vorab generierten Filmsequenz entschieden haben, wählen andere Teams oftmals die Variante einer Ausgabe als interaktiv steuerbarer, dreidimensionaler Repräsentation – so auch das Ingelheimer Team.²

² Zu finden unter: <http://www.archimediX.com/ingelheim/>, Menüpunkt „Präsentation“, dann Menüpunkt „Rundblicke“.

Als Datenformat für diese Zwecke hat sich die Quicktime-Technologie von Apple durchgesetzt (<http://www.apple.com/de/quicktime/>). Quicktime kann einerseits Filme abspielen, aber auch sog. QuicktimeVR movies darstellen - VR steht für „virtual reality“. Dabei handelt es sich entweder um Panoramen wie im Ingelheimer Beispiel, die den Eindruck eines dreidimensionalen Raums simulieren und in denen man sich interaktiv bewegen kann, oder um virtuelle Objekte, die nach allen Seiten gedreht werden können. Beide Formen lassen sich ebenfalls in eine digitale Präsentation integrieren.

Die Panoramen lassen sich nicht nur aus gerenderten CAD-Modellen erstellen, sondern beruhen im überwiegenden Fall auf Fotografien realer Räume oder Plätze vor Ort, die mittels Computerprogramm zusammengesetzt werden. Ziel ist es dabei, einen zwar erhaltenen, aber entfernten Ort zu simulieren. Beispiele für solche QuicktimeVR-Panoramen finden sich im Internet z. B. auf der Seite des Fotografen Hans Nyberg, www.panoramas.dk, der auch ein hochauflösendes Innenraumpanorama von S. Maria Maggiore aufgenommen hat.

Eine empfehlenswerte Sammlung von QuicktimeVR-Panoramen, die für die bauhistorische Hochschullehre zusammengestellt wurden und laufend erweitert werden, stellt die Columbia University unter dem Motto „Real? Virtual“ zur Verfügung (<http://www.mcah.columbia.edu/ha/>).

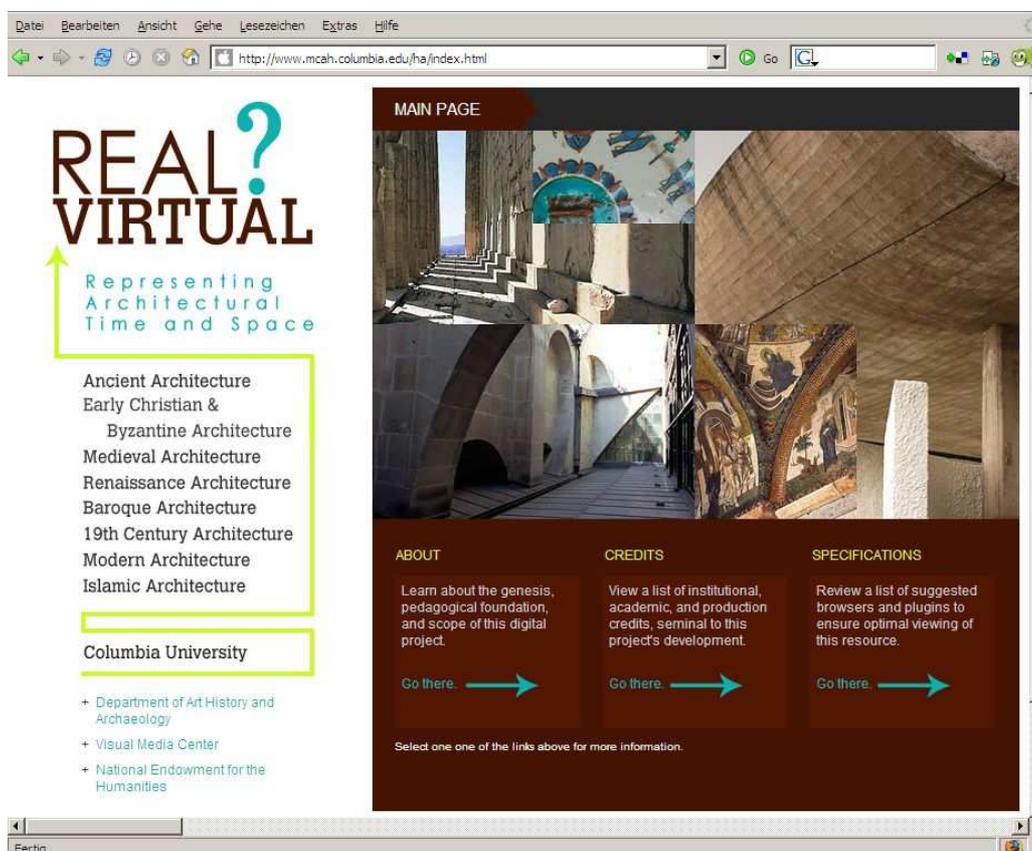


Abb. 6. Screenshot der Website „Real? Virtual“. Quelle: <http://www.mcah.columbia.edu/ha/> (26.3.2008).

Am Beispiel des Panoramas, das im Chorjoch von S. Vitale in Ravenna aufgenommen wurde,³ lässt sich demonstrieren, wie diese Panoramen funktionieren. Von einem fixen zentralen Standpunkt aus kann der Betrachter bzw. die Betrachterin den Blick rundum schweifen lassen, häufig auch nach oben und unten blicken und in das Panorama hineinzoomen, beispielsweise um sich ein Mosaik im Detail anzusehen. Auf diese Weise entsteht die Illusion einer virtuellen Präsenz am repräsentierten Ort. Während schon am Computermonitor durch die Möglichkeit der Bewegungssimulation ein verblüffend realistischer Raumeindruck entsteht, wird dieser durch die Projektionsgröße im Hörsaal noch gesteigert.

Gegenüber vielen virtuellen 3D-Modell-Rekonstruktionen haben diese Panoramen die Eigenschaft, den Betrachtenden eine stärkere Ortspräsenz vorzutauschen. Dies beruht zum einen auf der realistischen Wiedergabe von Materialoberflächen und Beleuchtung, zum anderen auf dem möglichen Vorhandensein anderer Personen im Bild, wie sie in technische Modellrekonstruktionen zu wissenschaftlichen Zwecken üblicherweise nicht integriert werden.



Abb. 7. QuicktimeVR-Objekt auf der Website „Paris, ville antique“. Quelle: <http://www.paris.culture.fr/>.

Nehmen wir an, Sie möchten Ihren Studierenden oder Kommilitonen anhand der Mosaiken von S. Vitale zusätzlich die Bestandteile der Tracht spätantiker Amtsträger vor Augen führen und erläutern, wie die Chlamys auf der rechten Schulter der Personen, die den Kaiser unmittelbar umgeben, von einer Fibel geschlossen wird. Dann besteht die Möglichkeit, eine der zuvor erwähnten digitalen Repräsentationen dreidimensionaler QuicktimeVR-Objekte einzusetzen. Sie sehen hier als Beispiel eine in Paris gefundene, goldene Zwiebelknopffibel aus der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts, die im Musée Carnavalet aufbewahrt wird. Das Stück ist als Quicktime-Objekt auf der Internetseite „Paris, ville antique“ publiziert worden (http://www.paris.culture.fr/mov/vr_fibule_or.mov).

³ Zu erreichen unter: http://www.mcah.columbia.edu/ha/html/byzantine_ravenna_san_vitale_choir.htm.

Die bislang gezeigten Beispiele lassen sich besonders gut in einen Referats- oder Vortragskontext einbringen. Sucht man nach Anwendungen im eLearning-Bereich, so stellt man fest, dass bislang nur sehr wenige Beispiele existieren, die für eine gezielt explorative Lernumgebung geschaffen wurden. Ein Beispiel dafür, auf welche Weise architekturgeschichtliche Lerninhalte in einen explorativen Lernprozess eingebunden werden können, bietet der Themenraum „Altenstadt“ (<http://prometheus-web.uni-koeln.de/web/lernelemente/themenraum/index.html>) von prometheus.⁴ Fachtermini werden hier beispielsweise anhand einer Kombination von grafisch-axonometrischer Darstellung und fotografischer Detailaufnahmen der romanischen Basilika von Altenstadt erläutert, wobei die jeweilige Position der einzelnen Elemente im Bauegefüge durch die Mausbewegung verdeutlicht wird und von den Anwendern selbst erkundet werden kann.

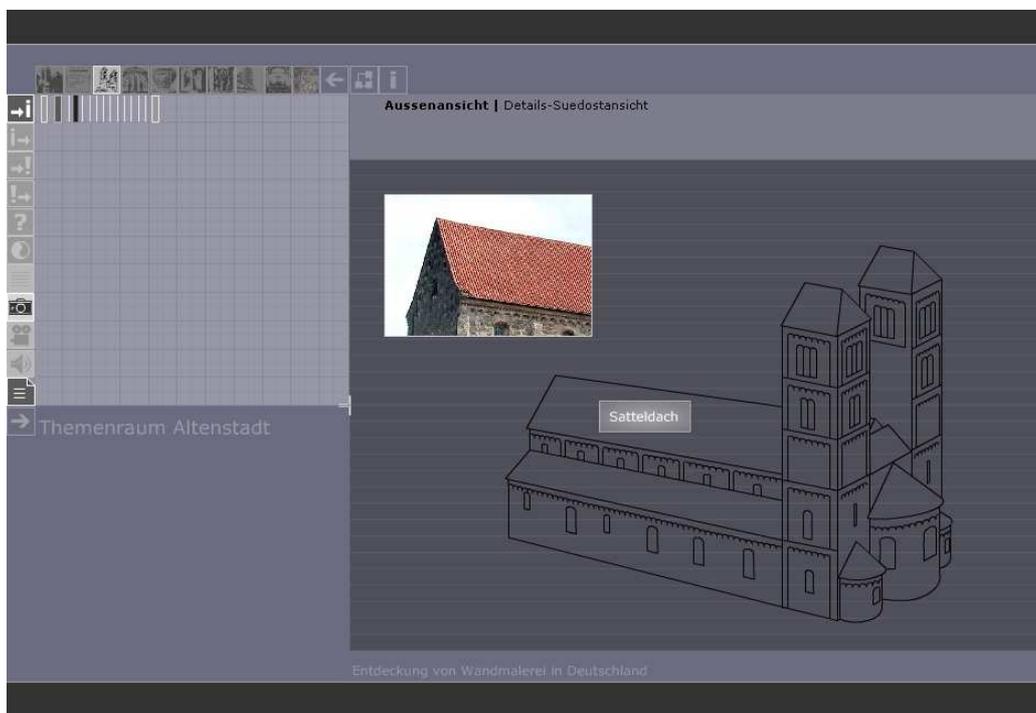


Abb. 8. Einüben von Fachtermini anhand des Themenraums Altenstadt in prometheus, Screenshot. Quelle: <http://prometheus-web.uni-koeln.de/web/lernelemente/themenraum/index.html> (26.3.2008).

Ein anderes Beispiel aus dem Altenstadt-Themenraum widmet sich der Visualisierung von Schnittebenen. Lernziel ist hier zu erkennen, welcher Schnittebene eines Bauwerks ein bestimmter Grundriss zuzuordnen ist, eine Präsentation, die sich auch in der Präsenzlehre einsetzen lässt.

⁴ Simon, Holger: Lernen im digitalen Themenraum. Exploratives Lernen im Internet aus kunsthistorischer Sicht. In: zeitenblicke 2, 2003, Nr. 1, URL: <http://www.zeitenblicke.historicum.net/2003/01/simon/index.html>; Pflüger, Bettina: E-Learning in den Kulturwissenschaften - Didaktik und Evaluation im Projekt prometheus. In: Fröhlich, Werner; Jütte, Wolfgang (Hg.): Qualitätsentwicklung in der postgradualen Weiterbildung. Internationale Entwicklungen und Perspektiven. Krems 2004 (= Lifelong Learning 2), S. 367–376.

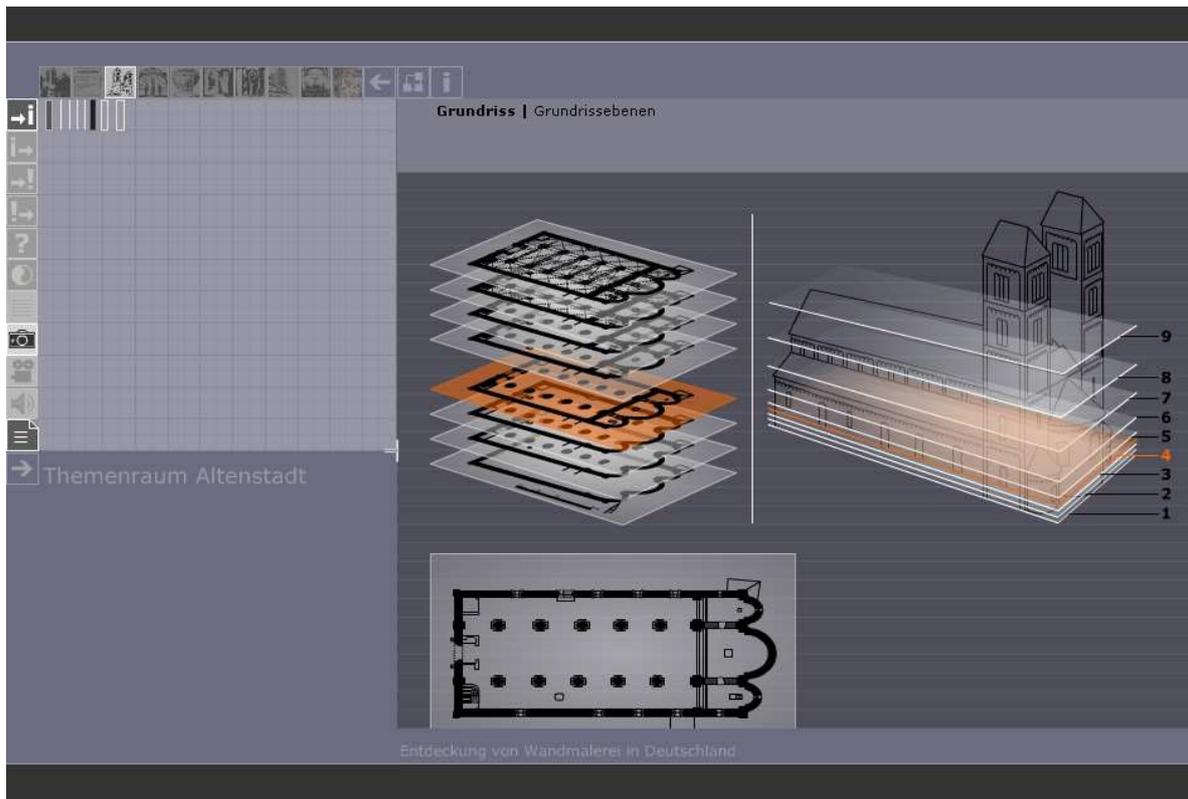


Abb. 9. Darstellung horizontaler Schnittebenen im Themenraum Altstadt in prometheus, Screenshot.
 Quelle: <http://prometheus-web.uni-koeln.de/web/lernelemente/themenraum/index.html> (26.3.2008).

Auswirkungen auf den fachwissenschaftlichen Diskurs

Welche Konsequenzen bringen diese Entwicklungen nun aber hinsichtlich architekturwissenschaftlicher Fragestellungen mit sich?

Zunächst einmal sollte sich die architekturhistorische Lehre nicht darauf beschränken, einfach von herkömmlichen auf neuartige Repräsentationsformen ihrer Forschungsgegenstände umzuschwenken. Sie sollte stattdessen mit dem Ziel einer souveränen Mediennutzung auch die jeweiligen medienimmanenten Spezifika der neuen Darstellungsformen analysieren und vermitteln.

Zum einen ist – mit der Modelltheorie nach Herbert Stachowiak⁵ - zu betonen, dass ein Modell immer nur Teilaspekte des Originals enthält, andererseits jedoch Eigenschaften aufweist, die im Original nicht vorhanden waren. Ziel von Modellierungsvorgängen ist es daher üblicherweise, eine größtmögliche Übereinstimmung zwischen Original und Modell zu erreichen und insbesondere diejenigen Aspekte des Modells zu minimieren, die dem Original nicht entsprechen, da sie zu

⁵ Stachowiak, Herbert: Erkenntnisstufen zum Systematischen Neopragmatismus und zur Allgemeinen Modelltheorie. In: Stachowiak, Herbert (Hg.): Modelle. Konstruktion der Wirklichkeit. München 1983 (= Kritische Information 101), S. 87–146.

Fehlschlüssen vom Modell auf das Original führen können.⁶ Zum anderen findet der Vorgang des Modellierens, der zu einer Repräsentation des Originals im Modell führt, immer unter bestimmten Rahmenbedingungen statt. Es gilt, sich darüber bewusst zu sein, wovon, von wem und für wen, wann und für welchen Zweck eine Modellierung ausgeführt werden soll oder – analysierend betrachtet – ausgeführt worden ist. Ein Modellierungsvorgang aus Sicht der Bauforschung verfolgt z. B. üblicherweise die Absicht, ein dreidimensionales Objekt in seinem Bestand verformungsgerecht zu dokumentieren und seine konstruktiven Zusammenhänge und bauhistorische Entwicklung aufzuzeigen. Das Modellierungsanliegen von Vermessungskundlern hingegen liegt vorrangig in einer möglichst exakten Wiedergabe der Objektgeometrie und seiner Oberflächen; ein übergeordneter Zusammenhang – wie z. B. bautechnische Fragestellungen – steht nicht im Fokus.

Es ist nicht zu leugnen, dass mittlerweile äußerst hochwertige geometrische Modelle von Bauwerken entstehen. Wenn diese aber zu einseitig auf eine reine Wiedergabe der Objektgeometrie ausgerichtet sind, lassen sie oft ein Verständnis für historische Bauzustände oder Veränderungen im Baubestand vermissen, weshalb Manfred Schuller einen Aufsatz in einem Sammelband zu Aufnahmeverfahren in der historischen Bauforschung jüngst mit der Forderung „Mehr denken statt nur messen“ betitelt hat. Er bemängelt darin zurecht „inhaltlich primitive Computeranimationen“ und Architekturrekonstruktionen die als „grauenhafte Versimplifizierungen [daherkommen und], die nur vom schnellen Effekt, nicht von Inhalten leben“.⁷

Problematik der Isolation

Eine Form der Versimplifizierung ist das „einsame Modell“, wie ich es einmal nennen möchte. Diese Darstellungsart ist sowohl bei virtuellen Rekonstruktionen historischer Zustände – wie in den folgenden Abbildungen links zu sehen – gebräuchlich, aber auch bei teilweise äußerst detailgenauen Bauaufnahmen wie rechts. Anders als bei fotografischen Aufnahmen aktueller Zustände fehlt hier die urbanistische oder topographische Einbindung, was die Darstellung und erst recht die Beantwortung kontextbezogener Fragestellungen anhand dieser Modelle unmöglich macht. Durch eine Verbindung mit digitalen Geländemodellen kann ein solcher isolierter Eindruck zwar verringert, aber bislang nicht endgültig vermieden werden.

⁶ Ein Informationsverlust resultiert beispielsweise aus Unzulänglichkeiten in der Erfassungsmethode (wie mangelnder Messgenauigkeit) oder auch aus einer beschränkten Auswahl der Objektattribute (wie dem Weglassen von Ausstattungsgegenständen eines Raumes).

⁷ Schuller, Manfred: Mehr denken statt nur messen. In: Weferling, Ulrich; Heine, Katja; Wulf, Ulrike (Hg.): Von Handaufmass bis High Tech. Messen, modellieren, darstellen. Aufnahmeverfahren in der historischen Bauforschung. Interdisziplinäres Kolloquium vom 23.-26. Februar 2000 an der Brandenburgisch Technischen Universität Cottbus. Mainz 2001, S. 213–226, Zitat S. 225.

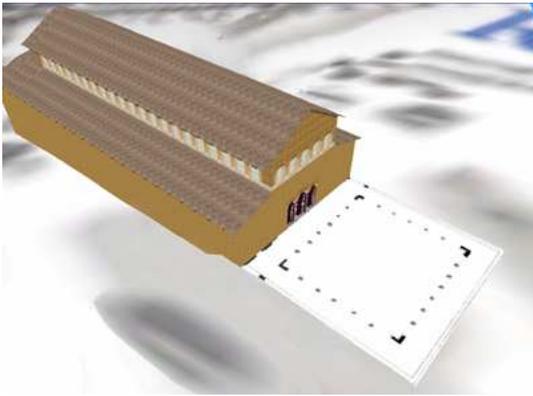


Abb. 10. Virtuelle Rekonstruktion von S. Maria Maggiore im 5. Jahrhundert.

Bildquelle: SMM Project,

<http://www.cvrlab.org/humnet/Resources/fig2d.jpg>

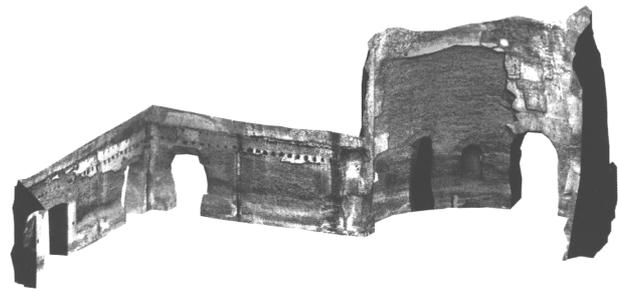


Abb. 11. Virtuelles Modell der Caracalla-Thermen in Rom nach Bauaufnahme durch das Institut für Geodäsie der Universität Innsbruck, Detail.

Bildquelle: Bild: Klaus Hanke; aus: U. Weferling; K. Heine; U. Wulf (Hg.): *Vom Handaufmaß bis High Tech. Aufnahmeverfahren in der historischen Bauforschung*. Mainz 2001, S. 85, Abb. 4.

Eine besonders viel versprechende digitale Bauaufnahme wird momentan von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften unter Leitung von Norbert Zimmermann in Rom durchgeführt. Sie widmet sich der Domitilla-Katakombe, die mit einer Ausdehnung von 15 km unterirdischer Gänge die größte römische Katakombe und allein aufgrund dieser Ausdehnung bis heute nur unzureichend erforscht geblieben ist.⁸ Bisher ist der Wissenschaft nur der grobe Entstehungsrahmen des Monuments bekannt. Für eine genauere Analyse der topographischen Entwicklung der Katakombe mangelt es vor allem an einer vollständigen Dokumentation, der sich bisher aufgrund der schwierigen, ungemütlichen und mangels Licht- und Luftzufuhr auch zeitlich begrenzten Aufenthaltsmöglichkeiten innerhalb der Gangsysteme kein Wissenschaftlerteam annehmen wollte.

Das Domitilla-Projekt erstellt nun mit Hilfe eines 3D-Laserscan-Verfahrens ein virtuelles Raummodell. Eine auf dem Scanner angebrachte Digitalkamera erzeugt zugleich Fotodaten, die auf die gescannte Punktwolke als Oberflächenstruktur aufgemappt werden. Schon in der ersten Bearbeitungsphase eröffnet sich – wie auf der Abbildung zu sehen – ein verblüffender Raumeindruck. Zwar entsteht auch hier wieder ein schwebendes Raummodell, da es sich aber um die Repräsentation einer weitgehend unterirdischen Anlage handelt, ist eine entsprechende Umsetzung berechtigter als bei den zuvor angesprochenen Projekten.

⁸ Projektbeschreibung unter: <http://www.oeaw.ac.at/antike/institut/arbeitsgruppen/christen/domitilla.html>, mit Beschreibung der einzelnen Kampagnen und Angabe von Literaturhinweisen.

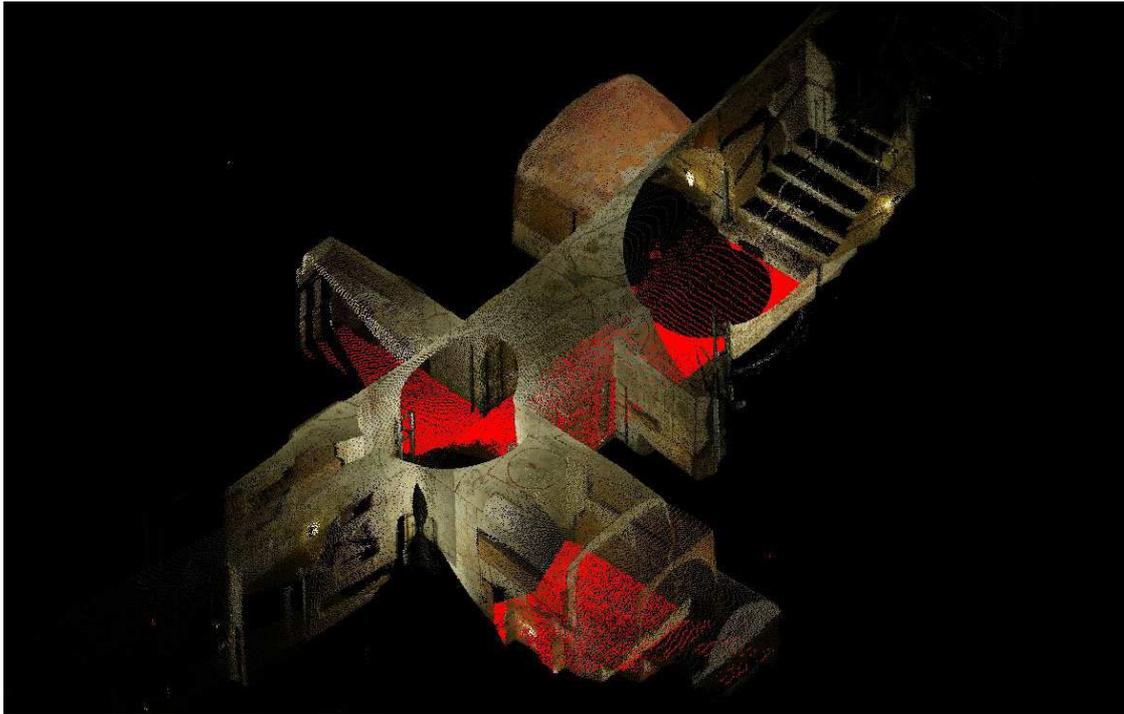


Abb. 12. Rom, Domitilla-Katakombe, Demo-Darstellung einer Punktwolke mit aufgemappten digitalen Fotoaufnahmen. Bildquelle: Domitilla-Projekt, <http://www.oeaw.ac.at/antike/institut/arbeitsgruppen/christen/Abb.6.jpg> (26.3.2008).

Hinsichtlich der Veröffentlichung der Projektergebnisse verfolgt das Domitilla-Projekt eine Kombinationsstrategie: Ziel ist einerseits die Printpublikation des bislang unpublizierten und lange überfälligen Repertoriums der Malereien der Domitilla-Katakombe, andererseits die Erstellung des Raummodells selbst, das der interessierten Öffentlichkeit als interaktive Anwendung im Internet zur Verfügung gestellt werden soll. Ein Vorteil der Laserscanning-Methode liegt dabei in der freien Beweglichkeit der Punktwolken, die von innen und außen betrachtet und auch virtuell betreten werden können. Je nach Projektion und Standort sind sofort Grundriss, Längs- und Querschnitte oder 3D-Raumansichten abrufbar, die auch für eine Veröffentlichung im Druck genutzt werden können.

Die Wiedergabe von Grundrissplänen ist für Katakomben allgemein und die Domitilla-Katakombe speziell besonders schwierig, da diese Katakombe mindestens vier Ebenen besitzt, die durch Treppenabgänge miteinander verbunden sind. Anders als in der oberirdischen Architektur liegen diese nicht wirklich auf einer Höhenebene, weshalb zweidimensionale Plandarstellungen der Katakombe bestenfalls einen schematischen Wiedergabeanspruch geltend machen können. Das digitale, interaktiv nutzbare Modell bietet nun erstmals die Möglichkeit, sich dieser komplexen Raum- und Höhensituation zu nähern.

Problematik des menschlichen Maßes

Kommen wir abschließend zu einigen weiteren Kritikpunkten, die den Einsatz virtueller Rekonstruktionen in der baugeschichtlichen Lehre und Forschung betreffen. Ein Problem, dass die Ersteller digitaler Simulationen nicht selten verzweifeln lässt, ist die Darstellung der originalgetreuen Farbigkeit. Zudem verströmen virtuelle Rekonstruktionen oft eine eigenartige Sterilität, ja fast „aseptische Ordentlichkeit“ – wie Joachim Ganzert es ausgedrückt hat.⁹ Ein Hauptgrund für diese Sterilität ist weniger das Fehlen von Staub als vielmehr das Fehlen von Menschen, die virtuellen Bauten stehen ganz ohne Nutzer da.

Anders als bei Entwurfsmodellen von Architekturbüros, bei denen es gängige Praxis ist, die geplanten Bauten durch menschliche Staffagefiguren zu beleben und in ihren Dimensionen vorstellbar zu machen, kommen die Modelle im wissenschaftlichen Bereich meist völlig ohne Menschen aus. Dieser – so meine These – bewusste Verzicht auf Personen innerhalb der Modelle lehnt sich an den tradierten, stark abstrahierten Kanon von Architekturdarstellungen an, der Menschen bestenfalls als vereinzelte Maßstabsgeber zeichnerisch aufnimmt.

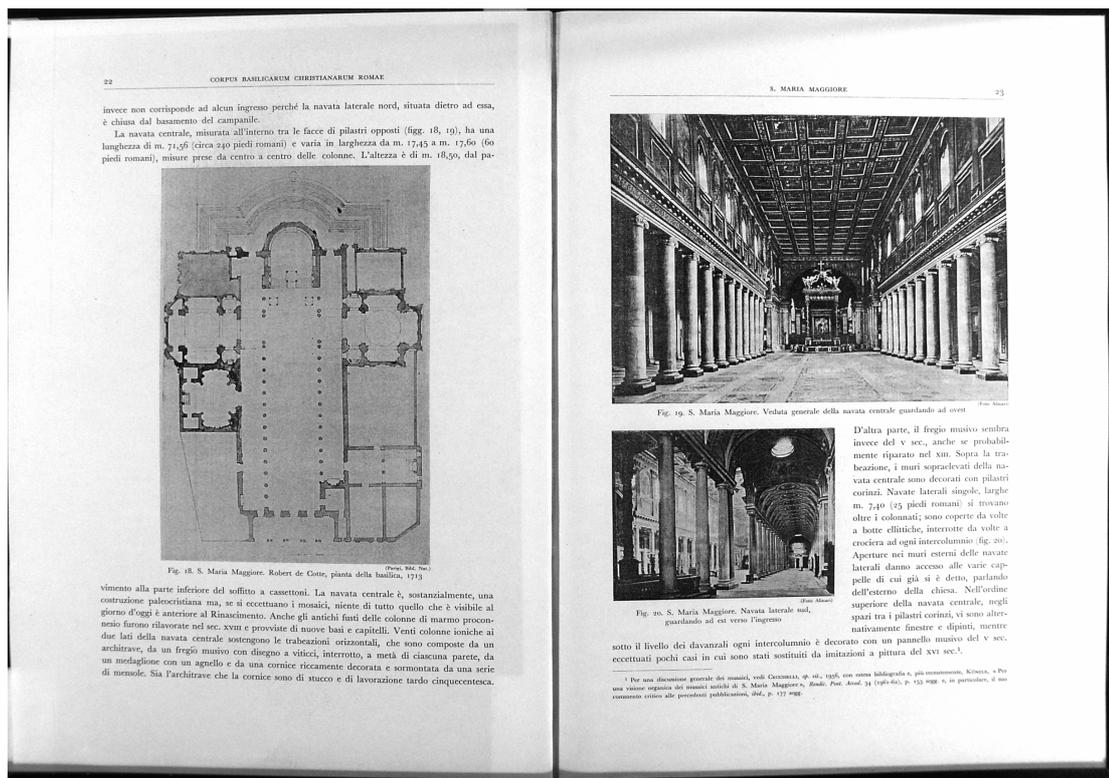


Abb. 13. S. Maria Maggiore, Doppelseite aus dem Corpus Basilicarum Christianarum Romae. Bildquelle: R. Krautheimer; S. Corbett; W. Frankl: Corpus Basilicarum Christianarum Romae. Le basiliche paleocristiane di Roma (Sec. IV–IX), Bd. 3. Città del Vaticano 1971, S. 22f.

⁹ Ganzert, Joachim: Bauaufnahme als Wahrnehmungsmethode. In: Weferling, Ulrich; Heine, Katja; Wulf, Ulrike (Hg.): Von Handaufmass bis High Tech. Messen, modellieren, darstellen. Aufnahmeverfahren in der historischen Bauforschung. Interdisziplinäres Kolloquium vom 23.–26. Februar 2000 an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus. Mainz 2001, S. 267–271, Zitat S. 269.

Die Kritik an der menschenleeren Darstellung ist nicht neu. Heinrich Klotz hat ein ähnliches Phänomen für das fotografische Abbilden von Bauwerken bereits 1971 in einem Aufsatz in der Zeitschrift *architectura* beschrieben. Er konstatierte, dass in den architekturhistorischen Publikationen der damaligen Zeit neben Grundriss- und Aufrissplänen vor allem fotografische Abbildungen von Bauwerken gezeigt wurden, in denen der Baukörper isoliert betrachtet werde – so isoliert als befände er sich unter dem Glas einer Museumsvitrine, mit leergefegten Innenräumen und menschenleeren Plätzen vor den Fassaden. In exakt dieser bis heute gängigen Art und Weise wird S. Maria Maggiore im selben Erscheinungsjahr wie Klotz' Aufsatz auch im *Corpus Basilicarum* wiedergegeben.

Die Kritik von Heinrich Klotz zielte aber noch weiter, indem er betonte, „das im Abbild versachlichte isolierte Bauwerk sei Dokument“ – also gewissermaßen Symptom – „einer verhältnislosen Architekturgeschichte“.¹⁰ Sie ignoriere das Nächstliegende, womit die zeitgenössischen Architekturtheoretiker von Alberti bis Le Corbusier immer gerechnet hätten: nämlich das Verhältnis zwischen Mensch und Bau.



Abb. 14. S. Maria Maggiore, Kombination von Grundriss, Schnitt und Perspektive. Bildquelle: P. De Angelis: *Basilica Sanctae Mariae... Rom* 1621.

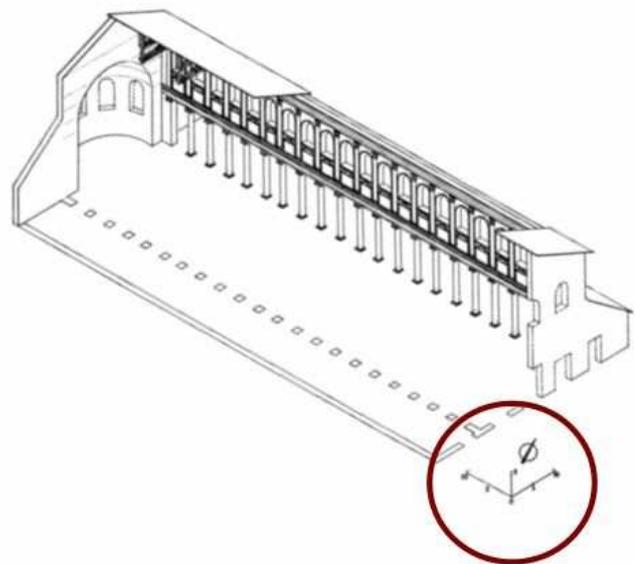


Abb. 15. S. Maria Maggiore, Axonometrie. Bildquelle: H. Brandenburg: *Die frühchristlichen Kirchen Roms vom 4. bis zum 7. Jahrhundert*. Regensburg 2004, S. 304.

¹⁰ Klotz, Heinrich: Über das Abbilden von Bauwerken. In: *architectura* 1, 1971, S. 1–14, Zitat S. 7.

Lässt die Beigabe eines Maßstabs in planimetrischen Darstellungen oder Axonometrien bei ausreichender Vorstellungskraft die Größe eines Bauwerks noch vor dem geistigen Auge erscheinen, ist dies bei perspektivischen Darstellungen durch das Moment der Verkürzung – wie beispielsweise in der Abbildung bei Paolo de Angelis links - oft erschwert.

In historischen Darstellungen haben die hinzugefügten Staffagefiguren daher die Aufgabe, Maßbeziehungen zu schaffen und den Raum als ganzen, aber auch Details am Maß des Menschen verständlich zu machen, wie dies auch bei Giovanni Paolo Panninis (1691-1765) um 1730 entstandener Innenraumansicht von S. Maria Maggiore der Fall ist, die sich heute in der Eremitage in St. Petersburg befindet.



Abb. 16. Giovanni Paolo Pannini, S. Maria Maggiore, um 1730. St. Petersburg, Eremitage.
Bildquelle: Web Gallery of Art, <http://www.wga.hu/frames-e.html?/html/p/pannini/interio.html> (26.3.2008).

Einer ähnlichen Aufgabenstellung sehen sich die Produzenten virtueller Rekonstruktionen auch heute gegenüber. Um allerdings einem wissenschaftlichen Anspruch gerecht zu werden und den Modellen nicht den Anschein eines Computerspiels zu geben, bei dem jederzeit zu erwarten ist, dass eine Person hinter einer Säule hervortritt, wird im Allgemeinen auf das Hinzufügen von Figuren verzichtet. Angesichts der zunehmenden Perfektionierung computeranimierter Akteure in Filmproduktionen wird man aber wahrscheinlich nicht mehr lange darauf warten müssen, bis beispielsweise zur Darstellung von liturgischen oder zeremoniellen Handlungsabläufen auch Figuren in die rekonstruierten Räume integriert werden.

Die Kunst- und Architekturgeschichte sollte diesen Prozess wissenschaftlich begleiten, um die verschiedenen Gestaltungsformen und sich damit konventionalisierenden Wahrnehmungsformen von Spielwelten und „kritischen Computer-Visualisierungen“ - ein Begriff von Hubertus Günther¹¹ - konstruktiv zu diskutieren.

Darstellungskonventionen und Raumbegriff

Grundriss, Aufriss, Schnitt und Axonometrie haben sich in der Neuzeit nicht nur als Kanon der Architekturdarstellung im Entwurfsprozess herausgebildet, sondern sind neben der fotografischen Erfassung eines Gebäudes gleichermaßen auch die Grundlage für die Dokumentation und Analyse historischer Bauwerke. In der kunsthistorischen Forschung und Lehre bilden sie daher die traditionellen bildlichen Schemata für die Darstellung historischer Bauten in Publikationen und Vorträgen. Sie entsprechen in ihrer Zweidimensionalität und Unbewegtheit insbesondere den medienimmanenten Anforderungen einer Druckveröffentlichung, können also gut als textergänzende Abbildungen auf Papier gedruckt werden.

Diesem Darstellungskanon sind allerdings zwei Prämissen inhärent: erstens, dass sich dreidimensionale Räume über das Hilfsmittel der Projektion als zweidimensionale Flächen abstrahieren lassen, und zweitens, dass ein architektonischer Raum mit einem Objekt und seinen begrenzenden Flächen identifiziert werden kann. Ein solcher Raumbegriff gerät in der jüngeren Forschung jedoch zunehmend in die Diskussion. Erwähnt sei hier das relationale Raummodell von Martina Löw, die Raum als „relationale (An)Ordnung von Lebewesen und sozialen Gütern an Orten“ definiert.¹² Räume besitzen nach Löws Definition sowohl strukturelle Dimensionen als auch Handlungsdimensionen und werden durch Verknüpfungen zwischen ihren Bestandteilen konstruiert.

Auf architekturgeschichtliche Fragen angewandt besteht ein frühchristlicher Kirchenraum demnach weniger aus mehreren, basilikal angeordneten Schiffen und an der Schmalseite des Raumes angefügter Apsis, sondern ist vielmehr unter dem Aspekt zu betrachten, wie einzelne Bestandteile, Ausstattungsgegenstände und Kompartimente im liturgischen Vollzug durch die handelnden Personen miteinander in Beziehung gesetzt werden. Eine architekturgeschichtliche Forschung, die sich mit solchen Fragen auseinandersetzen will, besitzt mit den digitalen Medien heute erstmals angemessene Visualisierungs- und durch das Potential interaktiver Elemente auch Verifizierungsmöglichkeiten für ihre Thesen. Es ist zu erwarten, dass sich diese visuellen Darstellungsmöglichkeiten auch auf das Publikationswesen wissenschaftlicher Information auswirken werden. Bislang lassen sie sich in das Vortrags-, nicht aber in das gängige Publikationswesen integrieren.

¹¹ Günther, Hubertus: Kritische Computer-Visualisierung in der kunsthistorischen Lehre. In: Frings, Marcus (Hg.): Der Modelle Tugend. CAD und die neuen Räume der Kunstgeschichte. Weimar 2001 (= Visual intelligence 2), S. 111–122.

¹² Löw, Martina: Raumsoziologie. Frankfurt a. M. 2001, S. 271.

Literaturtipps

- Klotz, Heinrich: Über das Abbilden von Bauwerken. In: *architectura* 1, 1971, S. 1–14.
- Weferling, Ulrich; Heine, Katja; Wulf, Ulrike (Hg.): Von Handaufmass bis High Tech. Messen, modellieren, darstellen. Aufnahmeverfahren in der historischen Bauforschung. Interdisziplinäres Kolloquium vom 23. - 26. Februar 2000 an der Brandenburgisch Technischen Universität Cottbus. Mainz 2001.
- Frings, Marcus (Hg.): Der Modelle Tugend. CAD und die neuen Räume der Kunstgeschichte. Weimar 2001 (= Visual intelligence 2).
- Samida, Stefanie: 'Virtuelle Archäologie' - Zwischen Fakten und Fiktion. In: Bär, Katja; Berkes, Kai; Eichler, Stefanie; Hartmann, Aida; Klaeger, Sabine; Stoltz, Oliver (Hrsg.): Text und Wahrheit. Ergebnisse der interdisziplinären Tagung 'Fakten und Fiktionen' der Philosophischen Fakultät der Universität Mannheim, 28.-30. November 2002. Frankfurt 2004, S. 195–207.
- Verstegen, Ute: Abschied vom Dia - eine Reprise. Digitale Repräsentationen dreidimensionaler Bauten und Objekte in der kunsthistorischen Lehre. In: *Kunstchronik* 58, Heft 7, 2005, S. 347f.

Linkliste der gezeigten Projekte

- Ausgabe der Zeitschrift "Wolkenkuckucksheim" vom Februar 2007 zum Thema "Die Zukunft der Architekturvermittlung": <http://www.cloud-cuckoo.net/>
- Masterstudiengang Architekturvermittlung an der BTU Cottbus: <http://www.architektur-vermittlung.de>
- Fullscreen Quicktime VR Panoramen des dänischen Fotografen Hans Nyberg, z. B. von S. Maria Maggiore in Rom: <http://www.panoramas.dk>
- Zusammenstellung von Quicktime VR Panoramen für die architekturgeschichtliche Lehre (Projekt "Real ? Virtual" der Columbia University): <http://www.mcah.columbia.edu/ha/>
- Santa Maria Maggiore Project des Cultural VR Lab der UCLA (Virtuelle Rekonstruktion): <http://www.cvrlab.org/humnet/index.html>
- Virtuelle Rekonstruktion der karolingischen Aula regia der Kaiserpfalz in Ingelheim mit Rekonstruktionsvarianten: <http://www.archimedix.com/ingelheim/>
http://www.kaiserpfalz-ingelheim.de/archaeologie_rekonstruktion_01.php
http://www.kaiserpfalz-ingelheim.de/archaeologie_rekonstruktion_02.php
- Quicktime VR Objekte am Beispiel einer spätrömischen Fibel des Musée Carnavalet in Paris: <http://www.paris.culture.fr/>

- prometheus-Lernelement "Themenraum Altstadt": <http://prometheus-web.uni-koeln.de/web/lernelemente/themenraum/index.html>
- Schrägluftaufnahmen von Microsoft Virtual Earth (z. B. Caracalla-Thermen in Rom): <http://local.live.com/>
- 3D-Laserscan der Domitilla-Katakombe in Rom, Projekt "Die Domitilla-Katakombe in Rom. Archäologie, Architektur und Kunstgeschichte einer spätantiken Nekropole" der Österreichischen Akademie der Wissenschaften: <http://www.oeaw.ac.at/antike/institut/arbeitsgruppen/christen/domitilla.html>
(Leitung: Norbert Zimmermann)

Alle Links in diesem Text wurden am 26.3.2008 auf Vorhandensein und Funktionalität überprüft.