

Modelle und Architektur

Les Maquettes d'architecture

Models and Architecture



Lehrstuhl für Baugeschichte, Historische Bauforschung und Denkmalpflege
Architekturmuseum

Impressum

Veranstalter des internationalen wissenschaftlichen Kolloquiums
„Modelle und Architektur“
6.-8. November 2009 an der Technischen Universität München

Lehrstuhl für Baugeschichte, Historische Bauforschung und Denkmalpflege,
Prof. Dr.-Ing. Manfred Schuller
Technische Universität München
Organisation: Dipl.-Ing. Elke Nagel M.A.

Architekturmuseum der Technischen Universität München

in Kooperation mit

École de Chaillot / Cité de l'architecture et du patrimoine

École pratique des hautes études (EPHE) Sorbonne Paris

Bayerische Architektenkammer

Übersetzungen

Französisch<>Deutsch: École de Chaillot / Cité de l'architecture et du patrimoine
Englisch<>Deutsch: Elke Nagel
Italienisch<>Deutsch: Birte Todt, Tobias Busen

Titelbild:

Euro Tower

Studentenprojekt 2003 - 2004, Lehrstuhl für Gebäudelehre und Produktentwicklung,
Prof. Richard Horden, Studenten: Georg Glas, Julian Hildebrand, Fabian Matthes,
Georg Rötzl, Minh N. Thai, Ulrich Egger

Inhalt

Sommaire

Contents

Dank und Grußworte

Programm - Programme - Program 8

Einleitung - Avant-propos - Introduction 13

Zusammenfassungen - Resumés - Abstracts 24

Rainer Barthel 25

Corinne Bélier 29

Howard Burns 31

Claudia Conforti 34

Francesco Di Teodoro 38

Sabine Frommel 40

Jean-Philippe Garric 43

Javier Giron - Miguel Sobrino 46

Rainer Graefe 48

Richard Horden 50

Alexander von Kienlin 54

Jean-Michel Leniaud 56

Benjamin Mouton 58

Winfried Nerdinger 60

Werner Oechslin 63

Marco Pogacnik 66

Dany Sandron - Sabine Berger 69

Manfred Schuller 71

Eva Winter 74

Stefan M. Holzer 77

Klaus Nohlen 81

Exkursionen - Excursions - Excursions 86

Ausstellung - Exposition - Exhibition 93

Bibliographie - Bibliographie - Bibliography 97

Dank

Für finanzielle Unterstützung danken wir

Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG
Bayerisch-Französisches Hochschulzentrum (BFHZ)
Bayerische Architektenkammer
École de Chaillot / Cité de l'architecture et du patrimoine
Bund der Freunde der Technischen Universität München
CAD-Solutions, Martin Schnitzer, Graphisoft Center München

Für Rat und Hilfe danken wir

Sabine Frommel, École pratique des hautes études (EPHE) Sorbonne Paris
Antoine Monpert, École de Chaillot / Cité de l'architecture et du patrimoine
Oliver Heiss, Bayerische Architektenkammer
Winfried Nerdinger, Architekturmuseum der TUM
Hilde Strobl, Architekturmuseum der TUM
Katharina Horn, Architekturmuseum der TUM
Sigrid Sangl, Bayerisches Nationalmuseum
Eric Barth, Lehrstuhl für Industrial Design, TUM
Josef Straßer, Die Neue Sammlung
Axel Honsdorf, Bayerisch-Französisches Hochschulzentrum
Mathieu Wellner, Referent der Fakultät für Architektur, TUM
Martin Luce, Referent der Fakultät für Architektur, TUM

sowie allen Teilnehmern für Ihre Beiträge.

Für Leihgaben der Modelle danken wir

Architekturmuseum der TUM
Lehrstuhl für Baugeschichte, Historische Bauforschung und Denkmalpflege
Lehrstuhl für Tragwerksplanung
Lehrstuhl für Lehrstuhl für Gebäudelehre und Produktentwicklung
Lehrstuhl für Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung

sowie allen am Bau der Modelle beteiligten Studierenden und Assistenten der TUM.

Grußwort

Modelle und Architektur. Ist das nicht ein bereits x-mal abgehandeltes, gemeinhin überholtes, ja verstaubtes Thema? Die unerwartet breite und positive Reaktion auf die gemeinsame Initiative von TUM, École de Chaillot / Cité de l'architecture et du patrimoine und École pratique des hautes études (EPHE) Sorbonne zu einem Kolloquium mit diesem Thema und das große Interesse unserer aktiven Architektenkollegen mit der Architektenkammer München, von Ingenieuren und Archäologen aus halb Europa zeigen: im Gegenteil, Modelle und Architektur sind ein überaus aktuelles Thema, vielleicht schon immer seit es Architektur gibt und gerade heute wieder, wo CAD-Flachware bereits wieder langweilig ist, 3D geplottete oder gefräste Modelle aber selbst räumlich extrem anspruchsvolle Architekturvorstellungen plastisch und anschaulich wiedergeben können. Damit ist die Bandbreite der Kolloquiumsbeiträge bereits umrissen. Sie reicht von der Antike bis zu aktuellen Arbeiten heutiger Architekten und Ingenieure. Es ist der Versuch, einen Überblick über das Thema zu erreichen, um in der Folge, dann bei den italienischen und französischen Partnern, vertieft in ausgesuchte Felder einzusteigen. München scheint uns ein besonders geeigneter Veranstaltungsort zu sein. Das Architekturmuseum der TUM ist mittlerweile weltbekannt. Es verfügt über eine umfangreiche Modellsammlung und wie der Zufall – ein wenig gesteuert – es will, findet dort gerade zur Zeit des Kolloquiums eine ungewöhnliche Ausstellung über historische chinesische Architekturmodelle statt, die erstmals außerhalb von China gezeigt werden. Im neuen Technischen Zentrum der Fakultät für Architektur arbeiten Studierende mit den modernsten, computer-gesteuerten Modellbaumaschinen, die der Markt zu bieten hat, und dringen damit in neue Ausdrucksformen vor. Nicht zuletzt gibt es im Bayerischen Nationalmuseum München eine absolute historische Rarität zu sehen: Historische Stadtmodelle der fünf bayerischen Residenzstädte des 16. Jahrhunderts, Straubing, München, Landshut, Ingolstadt und Burghausen, sehr realitätsgetreu auf der Grundlage genauer Vermessungen ausgeführt vom „Kistler“ Jakob Sandtner im Maßstab von etwa 1:700.

Die Vorbereitung und Organisation des Kolloquiums liegt fast zur Gänze, unterstützt aus der Ferne durch die Partner insbesondere in Paris, auf den Schultern von Frau Dipl. Ing. Elke Nagel M.A., Assistentin am Lehrstuhl für Baugeschichte, Historische Bauforschung und Denkmalpflege der TUM, wofür ich mich bereits jetzt herzlich bedanken möchte. Ich freue mich auf eine spannende Veranstaltung.

Manfred Schuller

Professor an der TUM,
Lehrstuhl für Baugeschichte,
Historische Bauforschung und
Denkmalpflege

Bienvenue

Après avoir organisé les journées internationales d'études sur le relevé en architecture en novembre 2007, auxquelles avaient déjà participé Manfred Schuller et Sabine Frommel, l'École de Chaillot est heureuse de poursuivre cette collaboration pour faire avancer la recherche dans le domaine de l'architecture et du patrimoine.

Ces journées nous donnent l'occasion de rassembler des professionnels de pays et d'horizons divers, chercheurs, universitaires, mais aussi conservateurs et architectes, afin de confronter les points de vue pour faire avancer la connaissance sur un vaste sujet qui reste finalement trop peu connu, la maquette d'architecture.

L'École de Chaillot utilise la maquette dans son enseignement depuis les années 1890: depuis les maquettes élaborées par Anatole de Baudot ou Henri Deneux pour expliquer les modes constructifs, jusqu'aux maquettes d'étalement que nos élèves doivent réaliser pendant leur formation de spécialisation à la restauration et à la mise en valeur du patrimoine architectural et urbain. L'École de Chaillot, en tant que département formation de la Cité de l'architecture et du patrimoine, bénéficie également comme support d'enseignement de l'importante collection de moulages et de maquettes présentée dans le Musée des monuments français.*

C'est pourquoi la Cité de l'architecture et du patrimoine souhaiterait vivement accueillir prochainement un nouveau colloque international sur le thème de la maquette d'architecture. Ce sujet mérite d'autant plus d'être approfondi que l'utilisation de la maquette d'architecture évolue considérablement avec l'apparition des représentations virtuelles en 3D, de plus en plus présentes dans la pratique professionnelle et dans la recherche en matière d'architecture et de patrimoine.

*Mireille Grubert,
Directrice de l'École de Chaillot*

**La Cité de l'architecture et du patrimoine rassemble en un même lieu et dans une même institution l'École de Chaillot, le Musée des monuments français, et l'Institut français d'architecture.*

Saluto

Grazie a questa iniziativa della Technische Universität di Monaco il programma bilaterale di Francia e Italia, iniziato nel 2005, sta raggiungendo una vera dimensione europea. Mentre i nostri primi incontri, a Roma e a Parigi, si erano concentrati sui metodi del restauro e del rilievo, il convegno attuale metterà in luce l'evoluzione del modello architettonico dal Rinascimento fino ad oggi. Grazie ad alcune stupende mostre, come quelle di Venezia e Torino, e grazie ad una serie di recenti pubblicazioni, questo argomento ha suscitato nuove attenzioni. Ci auguriamo che il doppio sguardo storico e contemporaneo possa promuovere un dibattito tra storici, architetti e restauratori e che tale interdisciplinarietà sarà in grado di aprire nuove prospettive. Fondate su diverse tradizioni e diversi programmi didattici, le istituzioni, -l'école de Chaillot, l'école pratique des hautes études (Sorbona) e la Technische Universität di Monaco-, fanno convergere i loro approcci, evocando così un ampio ventaglio di aspetti, cognitivi, tecnici, metodologici e formali.

Mi auguro che con questo convegno abbia inizio una collaborazione permanente che ci permetta di acquisire conoscenze sempre più profonde del modello architettonico e delle recenti tecnologie di rappresentazione. Ci occuperemo anche di quei cambiamenti della figura dell'artista : architetti rinascimentali cominciano la loro carriera spesso come legnaioli specializzati nella costruzione di modelli architettonici -- una spezie di propedeutica della progettazione architettonica. Nella cornice di questo incontro vorremmo anche riflettere sullo sviluppo di metodi concettuali in un vasto arco cronologico, sulle loro tradizioni ed innovazioni, sulla loro continuità e sulle loro rotture. Contributi di relatori di diversi paesi europei tratteranno della migrazione e delle vie di circolazione di forme e di metodi che cambiano, si rinnovano e si consolidano grazie a contatti con altri ambienti culturali. In questa evoluzione il modello architettonico assume un ruolo centrale. È mezzo indispensabile della rappresentazione tridimensionale, capace di controllare le scelte progettuali ed è strumento eloquente per convincere i committenti, di ieri e oggi.

Sabine Frommel

Direction d'études Storia dell'Arte del Rinascimento all'école pratique des hautes études (Sorbona)

Programm

Programme

Program

Freitag, 6. November 2009 - Pinakothek der Moderne

12.00 Eröffnung des Kolloquiums

Antike

12.30-13.00 Alexander von KIENLIN
„Semantik und Selbstverständnis antiker Architekturmodelle“
Bauforscher, Senior Researcher ETH Zürich, Schweiz

13.00-13.30 Eva WINTER
„Funktionen antiker Architekturmodelle“
Archäologin, Frankfurt am Main und LMU München

Mittelalter und Neuzeit

13.30-14.00 Howard BURNS
„Palladio's use (and non-use) of architectural models, in the context of architectural practice in the Veneto and his own approach to architecture“.
Professor an der Scuola Normale Superiore di Pisa, Italien

Kaffeepause

14.30-15.00 Dany SANDRON - Sabine BERGER
„Les maquettes d'architecture au Moyen Age“
Professeur d'Université d'histoire de l'art et d'archéologie du Moyen Age, Paris IV, Directeur du Centre André Chastel, Paris et S. Berger est doctorante, Frankreich

15.00-15.30 Francesco DI TEODORO
„I modelli per la cupola e la lanterna di Santa Maria del Fiore attraverso l'esame dei documenti editi e inediti“
Professor am Politecnico di Torino, Italien

15.30-16.00 Javier GIRÓN - Miguel SOBRINO
„Description des maquettes documentales et des maquettes réelles conservées en Espagne“
Professoren an der Escuela Tecnica Superior de Arquitectura Madrid, Jefe de Area de Jardines y Montes Patrimonio Nacional, Spanien

Architekturvisualisierung

16.00-16.30 Richard HORDEN
„Architekturvisualisierung“
Architekt und Professor an der TUM, Gebäudelehre und Produktentwicklung, London

Freitag, 6. November 2009 - Haus der Architektur

19.00 Abendprogramm: Vortragsabend und Eröffnung der Ausstellung im Haus der Architektur der Bayerischen Architektenkammer

Werner OECHSLIN

„Das Architekturmodell - `idea materialis‘“

Professor an der ETH Zürich, Department Architektur, Professur für Kunst- und Architekturgeschichte, Schweiz

Sabine FROMMEL

„Architekturmodelle: Typologien, Formen, Entwicklungen“

Directeur d'études à l'École Pratique des Hautes Etudes à la direction d'études Histoire de l'Art de la Renaissance, Sorbonne, Paris, Frankreich

Haus der Architektur der Bayerischen Architektenkammer,
Waisenhausstr. 4, 80637 München



Samstag, 7. November 2009 - Pinakothek der Moderne

Mittelalter und Neuzeit

09.00-09.30 Benjamin MOUTON

„La maquette comme outil pédagogique dans l'enseignement de l'architecture et du patrimoine“

Architecte en chef des monuments historiques, professeur associé à l'École de Chaillot, Paris, Frankreich

09.30-10.00 Corinne BELIER

„La maquette d'architecture, une nécessité? - L'exemple d'un parcours permanent“

Conservatrice en chef - Cité de l'architecture et du patrimoine/ musée des Monuments français, Paris, Frankreich

Denkmalpflege, Bauforschung und Modellpräsentation

10.00-10.30 Manfred SCHULLER

„Modelle in moderner baugeschichtlicher Forschung“

Professor an der TUM, Lehrstuhl für Baugeschichte, Historische Bauforschung und Denkmalpflege

Kaffeepause

11.00-11.30 Winfried NERDINGER

„Das Architekturmuseum der Technischen Universität München: Die Modellsammlung als Lehr- und Ausbildungsinstrument“

Professor an der TUM, Architekturmuseum

Historische Konstruktionen

11.30-12.00 Rainer GRAEFE

„Gaudis Hängemodell für die Kirche der Colonia Güell und seine Umsetzung im Bauwerk“

Professor an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck, Institut für Architekturtheorie und Baugeschichte, Lehrstuhl für Baugeschichte und Denkmalpflege, Österreich

Mittagspause

13.00-13.30 Claudia CONFORTI

„Les différents buts des maquettes dans le procès de construction de l'architecture“

Professorin an der Università Roma 2, Dipartimento di Ingegneria Civile, Rom

13.30-14.00 Marco POGACNIK

„Das Modell in der Planung innovativer Tragwerke im Spannungsfeld zwischen der Architektur und der Ingenieurwissenschaft des 19. Jahrhunderts“

Professor an der Università IUAV Venezia, Dipartimento di storia dell'architettura, Italien

Virtuelle Modelle und Darstellungsmöglichkeiten

14.00-14.30 Rainer BARTHEL

„Physische und virtuelle Modelle“

Professor an der TUM, Lehrstuhl für Tragwerksplanung

Kaffeepause

15.00-16.00 Jean-Philippe GARRIC

„La maquette contre la perspective. Rivalité de types de représentation en trois dimensions“

Architecte, conseiller scientifique à l'Institut National d'Histoire de l'Art pour l'histoire de l'architecture, Institut National d'Histoire de l'Art, Paris, Frankreich

16.00-17.00 Diskussion

Abendprogramm: Technischen Universität München, Haupteingang Arcisstr. 21

18.00 Führung durch die Modellbauwerkstätten der Technischen Universität München durch Dipl.-Des. Eric BARTH

19.00 Get together im Lehrstuhl für Baugeschichte, Historische Bauforschung und Denkmalpflege

Sonntag, 8. November 2009

Exkursionsprogramm

10.00 Führung im Bayerischen Nationalmuseum mit Schwerpunkt der Stadtmodelle von Jakob Sandtner durch Dr. Sigrid SANGL

12.00 Führung durch die Ausstellung Die Kunst der Holzkonstruktion | Chinesische Modelle in der Pinakothek der Moderne

13.00 Führung durch die Neue Sammlung durch Dr. Josef STRASSER

Einleitung

Avant-propos

Introduction

Ziele des Kolloquiums „Modelle und Architektur“ an der TU München im November 2009

In einer europäischen Forschungskooperation von Universitäten in Frankreich, Italien und Deutschland soll ein Zyklus aus mindestens drei internationalen wissenschaftlichen Kolloquien zum Thema „Modelle und Architektur“ ausgerichtet werden. Initiatoren sind neben der Technischen Universität München auch die École de Chaillot / Cité de l'architecture et du patrimoine und die École pratique des hautes études (EPHE) Sorbonne Paris in Frankreich sowie Universitäten in Italien.

Das Münchner Kolloquium wird der Startpunkt der Kolloquienreihe zum Thema „Modelle und Architektur“, bei dem zunächst die Vorstellung der Forschungsstände in den verschiedenen Teilnehmerländern und deren Institutionen erfolgen und das umfangreiche Thema in Schwerpunkte gegliedert werden wird.

Das Kolloquium ermöglicht eine Plattform des internationalen Austauschs zwischen den vortragenden Professoren und Wissenschaftlern von elf Universitäten und drei renommierten nationalen Forschungsinstitutionen mit Kollegen aus der Forschung sowie ausführenden Architekten und Ingenieuren. Im Rahmen des wissenschaftlichen Kolloquiums können Methoden und Forschungsergebnisse diskutiert und neue Wissenschaftsfelder erschlossen, sowie neue Kooperationsmöglichkeiten ausgelotet werden. Die Internationalität der Teilnehmer eröffnet die Chance über die Grenzen der Disziplinen und Länder hinaus zu blicken. Das Kolloquium steht an der Technischen Universität München mit der Beteiligung des Architekturmuseums, Prof. Winfried Nerdinger, des Lehrstuhls für Baugeschichte, Historische Bauforschung und Denkmalpflege, Prof. Manfred Schuller, des Lehrstuhls für Gebäudelehre und Produktentwicklung, Prof. Richard Horden sowie des Lehrstuhls für Tragwerksplanung, Prof. Rainer Barthel, und des Lehrstuhls für Raumkunst und Lichtgestaltung, Prof. Hannelore Deubzer, auf einer breiten Basis.

Themenbereiche

1. Überblick über den Forschungsstand

Zu Beginn steht das Ziel, das Thema an sich konkreter zu fassen. Zentrales Thema hierbei wird die Vorstellung des Forschungsstandes im Hinblick auf Zweckbestimmung und Zeitstellung von Modellen sein.

2. Zeitschichten: Antike, Mittelalter und frühe Neuzeit, Moderne

Im Rahmen des Kolloquiums werden die verschiedenen Motivationen für den Modellbau und die Zeitstellung der Modelltypen zu untersuchen sein. Von der Antike bis zur Gegenwart stehen Architekturmodelle neben der Architekturdarstellung in äußerst unterschiedlichen Kontexten: Von Beigaben bei Bestattungsriten über die Veranschaulichung von realen Bauvorhaben bis hin zu Propaganda und Utopien.

3. Modellpräsentation, Bauforschung und Denkmalpflege

Detailmodelle und systematische Serien von Modellen wurden unter Anderem auch von einzelnen Gebäudeteilen, wie z.B. Dachstühlen oder Kirchenportalen, oder auch von Gebäuden eines bestimmten Typs gefertigt. Diese Sammlungen von Lehr- oder Mustermodellen wurden, ähnlich der handschriftlichen Vervielfältigung von Büchern

im Mittelalter, dazu eingesetzt, bestimmte Architekturtypen überregional zu verbreiten. Dieser Bereich schließt das Modell als Methode der wissenschaftlichen Befunddarstellung wie auch als pädagogisches Werkzeug ein.

4. Historische Konstruktionen und Entwicklung neuartiger technischer Konstruktionen Modelle werden zur Erforschung von bautechnischen Möglichkeiten oder zur Darstellung von konstruktiven Details genutzt. Zur Disziplin der Ingenieurwissenschaften gehört einerseits die Erforschung von bestehenden Konstruktionen, andererseits aber auch der Einsatz von Modellen bei der Entwicklung neuartiger Konstruktionen. Am Beispiel der Rekonstruktion von Gaudis Hängemodell für die Kirche Colonia Güell in Barcelona zeigt sich, dass die Themenbereiche ineinander greifen: Es handelt sich um ein historisches, wenn auch unfertiges, Bauwerk, das jedoch nicht nur abgebildet, sondern für seine Fertigstellung erforscht wird und gleichzeitig werden neue konstruktive Techniken anhand des Modells erarbeitet. Gerade an Hand der langfristigen Forschungsprojekte, wie z.B. zu den Hängemodellen seit 1982, zeigt sich die Notwendigkeit des fächerübergreifenden Austauschs der europäischen Wissenschaftler.

5. Architekturvisualisierung

Der Themenbereich der Architekturvisualisierung lässt sich in Praxis und Theorie aufspalten. Zur praktischen Seite gehören die neuen Technologien des Modellbaus und die neu entwickelten Abbildungsmethoden wie das dreidimensionale Scannen von Gebäuden. Die Theorie der Architekturvisualisierung soll einen Ausblick auf die Zukunft von Modellen geben. Dabei steht das Modell als Kontrapunkt zur virtuellen 3D-Perspektive, seit sich der Modellbau mit der Explosion computergestützter Darstellungsmöglichkeiten und der Entwicklung neuer Technologien wie der dreidimensionalen Druckverfahren in einer Umbruchphase befindet. Die Erfassung von Gebäuden durch dreidimensionales Scannen und die dadurch ermöglichte virtuelle Darstellung trägt zur Veränderung der Herangehensweise an die Veranschaulichung von Architektur bei. Das physische Modell hat auch heute noch zentrale Bedeutung, denn kein Medium der Kommunikation kommt ihm an Potenzial gleich in der nonverbalen Vermittlung einer Idee ohne kulturelle oder sprachliche Grenzen. Die interkulturelle Präsenz von Modellen wird eindrucksvoll bestätigt durch die parallel gezeigte Ausstellung historischer Modelle aus China im Architekturmuseum.

Der Überblick über die Geschichte der Modelle und ihres Einflusses auf die Architektur berücksichtigt die Aspekte der Materialien und Möglichkeiten der Visualisierung. Hierbei sollen auch besonders die neuesten Methoden des Modellbaus betrachtet werden, die mit dem Einsatz von Laser-Fräsen und 3-D-Plottern die Umsetzung von Architekturvisionen ermöglichen.

Elke Nagel

Wissenschaftliche Assistentin
Lehrstuhl für Baugeschichte, Historische Bauforschung und Denkmalpflege
Prof. Dr.-Ing. Manfred Schuller
Technische Universität München

Objectifs du colloque « Les maquettes d'architecture » à l'Université technique de Munich en novembre 2009

Ce colloque est organisé dans le cadre d'une coopération européenne entre la France, l'Italie et l'Allemagne, et fait partie d'un cycle d'au moins trois colloques scientifiques internationaux dont le thème porte sur la maquette d'architecture. Aux côtés de l'Université technique de Munich, les initiateurs de cette coopération sont l'École de Chaillot / Cité de l'architecture et du patrimoine, et l'École pratique des hautes études (EPHE) Sorbonne Paris en France, ainsi que des universités de Rome et de Venise. Le colloque de Munich sera le point de départ d'une série de colloques sur le thème des maquettes d'architecture, il sera donc l'occasion de faire le point sur l'état de la recherche dans les institutions des différents pays européens représentés, et de dégager les grandes problématiques liées aux maquettes d'architecture.

Le colloque sera une véritable plateforme réunissant à la fois des professeurs et chercheurs de onze universités et trois institutions nationales de recherche renommées, mais aussi des architectes et ingénieurs praticiens. Cette plateforme permettra l'échange des résultats des dernières recherches dans ce domaine, mais aussi de nouvelles méthodes ou sujets de recherche, qui pourront aboutir à de nouvelles coopérations universitaires. La variété des intervenants permettra de dépasser les frontières géographiques et disciplinaires.

Le colloque est organisé par l'Université technique de Munich avec la participation du Musée de l'architecture (Prof. Winfried Nerdinger), la chaire d'histoire de l'architecture et de la construction et du patrimoine (Prof. Manfred Schuller), la chaire „Gebäudelehre und Produktentwicklung (Prof. Richard Horden), la chaire „Raumkunst und Lichtgestaltung (Prof. Hannelore Deubzer) et la chaire „Tragwerksplanung“ (Prof. Rainer Barthel).

Thématiques d'étude

1. Etat de la recherche

Tout d'abord l'objectif est de définir plus concrètement le sujet d'étude, et de présenter les recherches déjà effectuées en tenant compte des différents usages des maquettes d'architecture et de leur évolution dans le temps.

2. Les périodes de référence : Antiquité, Moyen-Age, Renaissance et Temps modernes.

Le colloque aura pour objectif de faire apparaître les différentes motivations pour construire des maquettes, et de définir des périodes selon le type de maquettes produit. Depuis l'Antiquité jusqu'à aujourd'hui, les maquettes d'architecture ont été utilisées pour d'autres objectifs que la simple représentation de l'architecture : en temps qu'offrande lors de rites funéraires, en vue de la concrétisation d'un projet de construction, comme outil de propagande ou comme expression d'une utopie.

3. Présentation des maquettes, recherche, et patrimoine

Les maquettes peuvent représenter aussi bien une seule partie des édifices (par exemple les charpentes, les portails d'église), ou certains types d'édifices (par exemple les cathédrales gothiques). Ces collections de maquettes de présentation et de maquettes modèles ont été utilisées pour diffuser des types d'architecture à grande échelle,

comme ont été utilisés les manuscrits au Moyen Age.

La maquette peut donc être utilisée comme moyen de représentation scientifique mais aussi comme outil pédagogique.

4. Constructions historiques et développement de nouvelles techniques de construction
Les maquettes sont également utilisées comme outil d'exploration de nouvelles techniques de construction ou pour représenter en détail une technique de construction. Dans le domaine des sciences de l'ingénieur, les maquettes sont utilisées à la fois pour l'étude d'édifices existants et pour la mise en place de nouvelles constructions. L'exemple de la reconstruction de la maquette suspendue de Gaudi pour l'église Colonia Güell de Barcelone est éloquent pour démontrer le croisement des thématiques : il s'agit non seulement de représenter un édifice existant, bien qu'inachevé, mais aussi de l'explorer au niveau des techniques de construction à employer pour permettre son achèvement. Au vu des longs projets de recherche, comme celui de la maquette suspendue commencée en 1982, les échanges interdisciplinaires entre les scientifiques européens semblent essentiels.

5. Représentation de l'architecture

Le thème de la représentation de l'architecture est à considérer d'un point de vue pratique et théorique. Côté pratique on trouve les nouvelles technologies de modélisation de la construction, et les méthodes d'illustration comme le scan en trois dimensions des édifices.

La théorie de la représentation de l'architecture doit donner un aperçu sur l'avenir de la maquette. Avec l'explosion des possibilités de représentation en trois dimensions de l'architecture grâce à l'informatique, la maquette se trouve dans une phase d'évolution. L'étude d'édifices existants avec un scan en trois dimensions et la représentation virtuelle en trois dimensions ainsi rendue possible modifie l'approche de l'observation de l'architecture. Mais on accorde quand même aujourd'hui une signification centrale à la maquette : aucun autre moyen de communication ne permet de faire passer une idée au-delà des barrières linguistiques ou culturelles. La capacité des maquettes à transmettre des informations au-delà des cultures sera confirmée par l'exposition des maquettes historiques chinoises au Musée de l'architecture.

L'étude de l'histoire de la maquette et de ses influences sur l'architecture permet de parcourir les aspects des matériaux et les possibilités de représentation. Les nouvelles méthodes de construction des maquettes doivent être également étudiées car elles permettent de donner de nouvelles possibilités de représentation de l'architecture.

Aims of the conference “Models and Architecture” at the Technische Universität München in November 2009

A European research cooperation between universities in Germany, France and Italy aims at organising a sequence of three international scientific conferences on the topic of “Models and Architecture”. Next to the `Technische Universität München`, initiating institutes also are `École de Chaillot – Cité de l’architecture et du patrimoine` and `École pratique de hautes études (EPHE) Sorbonne, Paris` in France as well as Universities in Italy.

The Munich conference will be the starting point of a sequence, commencing with a presentation of the research states within various participating countries or institutions respectively and a classification of the vast field into main focuses.

The conference opens a stage for international exchange between the participating professors and scientists of 11 Universities and three renowned research institutions with their colleagues from scientific research as well as architects and engineers.

Within the conference methods and research results can be discussed and new scientific fields could be disclosed, even new cooperation opportunities could be ascertained.

The internationality of the participants will raise the horizon over disciplinary and national limitations. The conference will be profoundly based at the `Technische Universität München` with Prof. Winfried Nerdinger from the `Architekturmuseum`, Prof. Manfred Schuller from the `Institute of Building History, Building Archaeology and Heritage Conservation`, Prof. Richard Horden from the `Institute for architecture and product design` and, else, Prof. Rainer Barthel from the `Institute for structural design` participating. Contributing partner at the TUM also is the institute for `Raumkunst und Lichtgestaltung`.

Topics

1. Review on the current status of research

Basically the conference aims at defining the topic more precisely. The focus will rest on a review of the current status of research regarding models’ purposes and dates of origin.

2. Time Layers: Ancient World, Mediaeval Times and early Modern Age, Modern Age

Within the conference miscellaneous motivations for model building as well as the different model types throughout the times will be examined. Ranging from the Ancient World to the Modern Age, architectural models occur in utmost differing contexts: from sepulchral additions in burial rites via visualisations of actual building projects to propaganda and utopia.

3. Model presentation, building archaeology and heritage conservation

Detail models and systematic sequences of models showing selected parts of buildings only, such as roof constructions or church portici, or models of a special type of buildings have been built ever since. These collections of teaching or archetype models have been used to fan out certain types of architecture, similarly to the use of hand-written copies of books in Mediaeval Times. This field includes models as method to

display scientific evidence as well as in terms of teaching tools.

4. Historic constructions and development of new technical structures

Models are employed for researching technical possibilities in building projects or representing constructive details. The scientific discipline of engineering sciences includes the exploration of existing structures as well as applying models for the development of new construction types. The example of the reconstructed hanging model for the church Colonia Güell in Barcelona by Gaudí illustrates the interlock between the topics: A historic, though unfinished, building is being concerned and will be displayed, but not just representing but rather in terms of researching means to accomplish the building and, at the same time new construction techniques will be examined on the basis of the model. Especially research projects in the long run, such as the 'hanging model' running since 1982, indicate the necessity of interdisciplinary exchange between European scientists.

5. Architectural visualisation

The field of architectural visualisation can be divided into practice and theory: 'practice' includes new technologies in model building and recently developed representation techniques, such as three-dimensional scanning of buildings. Whereas 'theory' hints the models' future prospect.

Model versus three-dimensional perspective – counterpoints ever since models compete with an explosion of computer aided representation techniques and the pioneering development of new technologies, such as three-dimensional printing methods. Recording buildings by three-dimensional scanning and enabling therefore a virtual representation is contributing to a changing approach of architectural visualisation.

Physical models still hold their centre position, as no other media of communication equals their potential in non-verbal communication of ideas without being restricted by cultural limits or languages. The exhibition of rare Chinese models, displayed contemporaneously at the 'Architekturmuseum' acknowledges impressively the inter-cultural presence of models.

The overview on the history of models will also regard aspects as material and possibilities of representation. Especially most modern methods of model building ought to be considered, which enable the realisation of architectural visualisation by using laser mills and 3-D-printers.

Elke Nagel

Scientific assistant lecturer
Institute of Building History, Building Archaeology and Heritage Conservation
Prof. Dr.-Ing. Manfred Schüller
Technische Universität München

Referentenliste

Liste des Interventions

List of contributing participants

Deutschland, Österreich, Schweiz:
Allemagne, Autriche, Suisse:
Germany, Austria, Switzerland:

Rainer BARTHEL

„Physische und virtuelle Modelle“

Professor an der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Tragwerksplanung

Rainer GRAEFE

„Gaudis Hängemodell für die Kirche der Colonia Güell und seine Umsetzung im Bauwerk“

Professor an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck, Institut für Architekturtheorie und Baugeschichte, Lehrstuhl für Baugeschichte und Denkmalpflege, Österreich

Richard HORDEN

„Architekturvisualisierung“

Architekt und Professor an der Technischen Universität München, Gebäudelehre und Produktentwicklung, London und München

Alexander von KIENLIN

„Semantik und Selbstverständnis antiker Architekturmodelle“

Bauforscher, Senior Researcher ETH Zürich, Schweiz

Winfried NERDINGER

„Das Architekturmuseum der Technischen Universität München: Die Modellsammlung als Lehr- und Ausbildungsinstrument“

Professor an der Technischen Universität München, Architekturmuseum

Werner OECHSLIN

„Das Architekturmodell - `idea materialis““

Professor an der ETH Zürich, Department Architektur, Professur für Kunst- und Architekturgeschichte, Schweiz

Manfred SCHULLER

„Modelle in moderner baugeschichtlicher Forschung“

Professor an der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Baugeschichte, Historische Bauforschung und Denkmalpflege

Eva WINTER

„Funktionen antiker Architekturmodelle“

Archäologin, Frankfurt am Main und Ludwig-Maximilian-Universität München

Frankreich:

France:

France:

Corinne BELIER

„La maquette d’architecture, une nécessité? - L’exemple d’un parcours permanent“

Conservatrice en chef - Cité de l’architecture et du patrimoine/ musée des Monuments français, Paris

Sabine BERGER

„Les maquettes d’architecture au Moyen Age“

Doctorante d’Université d’histoire de l’art et d’archéologie du Moyen Age, Paris IV

Sabine FROMMEL

„Architekturmodelle: Typologien, Formen, Entwicklungen“

Directeur d’études à l’École Pratique des Hautes Etudes à la direction d’études Histoire de l’Art de la Renaissance, Sorbonne, Paris

Jean-Philippe GARRIC

„La maquette contre la perspective. Rivalité de types de représentation en trois dimensions“

Architecte, conseiller scientifique à l’Institut National d’Histoire de l’Art pour l’histoire de l’architecture, Institut National d’Histoire de l’Art, Paris

Jean-Michel LENIAUD

„Les maquettes d’architecture et le projet au 19^e siècle“

Directeur d’études à l’École Pratiques des Hautes Etudes : Histoire de l’architecture occidentale aux 19^e et 20^e siècles, École Pratiques des Hautes Etudes, Section des sciences historiques et philologiques, Sorbonne, Paris

Benjamin MOUTON

„La maquette comme outil pédagogique dans l’enseignement de l’architecture et du patrimoine“

Architecte en chef des monuments historiques, professeur associé à l’École de Chaillot, Paris

Dany SANDRON

„Les maquettes d’architecture au Moyen Age“

Professeur d’Université d’histoire de l’art et d’archéologie du Moyen Age, Paris IV, Directeur du Centre André Chastel, Centre André Chastel, Paris

Italien und Spanien:
Italie et Espagne:
Italy and Spain:

Howard BURNS

„Palladio’s use (and non-use) of architectural models, in the context of architectural practice in the Veneto and his own approach to architecture“.

Professor an der Scuola Normale Superiore di Pisa, Italien

Claudia CONFORTI

„Les différents buts des maquettes dans le procès de construction de l’architecture“

Professorin an der Università Roma 2, Dipartimento di Ingegneria Civile, Italien

Francesco DI TEODORO

„I modelli per la cupola e la lanterna di Santa Maria del Fiore attraverso l’esame dei documenti editi e inediti“

Professor am Politecnico di Torino, Italien

Javier GIRÓN

„Description des maquettes documentales et des maquettes réelles conservées en Espagne“

*Professor an der Escuela Tecnica Superior de Arquitectura Madrid
Jefe de Area de Jardines y Montes Patrimonio Nacional, Spanien*

Marco POGACNIK

„Das Modell in der Planung innovativer Tragwerke im Spannungsfeld zwischen der Architektur und der Ingenieurwissenschaft des 19. Jahrhunderts“

Professor an der Università IUAV Venezia, Dipartimento di storia dell’architettura, Italien

Miguel SOBRINO

„Description des maquettes documentales et des maquettes réelles conservées en Espagne“

Professor an der Escuela Tecnica Superior de Arquitectura Madrid, Spanien

Zusammenfassungen der Vorträge

Résumés des interventions

Abstracts of the speeches

Rainer Barthel

Professor an der Technischen Universität München
Lehrstuhl für Tragwerksplanung

Physische und digitale Modelle

Physische und digitale Modelle sind fester Bestandteil im Ingenieurwesen, sowohl in der Planung einzelner Projekte als auch in der Wissenschaft. Physische Modelle dienen als Arbeitsmodell innerhalb des Entwurfs- und Entwicklungsprozesses, sie dienen der Simulation bestimmter Abläufe oder zur Messung physikalischer Größen, wie zum Beispiel Modelle für Windkanalversuche oder Modelle für modellstatische Untersuchungen. Diese physischen Modelle werden zunehmend durch digitale Modelle ersetzt. Die Abbildung der materiellen Gestalt in digitaler Form ist dabei nur eine erste und relativ einfache Aufgabe. Sehr viel aufwändiger ist es, auch die physikalischen Prozesse selbst abzubilden. Hierzu bedarf es numerischer Modelle, mit deren Hilfe zum Beispiel mechanische Beanspruchungen, das energetische Verhalten von Gebäuden oder das Alterungsverhalten von Werkstoffen simuliert und studiert werden können. Aktuelle Entwicklungen gehen dahin, die verschiedenen digitalen Modelle zusammenzuführen. Dabei ist es das Ziel, die vielen verschiedenen Aspekte und Informationen, zum Beispiel eines Gebäudes, in einem digitalen Modell zu integrieren. Dieses Modell beinhaltet dann nicht nur geometrische Daten, sondern auch alle anderen relevanten Informationen wie zum Beispiel über die Materialien, deren mechanischen und thermischen Eigenschaften, eventuelle Schäden, Kosten usw.

Am Beispiel eines hochwertigen Denkmals wird im Vortrag gezeigt, wie leistungsfähig ein derartiges digitales Modell für die Bestandserfassung und Instandsetzungsplanung sein kann. Die „Venusgrotte“ von Schloss Linderhof in der Nähe von Oberammergau wurde zwischen 1875 und 1880 als künstliche Tropfsteinhöhle gebaut. Die im Grundriss etwa 40m x 40m messende, bis zu 15m hohe Tropfsteinhöhle mit ihren vielfältigen kleinteiligen Innenräumen ist als räumlich komplexe, von einem gemauerten Gewölbe abgehängte Rabitzkonstruktion erstellt. Eindringendes Hangwasser sowie bauphysikalische Probleme führten zu starken Korrosionsschäden an dem eisernen Trägergewebe, in Folge sind heute weite Bereiche der Grotte stark geschädigt oder sogar einsturzgefährdet. Ein Handaufmaß und eine Darstellung in Schnitten wären der komplexen Form und Konstruktion des Bauwerks nicht gerecht geworden. Man entschied sich, ein dreidimensionales und sehr genaues Laseraufmaß des gesamten Innenraumes zur Grundlage eines digitalen Gebäudemodells zu machen. Die Punktwolke, erstellt von der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e.V. wurde in ein Flächenmodell der Innenschale umgewandelt. Die Erfassung der hochgradig unregelmäßigen Oberflächen mit ihren zahlreichen künstlichen Nebengrotten, Tropfsteinfeldern und Sinterfahnen konnte hierdurch vollständig abgebildet werden. Die darüber liegenden Ziegelgewölbe, die Natursteinpfeiler und die Außenmauern sowie die Aufhängekonstruktion der Rabitzfläche wurden konventionell durch eine tachymetrische Einmessung aufgenommen und in das Modell integriert. Das so entstandene, sehr komplexe geometrische Modell war die Grundlage für die Bestandsdokumentation, die Scha-

densaufnahme, die statischen Untersuchungen, die Instandsetzungsplanung und die Kostermittlungen.

Die Befunde aus der Bauforschung und aus der Analyse der Konstruktion wurden in dem Modell verortet. Dabei können auch nicht geometrische Informationen wie Fotos von Befunden oder Daten aus Werkstoffuntersuchungen am Modell „befestigt“ werden. Die Schadensaufnahme wurde direkt in dem Modell vorgenommen, indem Schadensklassen definiert wurden und das Modell mit entsprechenden Kennzeichnungen versehen wurde. Statische Berechnungen mit der Methode der Finiten Elemente wurden an ausgewählten Bereichen durchgeführt. Dazu wurde das geometrische Modell über eine entsprechende Schnittstelle in ein statisches Modell überführt.

Das digitale Modell der Grotte entwickelte sich damit zur zentralen Datenbank, in der sowohl der Eintrag von Befunden, die Verortung von Schadenstypen und Instandsetzungsmaßnahmen möglich war und das zugleich die Basis für statische Berechnungen und Kostenschätzungen bildete.

Les maquettes physiques et numériques

Les maquettes physiques et numériques font partie intégrante des outils utilisés en ingénierie, aussi bien pour la planification de projets individuels que pour les travaux scientifiques. Les maquettes physiques sont utilisées comme maquettes de travail lors du processus de conception et de développement, elles permettent de simuler certains processus ou de mesurer certaines grandeurs physiques, comme les maquettes utilisées lors d'essais en soufflerie ou d'études statiques sur modèles réduits. Ces maquettes physiques sont de plus en plus fréquemment remplacées par des maquettes numériques. La représentation d'une entité matérielle au format numérique ne constitue ici qu'une première étape, relativement simple. Il s'avère en revanche beaucoup plus difficile de représenter les processus physiques eux-mêmes. Pour ce faire, il convient en effet de disposer de maquettes numériques, qui permettront par exemple de simuler et d'étudier les contraintes mécaniques, le comportement énergétique des bâtiments ou la résistance au vieillissement des matériaux. Les développements actuels vont dans le sens d'un assemblage des différentes maquettes numériques, l'objectif poursuivi étant ici d'intégrer dans une seule maquette numérique divers aspects et informations concernant un objet donné, et notamment un bâtiment. La maquette ainsi obtenue comporte alors non seulement des données géométriques, mais également diverses autres informations pertinentes, comme des indications relatives aux matériaux, à leurs propriétés mécaniques et thermiques, aux éventuels dommages, aux coûts, etc.

En nous basant sur l'exemple d'un monument historique de grande valeur, nous verrons dans cet exposé qu'une telle maquette numérique peut s'avérer extrêmement utile pour relever l'état actuel d'une construction et planifier les travaux de remise en état. La « Grotte de Vénus » du Château de Linderhof, situé près d'Oberammergau, est une grotte artificielle construite entre 1875 et 1880. S'étendant sur une superficie au sol d'environ 40m x40m, et atteignant par endroits 15 mètres de haut, cette grotte, qui présente de nombreux petits espaces compartimentés, révèle une structure spatiale

complexe et sa construction repose sur la technique du treillis Rabitz suspendu à une voûte maçonnée. Les eaux d'infiltration et des problèmes de physique de construction ont entraîné de graves dommages par corrosion sur la structure porteuse en treillis métallique. Ainsi, de vastes zones de la grotte sont aujourd'hui fortement endommagées, voire menacées d'effondrement. Un levé à la main et une représentation en coupe n'auraient pas été adaptés à la forme complexe et à la construction de l'ouvrage. Il fut donc décidé d'effectuer un relevé au laser tridimensionnel de très grande précision de l'ensemble de l'espace intérieur de la grotte, en vue de l'élaboration d'une maquette numérique de la construction. Le nuage de points ainsi obtenu (réalisé par la Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e.V.) fut ensuite converti en un modèle de surface de l'enveloppe intérieure de la grotte, représentant l'intégralité des surfaces (très irrégulières) de la grotte, avec ses nombreuses grottes annexes, ses zones de stalactites et de concrétions. La voûte en tuiles située au-dessus, les piliers en pierre naturelle, les murs extérieurs et la zone de fixation de la structure en treillis Rabitz ont quant à eux fait l'objet de mesures tachymétriques classiques, avant d'être intégrés à leur tour dans la maquette. La maquette géométrique très complexe ainsi obtenue servit de base à la documentation de l'état de la construction, à la constatation des dommages, aux études statiques, à la planification des travaux de remise en état et à la détermination des coûts.

Les résultats de l'étude et de l'analyse de la construction furent également intégrés dans la maquette. Des informations non géométriques, telles que des photos ou des données résultant des études de matériaux, purent être elles aussi « associées » à la maquette. La constatation des dommages fut effectuée directement dans la maquette, en définissant des catégories de dommages et en apposant sur la maquette les marquages correspondants. Des calculs statiques par la méthode des éléments finis furent réalisés sur certaines zones sélectionnées. La maquette géométrique fut ici convertie en maquette statique par le biais d'une interface correspondante.

La maquette numérique de la grotte est alors devenue une banque centrale de données, permettant de saisir les résultats des analyses, de définir les catégories de dommages ainsi que les mesures de remise en état nécessaires, tout en constituant la base des calculs statiques et des évaluations de coûts.

Physical and digital models

Physical and digital models form a fixed constituent in engineering sciences, in the planning of projects as well as in the scientific field. Physical models serve as working models within the drafting and developing process, they simulate certain processes or serve for measurements of specific physical values, such as tests in wind tunnels or models for exemplary statics examinations. These physical models are replaced increasingly by digital models. Representing the material shapes digitally is just the first and relatively simple task. Much more effort has to be taken to represent the physical processes as well. There numeric models are required for, which aid in simulating and studying mechanical strains, energetic conduct of buildings or ageing behaviour of materials. Actual developments lead to uniting the different types of digital models. Aiming at integrating into one single model the many miscellaneous aspects and

information, e.g. of a building. This model does not only contain geometric data, but as well all relevant information on materials and their mechanical and thermal properties, possible damages, costs, etc.

On the basis of an outstanding monument the speech will disclose how capable such digital models can be for recording the stock and planning of the restoration works. The "Venusgrotte" of Linderhof Castle close to Oberammergau was built between 1875 and 1880 forming an artificial stalactite cave. Measuring in the ground plan approximately 40 by 40 meters and heights up to 15 meters, the stalactite cave with its manifold small internal rooms has been erected as complex Rabitz construction suspended from a brick-built vault.

Infiltrating water from the hill as well as building physical problems lead to severe corrosion of the iron-made carrier netting, which causes large parts of the grotto to be severely damaged or even threatened by collapse, today. Traditional building recording and a representation in section drawings would not have sufficed the complex form and construction of the building.

It was decided on producing a three-dimensional and exceedingly precise laser recording of the entire interior as basis to a digital model of the building. The "point cloud", produced by 'Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e.V.', was transferred into a surface model of the interior shell. The recordation of the highly irregular surfaces included the numerous side grottos, stalactite fields and sinter plies could be represented completely by this method. The brick-built vaults above, stone pillars and exterior walls as well as the hanging construction of the Rabitz surface have been recorded by tachymetric building recording and have been included into the model. The complex model, produced in such way, had been the basis for recording the stock as existing, mapping of damages, statics examinations, planning of the restoration and cost calculation.

All evidence from building archaeology and analysis of the construction has been placed into the model. Thereby, non geometrical information, such as photographs of evidence or data from material examinations can be "tied" to the model. The mapping of damages was conducted immediately in the model by defining damage categories and marking the model respectively. Statics calculations using the method of finite elements were applied to selected areas. Therefore the geometric model was transferred into a statics model via an adequate interface.

The digital model of the grotto emerged to a central data base with enabling the entry of evidence, placement of damage types and means for the restoration works and, at the same time, forming the basis for statics calculations and cost estimates.

Corinne Bélier

Conservatrice en chef

Cité de l'architecture et du patrimoine/ musée des Monuments français, Paris,
Frankreich

Das Architekturmodell – eine Notwendigkeit? Das Beispiel eines permanenten Rundgangs.

Die Cité de l'architecture et du patrimoine wurde im September 2007 eröffnet. Eine wichtige interne Neuentwicklung wurde für das Musée des Monuments français eingeleitet, indem mit der Renovierung der Galerien der historischen Sammlungen (12. bis 18. Jahrhundert) die Errichtung einer neuen Galerie der Architektur von 1850 bis heute einher ging. Der gesamte Rundgang beinhaltet zahlreiche Modelle, die zwischen 1785 und 2007 entstanden sind. Gesammelt, um den Verlauf der Architekturgeschichte darzustellen, sind sie doch äußerst verschiedenen Ursprungs und bezeugen eigentlich unterschiedliche Fragestellungen: Manche sind Modelle für den Unterricht, andere Wettbewerbsmodelle, Planungs- oder technische Studienmodelle, die aus Agenturen und Ingenieurbüros kommen und wieder andere sind Demonstrationsmodelle, ausgeführt durch die Bauherren oder Bauträger. In dieser Sammlung gibt es schließlich eine bedeutende Anzahl von analytischen Modellen, die das Museum anfertigen ließ.

Warum greift man - angesichts des heutigen Angebots an Möglichkeiten der bildlichen Darstellung – für einen permanenten musealen Rundgang auf das Modell zurück? Warum engagiert sich ein Museum in einer Politik der Kreation von Architekturmodellen? Der Rückgriff auf das Architekturmodell um die Geschichte der Architektur zu erzählen, beleuchtet die Komplexität dieses Gegenstands und die Vielseitigkeit der Fragen, welche er für eine museale Institution aufwirft. Was ist sein Status? Was ist sein narratives Potential? Welche Freiheit der Präsentation bietet er? Dieser Diskurs wird sich auf die Erfahrung des Musée des Monuments français und die Praxis von anderen Institutionen stützen.

La maquette d'architecture, une nécessité ? L'exemple d'un parcours permanent.

La Cité de l'architecture et du patrimoine a ouvert ses portes en septembre 2007. En son sein, le musée des Monuments français a fait l'objet d'une importante refonte, conjuguant la rénovation des galeries présentant ses collections historiques (du 12^e au 18^e siècle) et la création d'une nouvelle galerie dédiée à l'architecture de 1850 à nos jours. L'ensemble du parcours comprend de nombreuses maquettes, datées de 1785 à 2007. Rassemblées pour dérouler le fil d'une histoire de l'architecture, elles sont pourtant d'origines extrêmement diverses et témoignent en réalité de questions différentes : certaines sont des maquettes d'enseignement, d'autres des maquettes de concours, des maquettes de projet ou d'étude technique provenant des agences et

bureaux d'ingénieurs, d'autres encore des maquettes de présentation réalisées par les maîtres d'œuvre ou maîtres d'ouvrage. Dans cette collection figure enfin un nombre très important de maquettes analytiques réalisées par le musée.

Pourquoi, au regard des possibilités offertes aujourd'hui par l'image, avoir recours à la maquette dans un parcours muséal permanent ? Pourquoi un musée s'engage-t-il dans une politique de création de maquettes ? Le recours à la maquette pour raconter l'histoire de l'architecture met en lumière la complexité de cet objet et la variété de questions qu'il peut soulever pour une institution muséale. Quel est son statut ? Quel est son pouvoir narratif ? Quelle liberté de présentation offre-t-il ? Cette communication s'appuiera sur l'expérience du musée des Monuments français et les pratiques d'autres institutions.

Architectural models – a necessity? The example of a permanent circuit.

The 'Cité de l'architecture et du patrimoine' opened in September 2007. In the museum 'Musée des Monuments français' an important renewal had been induced by combining the restoration of the historic collections' galleries (ranging from 12th to 18th century) with the formation of a new gallery, attending to architecture from 1850 until today. The ensemble of the circuit contains numerous models dating from 1785 to 2007. Collected to represent the course of architectural history, their origins are dissimilar and, actually, indicate different questions: some have been made to teach, some are competition models, drafting- or technical models originating from architects' or engineers' offices, and else, there are demonstration models by principals or developers.

Last but not least, the collection contains an important number of analytic models, realized by the museum.

Why would one employ models for a permanent museum circuit – regarding the modern opportunities of images? Why does a museum engage into the policy of creating architectural models? The fallback on architectural models to explain the history of architecture sheds light on the objects' complexity and the universalism of questions arising to a museum institution. What about their status? Which is their narrative potential? Which liberty in presentation is being offered? The discussion will be based on experiences of the 'Musée des Monuments français' and practices of other institutions.

Howard Burns

Professor an der Scuola Normale Superiore di Pisa, Italien

Palladios Nutzung (und Nicht-Nutzung) von Modellen im Kontext der architektonischen Praxis des Veneto und seiner eigenen Sicht der Architektur

Kein Modell von Palladios Bauten oder Entwürfen hat überlebt. Das ist keine Überraschung. Die Überlebensrate von Modellen aus dem 16. Jahrhundert ist sehr gering. Die Modelle von Sangallo und Michelangelo sind spektakuläre Ausnahmen. Im Fall von Palladio haben wir wenigstens eine glaubhafte Zeichnung nach einem Modell (für San Giorgio Maggiore in Venedig) und ein Gemälde eines anderen für den Redentore.

Wenige Modelle sind überhaupt für Palladio nachgewiesen und mein Vortrag wird diskutieren, warum sie offensichtlich für die Konstruktion seiner zahlreichen Paläste und Villen nicht für nötig befunden wurden. In diesem Zusammenhang wird auch die jeweilige Rolle von Modell und Zeichnung im Kontext des Veneto und Venedigs behandelt und – nicht weniger wichtig – die Rolle der Präsenz des Architekten vor Ort.

Der unterschiedliche Charakter der Modelle Palladios wird untersucht, da sie eine interessante Vielfalt von Modelltypen aufweisen. So bekam der Stadtrat von Vicentine ein lebensgroßes Holzmodell eines Jochs der zukünftigen Basilika als Grundlage für die finanziellen Entscheidungen über den Entwurf. Diese Funktion eines Modells unterscheidet sich sehr stark von der des silbernen Motivmodells von Vicenza, das der Stadt zur Zeit der Pest 1575/76 gestiftet und nach einen Entwurf Palladios angefertigt wurde oder auch von der Funktion der konventionellen Modelle des Redentore und von San Giorgio. Inigo Jones bemerkt in seinen Aufzeichnungen, dass Palladio zumindest einmal Beispieldetails als Vorlage für die Handwerker schnitzte und so ein dreidimensionales 1:1 Modell für Kapitelle und dergleichen herstellte.

Der Vortrag wird mit einer Diskussion über die Rolle von konzeptionellen Modellen in Palladios Werk schließen und den Beziehungen, in denen sie zu Zeichnungen einerseits und zu dreidimensionalen Modellen andererseits, stehen.

L'utilisation (et la non-utilisation) par Palladio de la maquette dans le contexte de la pratique architecturale dans le Veneto et de sa vision de l'architecture

Aucune maquette des édifices de Palladio ou de ses projets n'a survécu. Ce n'est pas surprenant. Le nombre de maquettes du 16^e siècle parvenues jusqu'à nous est très faible. Les maquettes de Sangallo ou de Michel Ange constituent des exceptions spectaculaires.

Pour Palladio nous avons au moins un dessin fidèle d'une maquette (celle de San Giorgio Maggiore à Venise) et une peinture d'une autre maquette (celle du Redentore).

En somme, nous n'avons pu prouver l'existence que de très peu de maquettes de Palladio, notre exposé se demandera donc pourquoi il n'a pas considéré les maquettes comme utiles pour la construction de ses nombreux palais et villas. Dans le même ordre d'idée, nous traiterons du rôle respectif des maquettes et des dessins dans le contexte du Veneto et de Venise, et, ce qui n'est pas moins important, du rôle de la présence de l'architecte sur les lieux.

Nous examinerons la nature des maquettes utilisés par Palladio, car elles démontrent une variété intéressante de types de maquettes. De cette façon, l'hôtel de ville de Vicence est devenu une maquette en bois grandeur nature d'une travée de la future basilique comme base de décision pour les arbitrages financiers sur le projet. Cette fonction de la maquette se différencie très nettement de celle de la maquette votive en argent de Vicence, que la ville a fait réaliser au moment de la peste de 1575/1576 d'après un projet de Palladio, ou aussi de la fonction des maquettes plus conventionnelles du Redentore ou de San Giorgio. Inigo Jones remarque dans ses mémoires, que Palladio a taillé dans le bois au mois une fois un détail architectural pour servir de modèle aux artisans en faisant une maquette grandeur nature en trois dimensions d'un chapiteau.

Mon exposé se terminera sur une discussion à propos du rôle des modèles de conception dans l'œuvre de Palladio, et des relations qu'elles entretiennent avec les dessins d'une part, et avec les maquettes en trois dimensions d'autres part.

„Palladio's use (and non-use) of architectural models, in the context of architectural practice in the Veneto and his own approach to architecture“.

No models of Palladio's buildings or projects survive. This is not surprising. The survival rate for sixteenth century models is low; the Sangallo and Michelangelo models are spectacular exceptions. For Palladio at least we have a probable drawing after one model (for San Giorgio Maggiore in Venice), and a painted representation of another, for the Redentore.

Few models by Palladio are documented at all, and the paper will discuss why, apparently, these were not found necessary for the construction of his numerous palaces and villas. In this connection the respective roles, in a Veneto and Venetian context, of models and of drawings will be discussed and - not less important – of the on-the-spot presence of the architect.

The different character of documented Palladio models will be examined; they present an interesting range of model types. Thus the Vicentine city Council had a full size wooden mock-up constructed of one bay of the future Basilica, as a basis for a final decision about the design. This is a very different function from the votive silver model of Vicenza dedicated by the city at the time of the plague of 1575-6 and constructed on the basis of Palladio's design, or from that of the more conventional models for the Redentore and San Giorgio. A remark of Inigo Jones in his notes to Palladio's *Quattro Libri* also suggests that Palladio on at least one occasion carved sample details for the masons to follow, thus providing a three dimensional 1:1 model for capitals and the like.

The paper will conclude with a discussion of the role of conceptual models in Palladio's work, and the relation that these have, as a guide to construction, to drawings on the one hand and three dimensional models on the other.

Claudia Conforti

Professorin an der Universität Roma 2, Dipartimento di Ingegneria Civile, Rom, Italien

Ruolo e funzione dei modelli nelle Vite degli artisti cinquecenteschi di Giorgio Vasari.

Lo studio analizza il carattere, i ruoli e le funzioni dei modelli di architettura con particolare riferimento alle Vite degli artisti cinquecenteschi di Giorgio Vasari. Nel pieno Rinascimento infatti il modello svolge un ruolo strategico: traducendo il progetto nella solidità della materia, esso ne consente la piena comprensione al primo sguardo anche a chi non decifra le proiezioni ortogonali.

Il modello non è solo prefigurazione tridimensionale dell'edificio, più realistica e immediata dei disegni: nella prassi rinascimentale esso svolge ruoli diversi. Oltre a certificare il progetto per i non addetti ai lavori, esso è strumento notarile e misura contabile, poiché vincola la costruzione dell'edificio, in quanto ne attesta le dimensioni; è premessa dell'organizzazione del cantiere, è base per i computi metrici e i preventivi economici. Significativamente Filippo Baldinucci definisce così il modello: «...Serve agli Architetti per istabilire le lunghezze, larghezze, altezze, e grossezze: il numero, l'ampiezza la specie e la qualità di tutte le cose, come debbano essere; acciò la fabbrica sia perfetta: ed ancora per deliberare sopra le maestranze diverse, delle quali si dee valere, nel condurre l'edificio, siccome per ritrovare la spesa, che debba farsi in esso».

Quanto detto vale per i modelli lignei, che sono un momento conclusivo del progetto, nella misura in cui richiedono disegni perfettamente definiti e l'opera di un magister lignarius. Risultato di due forti mediazioni (il disegno geometrico e il falegname), che si interpongono tra l'artista e il prodotto, i modelli lignei istituzionalizzano il divario tra l'idea e l'opera.

Ma accanto a tali modelli operativi, proliferano modelli plasmati con immediatezza dalla mano dell'artista, nella cui impronta scintilla l'idea originaria. Se il modello ligneo costituisce il limite dell'idea, al quale deve essere agganciata la costruzione, i plastici in cera e argilla, che ricorrono nella vita di Michelangelo, ne attestano la divina caleidoscopica molteplicità.

Rolle und Funktion von Modellen in Giorgio Vasaris Lebensbeschreibungen berühmter Künstler des 16. Jahrhunderts

Die Arbeit analysiert Charakter, Rolle und Funktion von Architekturmodellen mit besonderem Augenmerk auf Giorgio Vasaris Lebensbeschreibungen von Künstlern des 16. Jahrhunderts ("Vite"). In der Hochrenaissance erhält das Modell tatsächlich eine strategische Rolle: indem das Projekt ins Materielle übertragen wird, entsteht die Möglichkeit, das Projekt auf den ersten Blick zu erfassen – auch für denjenigen Betrachter, der die orthogonalen Planprojektionen nicht lesen kann.

Das Modell ist damit nicht nur eine dreidimensionale Vorschau des Gebäudes, realistischer und direkter als die Planzeichnungen: gemäß den Gepflogenheiten der Renaissance nimmt es unterschiedliche Rollen ein. Über die Darstellung des Projektes für diejenigen, die nicht am Bau beteiligt sind, hinaus, ist es auch ein notarielles Werkzeug und Maßstab für Berechnungen. In ihm wird außerdem die Konstruktion des Gebäudes festgelegt, da es auch die Dimensionen darstellt. Für die Organisation der Baustelle dient es als Voraussetzung und bildet auch die Grundlage für maßstäbliche Berechnungen und Kostenvoranschläge. Bezeichnenderweise definiert Filippo Baldinucci das Modell folgendermaßen: "...Es dient den Architekten dazu, Längen, Breiten, Höhen und Dicken festzulegen: Anzahl, Umfang, Art und Qualität aller Teile, wie sie sein sollen; damit wird das Werk perfekt: und auch dient es dazu, über die verschiedenen Arbeiterschaften zu beraten, die eingesetzt werden müssen, um das Gebäude zu vollenden; ebenso, um die Kosten zu erkennen, die man dafür aufwenden muss".

Oben Genanntes gilt für die Modelle aus Holz, die einen abschließenden Punkt im Projekt darstellen, da sie in ihrer Maßhaltigkeit saubere und korrekte Pläne erfordern sowie die Arbeit eines "magister lignarius". Als Vermittlungsergebnis (aus geometrischer Zeichnung und der Arbeit des Tischlers), das sich zwischen Künstler und Produkt ergibt, verkörpern die Holzmodelle den Unterschied zwischen Idee und tatsächlichem Werk.

Neben derartigen Arbeitsmodellen stehen jedoch die plastischen Modelle, die direkt aus der Hand des Künstlers stammen und damit die ursprüngliche Idee wie einen Abdruck in sich tragen. Während das Holzmodell die Grenzen der Idee aufzeigt, an die die Konstruktion gebunden ist, zeigen die Modelle aus Wachs oder Ton, die im Leben Michelangelos auftreten, eine herrlich schillernde Vielfalt.

Rôle et fonction des maquettes dans les écrits de Giorgio Vasari concernant les vies d'artistes réputés du 16^{ème} siècle

Cet exposé se propose d'analyser les caractéristiques, le rôle et la fonction des maquettes d'architecture, en portant une attention particulière aux écrits de Giorgio Vasari concernant la vie d'artistes réputés du 16^{ème} siècle (« Vite »). Au cours de la Haute Renaissance, la maquette endossa en effet un rôle stratégique : en matérialisant le projet architectural, elle permettait de le saisir du premier coup d'œil, même pour l'observateur ne sachant pas lire les projections orthogonales en plan.

La maquette ne se limite alors pas seulement à une représentation tridimensionnelle du bâtiment, plus réaliste et plus directe que les dessins et les plans. Au cours de la Renaissance, elle assume différents rôles. Au-delà de la représentation du projet à l'attention des personnes non impliquées dans la construction, elle est également un instrument pouvant être utilisé par les notaires et sert de base pour les calculs. Elle permet de déterminer la construction du bâtiment, puisqu'elle restitue fidèlement les dimensions. Elle sert de condition préalable à l'organisation du chantier, et de base pour les calculs d'échelle et les devis estimatifs des coûts. Philippe Baldinucci a défini la maquette comme suit : « ... Elle est utilisée par les architectes pour déterminer les longueurs, largeurs, hauteurs et épaisseurs, ainsi que le nombre, les dimensions, la nature et la qualité de tous les éléments, tels qu'ils doivent être mis en œuvre pour obtenir un ouvrage proche de la perfection. Elle sert également à prodiguer conseils et directives aux différents corps de métiers impliqués dans les travaux de construction. Elle permet enfin d'évaluer les coûts à prévoir. »

Ceci s'applique aux maquettes en bois, qui représentent une étape décisive du projet car elles exigent des plans corrects et rigoureux, ainsi que le travail d'un magister lignarius. En tant que résultat d'une transposition (à partir d'un dessin géométrique et du travail de l'ébéniste), entre l'artiste et le produit, les maquettes en bois incarnent la différence entre idée et œuvre réelle.

Outre ces maquettes de travail, il convient néanmoins d'évoquer les maquettes plastiques naissant directement de la main de l'artiste et portant en elle, telle une empreinte, l'idée initiale du concepteur. Tandis que les maquettes en bois remplissent l'espace entre l'idée de l'artiste et la construction concrète, les maquettes en cire ou en argile, datant de l'époque de Michel-Ange, révèlent une merveilleuse diversité.

Role and function of models in biographies of famous artists of the 16th century by Giorgio Vasari

The study analyses character, role and function of architectural models regarding especially the biographies of famous artists of the 16th century by Giorgio Vasari ("Vite"). In the Renaissance models attain a strategic role: by transferring the project into the material, the opportunity of capturing the project on first sight occurs – even to those observers being unable to read the orthogonal plan drawings.

Models are not just three-dimensional previews of the building, more realistically and more directly than drawings, but take on different roles according to Renaissance habits. Models are representations for all concerned with the project and, moreover, they are a notarial tool and scaled archetype for calculations. Within the model the construction would be defined, showing all dimensions. They are bases for the organisation of building sites and offer a basis true to scale for calculations and cost estimates.

Significantly, Filippo Baldinucci defines models as follows: "They serve architects to define lengths, widths, heights and dimensions: number, extend, kind and quality of all parts, how they should be ideally; so the work will be perfect: also they serve to discuss the miscellaneous craftsmen, which have to be employed to accomplish the building; as well to ascertain the financial effort required."

The mentioned above applies to wooden models, which show a final status of the project, as being representations to scale they require neat and correct plan drawings as well as the work of a 'magister lignarius'. Wooden models represent the diversity between idea and actual piece of work, as they form an intermediate result between the geometrical drawing and the craftsmanship of the carpenter arising between artist and product.

Next to these working models there are plastical models, originating directly from the hand of the artist and therefore bearing the original idea like an imprint. While the wooden models point out the limits of an idea, to which the construction is bound, models from clay or wax, as occurring in the life of Michelangelo, illustrate an exquisitely iridescent variety.

Francesco Di Teodoro

Professore Ordinario

Ingegneria civile e Architettura - Storia dell'architettura

Politecnico di Torino, Turin, Italien

I modelli per la cupola e la lanterna di Santa Maria del Fiore attraverso l'esame dei documenti editi e inediti

Il mio intervento verte in particolare sui modelli (in mattoni o in legno) eseguiti da Filippo Brunelleschi nel corso della costruzione della cupola di Santa Maria del Fiore e, secondariamente, su quelli che, comunque, ineriscono alla cattedrale fiorentina. Un'indagine sui documenti conservati all'archivio dell'Opera secolare della Metropolitana di Firenze tenderà a chiarire i problemi che ancora sussistono per il noto modello ligneo della Lanterna, conservato al Museo dell'Opera.

Die Modelle der Kuppel und der Laterne von Santa Maria del Fiore in veröffentlichten und unveröffentlichten Dokumenten

Mein Vortrag dreht sich vor allem um die Modelle (in Stein oder Holz), ausgeführt von Brunelleschi im Zuge des Baus der Kuppel von Santa Maria del Fiore in Florenz, und zum anderen um die weiteren Modelle, die den Dom zu Florenz betreffen. Eine Nachforschung in den Dokumenten die im Archiv der Opera in Florenz aufbewahrt werden, wird die Unstimmigkeiten klären, die noch vorhanden sind bezüglich des Holzmodells der Laterne, welches sich im Museo dell'Opera befindet.

Les Maquettes du dôme et de la lanterne de l'église Santa Maria del Fiore à Florence

Mon intervention portera essentiellement sur les maquettes (en pierre ou en bois) réalisées par Brunelleschi lors de la construction de la coupole de Santa Maria del Fiore à Florence, et également sur d'autres maquettes concernant la cathédrale de Florence.

Des recherches dans les documents conservés dans les archives de l'Opéra de Florence permettront de clarifier certaines incertitudes quant à la maquette en bois de la lanterne, qui se trouve au Museo dell'Opera.

Models of the cupola and lantern of Santa Maria del Fiore in published and unpublished documents

My speech will concentrate primarily on models (made from wood or stone), which have been built in the course of constructing the cupola dome of Santa Maria del Fiore in Florence by Filippo Brunelleschi. Moreover I will report on models referring to the Cathedral of Florence. Research in the documents being preserved in the Florentine opera's archives will disclose some peculiarities concerning the wooden model of the lantern, which is being kept in the Museo dell'Opera.

Sabine Frommel

Directeur d'études à l'École Pratique des Hautes Etudes à la direction d'études Histoire de l'Art de la Renaissance, Sorbonne, Paris

Architekturmodelle der Italienischen Renaissance: ihre Entwicklung und ihre Ausstrahlung

Ziel des Vortrags ist es, die einzelnen Typologien von Architekturmodellen während der italienischen Renaissance zu definieren und abzugrenzen. Diese umfassen Arbeitsmodelle, die zum Entwurfsprozess hinzugezogen wurden, Repräsentationsmodelle, deren Aufgabe es ist, Bauherrn und Institutionen von Projekten zu überzeugen und großmaßstäbliche Modelle von Details, an denen die Handwerker auf der Baustelle die Maße und Proportionen abgreifen und überprüfen konnten. Dank der mittelalterlichen Überlieferung und der ausgezeichneten Kenntnisse zahlreicher Baumeister des 15. und 16. Jahrhunderts in der künstlerischen Bearbeitung von Holz prosperierte diese Tradition. Eine Reihe von Repräsentationsmodellen hat sich erhalten und besonders Antonio da Sangallo's gigantisches Modell für Sankt Peter (1539) im Maßstab von etwa 1:20 simuliert Raum und Volumen auf authentische Weise und macht die Funktion des Architekturmodells beispielhaft sichtbar. Von den anderen beiden Typologien haben sich nur spärliche Zeugnisse überliefert, aber in Dokumenten und Briefen treten ihre Besonderheiten deutlich hervor.

Für das Verständnis des Architekturmodells ist es nötig, andere künstlerische Gattungen hinzuzuziehen. Häufig sind Repräsentationsmodelle auf Gemälden dargestellt, wo sie entweder von Heiligen dargeboten oder einem stolzen Bauherrn überreicht werden. Die Modelle einiger prominenter Entwürfe wie etwas das Holzmodell des Schlosses von Chambord oder Michelangelos Projekt von San Giovanni dei Fiorentini sind durch Zeichnungen oder Drucke dokumentiert. Auch kommt Tabernakeln in Sakramentskapellen seit dem frühen 16. Jahrhundert in diesem Zusammenhang Bedeutung zu, da hier insbesondere mit Zentralbauten experimentiert wurde.

Die Betrachtung von Architekturmodellen der Renaissance bis ins 17. Jahrhundert offenbart, welche Entwicklungen sich bei der Planung von Bauten und der Organisation von Baustellen vollzogen. Zweifellos verminderte die wachsende Genauigkeit der graphischen Darstellung, die immer ausgereifere Technik von Perspektiven und Axonometrien ihre Popularität. In seiner repräsentativen Form und suggestiven Aussage bleibt es jedoch unangefochten und als solchem kommt ihm zeitweilig sogar politische Bedeutung zu. Gleich den Typologien und Formen strahlen auch die Entwurfsmethoden Italiens, bei denen Modellen eine zentrale Rolle zukommt, in andere europäische Länder aus und verbinden sich dort mit lokalen Einrichtungen und Eigenheiten, wie etwa der Tradition der gotischen Bauhütten, zu neuen Synthesen.

Maquettes d'architecture de la Renaissance italienne : développement et rayonnement

Cet exposé a pour objectif de définir et délimiter les différentes typologies des maquettes d'architecture utilisées au cours de la Renaissance italienne. Celles-ci regroupent des maquettes de travail utilisées lors du processus de conception, des maquettes de présentation destinées à convaincre les maîtres d'ouvrage et les institutions, et des maquettes de détail à grande échelle permettant aux artisans de mesurer et vérifier les dimensions et proportions sur le chantier de construction. La transmission du savoir au Moyen-Age et le remarquable savoir-faire des maîtres d'œuvre des 15^{ème} et 16^{ème} siècles en matière de travail artistique du bois ont permis à cette tradition de prospérer. Bon nombre de maquettes de présentation ont été préservées, dont la gigantesque maquette de l'église Saint Pierre de Rome (1539) réalisée par Antonio da Sangallo à l'échelle d'environ 1:20. Cette maquette restitue de manière tout à fait authentique les espaces et les volumes, et met remarquablement en évidence la fonction de la maquette d'architecture. En ce qui concerne les deux autres typologies de maquettes, seuls quelques rares exemples ont pu être préservés jusqu'à nos jours, mais divers documents et lettres font nettement ressortir leurs particularités.

L'étude de la maquette d'architecture nécessite de s'intéresser à d'autres genres artistiques. Des maquettes de présentation figurent en effet souvent sur des tableaux (elles sont par exemple données en offrande par des saints ou remises à un fier maître d'ouvrage). Les maquettes de certains projets d'envergure, comme la maquette en bois du Château de Chambord ou le projet de Michel-Ange pour l'église San Giovanni dei Fiorentini ont en outre été documentées par des dessins ou des gravures. A partir du début du 16^{ème} siècle, les tabernacles des chapelles du Saint Sacrement gagnèrent à cet égard en importance car les constructions centrales y furent tout particulièrement expérimentées.

Les maquettes d'architecture datant de la période comprise entre la Renaissance et le 17^{ème} siècle illustrent bien les évolutions de l'époque en matière de planification de la construction et d'organisation des chantiers. La précision croissante des représentations graphiques, l'amélioration des techniques en matière de perspectives et d'axonométries, ont indéniablement fait régresser leur popularité. Dans sa forme représentative et dans son expression suggestive, la maquette d'architecture conserve néanmoins une position incontestée, et en tant que telle, revêt même parfois une signification politique. Tout comme les typologies et les formes, les méthodes de conception italiennes, au sein desquelles les maquettes assument un rôle primordial, se diffusent dans d'autres pays européens, où elles s'associent à certaines organisations ou particularités locales (comme la tradition des bâtisseurs des cathédrales gothiques), pour donner naissance à de nouvelles synthèses.

Architectural models of the Italian Renaissance: Their development and charisma

The speech is aiming at a definition and differentiation of architectural models' typologies in the Italian Renaissance. These encompass drafting models, being employed in the design process, representation models, which target at convincing clients and institutions of projects and large-scale detail models, which served craftsmen on the building site as master piece in order to deduct and revise measurements and proportions. The tradition prospered due to the mediaeval tradition and excellent knowledge on the artificial wood crafting by numerous master builders during the 15th and 16th centuries. A number of representation models have been preserved and especially the gigantic model of Saint Peter (1539) by Antonio da Sagallo to scale approximately 1:20 simulates spatiality and volumes authentically and visualises the function of architectural models exemplarily. Both the other typologies are represented by scarce credentials only, but their distinctions emerge from documents and letters explicitly.

Consulting neighbouring artificial fields proves essential to the understanding of architectural models. Representation models often are represented on paintings, either offered by saints or being presented to a proud principal. Some important drafting models are documented by drawings or engravings, such as the wooden made model of Chambord Castle or San Giovanni dei Fiorentini, a project by Michelangelo. As well, tabernacles in sacrament chapels have acquired serious relevance in this context since the early 16th century, as there have been experiments on centralised edifices amongst them in particular.

Regarding architectural models from Renaissance to the 17th century discloses which developments have been carried out concerning the planning of buildings and organisation of building sites. Doubtless, increasing exactitude of graphic representations with advanced techniques of perspective and axonometry diminished their popularity. Models remain unchallenged in their representative form and suggestive testimony and as such, they acquired political account at times. Similarly to the typologies and forms, the Italian design methods, and models assumed an important function in them, radiate into other European countries, and unite with local institutions and peculiarities, such as the tradition of gothic stonemasons' lodges, to new syntheses.

Jean-Philippe Garric

Architecte, conseiller scientifique à l'Institut National d'Histoire de l'Art pour l'histoire de l'architecture, Institut National d'Histoire de l'Art, Paris, Frankreich

Modell gegen Perspektive. Die Rivalität von dreidimensionalen Repräsentationstypen in Frankreich im 19. Jahrhundert.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts, im Zusammenhang mit der Gründung der Akademie der bildenden Künste, setzt sich die Perspektive als Hauptmittel der Planung und der Darstellung von Architektur durch. Diese graphische Dimension, deren Aufschwung bereits Mitte des 18. Jahrhunderts einsetzte, wird vor allem in den Publikationen von Percier und Fontaine sowie den Schülern von Charles Percier ersichtlich. Sie entspricht - gemäß der Meinung von David van Zanten - einer Praxis am Projekt, die anstrebt ein räumliches Dispositiv zu konstruieren, um eine bestimmte Wirkung hinsichtlich des Betrachterstandpunkts zu erzielen. Die Ansichtszeichnung bestätigt den Plan.

Zur gleichen Zeit löst insbesondere die Entwicklung von Architekturabbildungen für ein breites Publikum in Büchern eine Inflation der Kultur des Architekten aus und eine noch nie dagewesene Vermehrung von gegenständlichen Modellen und des visuellen Repertoires des Architekten. Ehemals fast ausschließlich auf den Kupferstich beschränkt, vervielfältigen sich die Reproduktionstechniken für das Bild, indem sie eine bessere Wiedergabe der Werte, der Details und der Farben ermöglichen. Doch, obwohl die Fotografie zunehmend alltäglich wird und einen spielerischen Umgang mit der Wiedergabe des Modells ermöglicht, findet dieses keinen Platz in den Publikationen.

Das Modell wird vernachlässigt, sowohl als Mittel der Planung, im akademischen Kontext, welcher die Zeichnung und die Darstellung bevorzugt, als auch in seiner Eigenschaft als Mittel der Präsentation und Kommunikation. Zwei Dimensionen der Architektur, die nun weitgehend durch den Druck übernommen werden. Trotzdem verschwindet es nicht gänzlich aus dem Bereich der Architektur und des Bauens. Es wird für die öffentliche Ausstellung von Projekten genutzt, für den Unterricht in Architekturgeschichte, um die Vorgaben der Konstruktion oder den Baufortschritt zu zeigen. Auch ist das Modell Träger einer alternativen Vision des architektonischen Organismus, die seinen Aufbruch und seine Bedeutung im Lauf des 20. Jahrhunderts vorwegnimmt.

La maquette contre la perspective. Rivalité de types de représentation en trois dimensions en France au 19^e siècle

Au début du 19^e siècle, dans le contexte de la création de l'École des beaux-arts, la perspective s'impose comme un outil majeur de conception et de représentation architecturale. Cette dimension picturale, qui prend son essor dès le milieu du 18^e siècle, transparaît notamment dans les publications de Percier et Fontaine et des élèves de Charles Percier. Elle correspond – suivant l'expression de David van Zanten – à une pratique du projet qui vise à construire un dispositif spatial pour produire un effet conçu en fonction du point de vue de l'observateur. La vue est la preuve du plan.

A cette même époque le développement de l'édition architecturale en direction d'un public diffus qui est celui du livre suscite notamment une inflation de la culture de l'architecte et une augmentation sans précédent du corpus de modèles et du répertoire visuel de l'architecte. Jadis limitées presque exclusivement à la gravure sur cuivre, les techniques de reproduction de l'image se diversifient, permettant un rendu plus facile des valeurs, des détails, des couleurs. Mais, en attendant la banalisation de la photographie, qui permettra de jouer sur les reproductions de maquette, celle-ci ne trouve pas sa place dans les publications.

La maquette se trouve ainsi délaissée aussi bien comme outil de conception, dans un contexte académique qui lui préfère le dessin et le rendu, qu'en sa qualité d'outil de présentation et de communication, deux dimensions de l'architecture désormais largement assumées par l'imprimé. Mais celle-ci ne disparaît pas pour autant du champ de l'architecture et de la construction. Utilisée pour exposer publiquement des projets, pour enseigner l'histoire de l'architecture, pour démontrer des dispositifs constructifs ou des procédés de production, elle est le support d'une vision alternative de l'organisme architectural, qui préfigure son renouveau et son importance au cours du 20^e siècle.

Model versus perspective – the rivalry between three-dimensional representation types in France in the 19th century

At the beginning of the 19th century, in correlation with the foundation of the school for fine arts, perspective was implemented as key means in planning and representing architecture. This pictorial dimension, increasing from the middle of the 18th century, becomes obvious in publications by Percier and Fontaine and equally the scholars of Charles Percier. In the opinion of David van Zanten, perspectives accord to a practice within the project in order to construct a spatial declaration of intention to aim at a certain impression regarding the observer's point of view. The elevation drawing affirms the plan.

At the same time, the development of architecture editions intended for greater public in form of printed books caused an inflation to the culture of "the architect" and an unprecedented increase of objective models as well as the visual repertoire of architects. Having formerly been restricted to copper engravings, representation techniques manifold for images by enabling a better account of values, details and colours. Photography, though grown common, enabling a playful handling of model representation, hardly finds some place in publications.

Models are being neglected, as means for design in the academic context, preferring drawings as representation method as in their property as well as in terms of presentation and communication, being two dimensions of architecture, which largely have been taken over by printing. Nonetheless, models do not disappear entirely from the field of architecture and building. They are still used for public exhibitions of projects, for teaching in architectural history, to show guidelines of constructions or the building progress, and, else, carry an alternative vision of an architectural organism, anticipating the advancement and account in due course of the 20th century.

Javier Giron Miguel Sobrino

Javier Giron: Professor an der Escuela Tecnica Superior de Arquitectura Madrid
Jefe de Area de Jardines y Montes Patrimonio Nacional, Madrid, Spanien

Miguel Sobrino: Professor an der Escuela Tecnica Superior de Arquitectura Madrid

Beschreibung von dokumentierten und realen Modellen, die in Spanien erhalten sind.

Unsere Absicht ist, ein allgemeines Panorama der Architekturmodelle in Spanien auszustellen, sowohl Architekturmodelle, die dazu bestimmt sind, ein Projekt zu begleiten als auch jene, die dazu bestimmt sind, ein errichtetes Gebäude zu zeigen und dabei Beispiele aus verschiedenen Epochen gegenüberzustellen.

Obwohl die dokumentarischen Aufzeichnungen über Planungsmodelle in Spanien am Anfang der Renaissance beginnen, kann man vor dieser Epoche das Verhältnis zwischen der gebauten Architektur und seinen Einfluss auf die sogenannte „Mikroarchitektur“ ebenso feststellen, wie zum Beispiel die Übertragung von Architekturformen auf Repräsentationen en miniature vermittelt. Was diesen letzten Punkt betrifft, müssen wir Werke der Sakralkunst hervorheben, wie die Prozessionsmonstranzen, die Rezeptoren waren und von denen auch ein Einfluss auf die reale Architektur ausging.

Schließlich werden wir auf einige Beispiele der brillanten Verwendung von Architekturmodellen zu Beginn der akademischen Periode, seit der Mitte des 18. Jahrhunderts hinweisen und ebenso auf das Auftreten von Modellen der urbanen Ensemble zu Beginn des 19. Jahrhunderts.

Description des maquettes documentales et des maquettes réelles conservées en Espagne.

Notre intention est d'exposer un panorama général des modèles architectoniques en Espagne (aussi bien les maquettes qui sont destinées à accompagner un projet que celles destinées à montrer un édifice construit) moyennant des exemples des différentes époques.

Quoique les références documentaires aux maquettes de projet commencent en Espagne à partir de la Renaissance, on peut constater, avant cette époque, la relation entre l'architecture construite et son influence sur la dénommée « microarchitecture », ainsi que la transmission de formes architectoniques moyennant des représentations en miniature. En ce qui concerne ce dernier point, nous devons souligner quelques œuvres sanctuaires qui, tels que les ostensoirs processionnels, furent récepteurs et émetteurs d'influence à travers l'architecture réelle.

Finalelement, on fera référence à quelques exemples de la brillante utilisation des maquettes d'architecture à partir de la période académique, depuis le milieu du 18^{ème} siècle, ainsi que l'apparition des maquettes d'ensembles urbains au début du 19^{ème} siècle.

Description of documented and still existing models in Spain

We aim for a general panorama of architectural models in Spain, those being meant to accompany building projects as well as those showing existing buildings, and will oppose models from different epochs to one another.

Documentary records on planning models have begun with the beginning of Renaissance, the relation between built architecture and its influence on "miniature architecture" can be determined as well as the transfer of architectural forms conveyed within representations "en miniature". Regarding the latter, we will have to emphasize pieces of sacral art, such as procession monstrances, which have been receptors and influenced actual architecture.

Finally, there will be considerations to several examples from the beginning of the academic period, from the middle of the 18th century onwards, of models being used brilliantly and likewise of the appearance of models in urban ensembles at the beginning of the 19th century.

Rainer Graefe

Professor an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck, Institut für Architekturtheorie und Baugeschichte, Lehrstuhl für Baugeschichte und Denkmalpflege, Innsbruck, Österreich

Antoni Gaudís Hängemodell für die Kirche der Colònia Güell

Gaudí benutzte für den Entwurf der Kirche sein berühmtes Hängemodell aus Fäden, das mit Gewichten belastet wurde. Das Prinzip dieses Verfahrens, die Umkehrung der Kettenlinie zur Auffindung der optimalen Stützlinie von Wölbkonstruktionen, war an sich längst bekannt: So wie bei der hängenden Kette nur Zugkräfte auftreten, treten bei Wölbungen, die der umgekehrten – auf den Kopf gestellten – Kettenlinie folgen, nur axiale Druckkräfte auf. Diese Formfindungsmethode wurde seit dem 17. Jahrhundert gelegentlich angewandt. Zur Entwicklung einer kompletten, komplexen Baustruktur wurde dieses Entwurfsverfahren aber erstmals von Gaudí verwendet. Dabei nahm Gaudí eine radikale Um- und Aufwertung der experimentell ermittelten, optimierten Konstruktionsform vor. Er wagt es, der Konstruktionsform mit der architektonischen Gestaltung zu folgen und schafft damit eine neue Einheit von Konstruktionsform und Kunstform.

Ein anderer Aspekt des Gaudí-Modells: Mit derartigen, aus linearen Elementen gebildeten Hängemodellen sind Flächen nicht darstellbar – ein Manko, welches Konstrukteure wie Frei Otto oder Heinz Isler bei Verwendung solcher Modelle später ebenfalls beschäftigt hat. Gaudí löste für seinen Kirchenbau dies Problem mit neuartigen, räumlich gekrümmten Flächen, welche aus der Modellstruktur entwickelt sind, ohne allerdings selbst dem Hängeprinzip zu folgen. Auch die komplexen Flächenausbildungen der Sagrada Familia stammen davon ab. Sie sind Ableitungen und Weiterentwicklungen dieser Flächenformen. Sie haben also letztlich ihren Ursprung ebenfalls im Modellentwurf der kleineren Kirche.

Der Vortrag stellt Ergebnisse eines Forschungsprojekts zur Rekonstruktion von Gaudís verschollenem Kirchenentwurf vor.

La maquette en poids de Antoni Gaudí pour l'église de Colònia Güell

Lors de la conception de l'église, Gaudí utilisa sa célèbre maquette en poids, réalisée à partir de fils de fer lestés par des poids. Le principe de ce procédé, à savoir l'inversion de la ligne de chaîne, afin de déterminer la ligne d'appui optimale des constructions voûtées, était certes déjà connu depuis longtemps : compte tenu que seules des forces de traction s'exercent sur la ligne de chaîne suspendue, les voûtes suivant la ligne de chaîne inversée (tête en bas) sont exclusivement soumises à des forces de pression axiales. Cette méthode de détermination de forme était occasionnellement utilisée depuis le 17^{ème} siècle. Gaudí fut néanmoins le premier à l'utiliser pour développer un

ouvrage de construction complexe dans son intégralité. Pour ce faire, Gaudí procéda à une réévaluation radicale de la forme de construction optimisée, obtenue de manière expérimentale. Osant suivre la forme de construction avec la conception architecturale, il crée ainsi une nouvelle unité de forme de construction et de forme artistique.

Autre aspect de la maquette de Gaudí : composées d'éléments linéaires, les maquettes de ce type ne permettent pas de représenter les surfaces, problème auquel se sont ultérieurement confrontés certains constructeurs, tels que Frei Otto ou Heinz Isler, lors de la mise en œuvre de ce type de maquettes. Pour la construction de l'église, Gaudí résolut le problème en utilisant des surfaces incurvées innovantes, développées à partir de la structure de la maquette, sans toutefois obéir elles-mêmes au principe de la suspension. Plus tard, les configurations complexes des surfaces de la Sagrada Família seront dérivées et développées à partir des mêmes formes de surfaces. En fin de compte, elles trouvent donc également leur origine dans la conception de la maquette de cette petite église.

L'exposé présente les résultats d'un projet de recherche, portant sur la reconstruction de ce projet de construction de Gaudí, aujourd'hui disparu.

The hanging model of the church Colònia Güell by Antoni Gaudí

Gaudí used for the design of the church his famous hanging model consisting of threads, loaded with weights. The principle of the method, the converse of the catenary curve for the definition of an ideal thrust line for the vaultings, has been known long since: As within the hanging chain occur tensile forces only, there are axial compressive forces exclusively within vaults following the converted catenary line – turned upside down. This form finding method has been employed from time to time since the 17th century. Though, to develop an entire complex building structure, Gaudí was the first to use this drafting technique. Gaudí enhanced and revalued the experimentally ascertained, ideal construction form. He dares to follow the construction form with the architectural design and accomplished therefore a new unity between construction form and artificial form.

Another aspect in the Gaudí model: surfaces are not representable by these hanging models consisting of linear elements – a deficiency which has also bothered design engineers as Frei Otto and Heinz Isler in using such models. For his church Gaudí solved the problem with novel, spatially curved surfaces derived from the model structure, but without following the hanging principle themselves. Also, the complex surface designs of the 'Sagrada Família' originate there from. They are deductions and advancements of these surface forms. They also have their provenance in the model design of the smaller church.

The speech will present the results of the research project for reconstructing the lost church design by Gaudí.

Richard Horden

Architekt und Professor an der Technischen Universität München, Gebäudelehre und Produktentwicklung, London und München

Architekturvisualisierung

Der Vortrag wird sich auf die Arbeit des Lehrstuhls für Gebäudelehre und Produktentwicklung der TU München konzentrieren, wo wir darauf abzielen, die Studierenden beim Jonglieren mit analogen und digitalen Visualisierungsmethoden zu betreuen.

Architektur ist eine dreidimensionale Form der Kunst und daher ist es, sowohl für den Auftraggeber wie auch für den Entwerfer, am besten für ein klares Verständnis, wenn die Erstellung eines „echten“ analogen 3d- Modells möglichst früh erfolgt. 1989 musste ich einen Entwurf für ein neues `Racecourse Building` vor Queen Elisabeth im Buckingham Palace präsentieren. Wir nutzen Handzeichnungen, Pläne und, natürlich, ein Modell. Das Modell konnte auseinander genommen werden, um ihre privaten Räume und Balkone zu zeigen. Als sie über den Tisch hinweg versuchte, mir beim Auseinandernehmen zu helfen, rutschte sie leicht ab und, natürlich, das Modell brach! Dies half das „Eis zu brechen“ und sie befürwortete den Entwurf sofort. Das Gebäude wurde zwei Jahre später pünktlich zum Derby im Juni 1991 fertig gestellt. Das angebrochene Modell habe ich bis heute aufgehoben.

Bevor ich bei Norman Foster anfang, hatte ich kurz in einem Büro gearbeitet, das niemals physische Modelle baute. Natürlich gingen sie schnell bankrott, weil sie absolut nichts den Kunden vorzeigen konnten! Eine einfache Lehrstunde, die mir in den letzten 30 Jahren Berufsleben immer wieder geholfen hat. Norman Foster konsumiert in höchstem Maße Modelle und skizziert ständig, beides sind Grundlagen zu seinem Erfolg bei der Kommunikation innerhalb des Büros und mit den Kunden.

Der Vortrag wird sowohl durchdachte komplexe Geometrien wie auch einfache kubische Entwürfe aufzeigen und ebenso, wie sie ihr Leben oft mit einem groben Pappmodell beginnen, häufig beeinflusst durch natürliche Formen, wie zu Beispiel einem Stock, einem Blatt oder Stein oder sogar einem Schmetterlingskokon, einer Ente oder einem Pinguin.

In den 1960er Jahren wurde die Mondfähre und das Rückkehr-Raumfahrzeug zuerst auf einer großen Konferenz bei der NASA erklärt, indem man ein sehr grobes, zweiseitiges Balsaholz Modell mit Nadeln als Füße benutzte. Es beschrieb perfekt das Konzept die Mondfähre auf der Mondoberfläche zurück zu lassen, um das Gewicht für den Start zu reduzieren und somit auch den Treibstoff. Das Modell verkürzte das Treffen, da jeder sofort klar „im Bilde“ war.

Für unser einleitendes Team-Frühstück mit manchmal bis zu 60 Teilnehmern aus bis zu 14 Ländern, das traditionell in der zweiten Woche jedes Semesters stattfindet, bitten wir unsere Studierenden, ein kleines Modell oder ein Stück natürlichen Materials

mitzubringen, um ihr Konzept mit so wenig Worten wie möglich zu erklären. Dies zeigt den Wert einer hochwertigen, prägnanten Kommunikation, spart Zeit und ermöglicht die Beendigung des Frühstücks zur Mittagszeit.

Der Teamgeist baut sich bei diesen Veranstaltungen auf und die Betreuung mit 3D-Modellen ist festgelegt. Im Fortschritt der Semesterarbeiten entwickeln die Gruppen parallel sowohl analoge wie auch digitale Modelle, überprüfen somit ständig, dass die echten Formen funktionieren und erstellen eine elegante Lösung zu dem jeweiligen Problem.

Der Vortrag wird begleitet von Illustrationen von Beispielen analoger und digitaler Präsentationen von Entwürfen für extreme Umgebungsbedingungen, Produktentwürfen für die NASA, die derzeit auf der Internationale Weltraumstation getestet werden sowie von konventionelleren Projekten der Architektur. Ich werde ausgeklügelte komplexe Geometrien zeigen, ebenso wie einfache würfelförmige Entwürfe, die oft durch Modelle aus Pappe zum Leben erweckt werden und sich häufig an natürlichen Vorgaben orientieren.

Visualisation architecturale

Cet exposé sera centré sur le travail de la chaire « Gebäudelehre und Produktentwicklung » de l'Université technique de Munich, qui se fixe notamment pour mission d'apprendre aux étudiants à jongler avec les méthodes de visualisation analogiques et numériques.

L'architecture est une forme d'art tridimensionnelle et la compréhension optimale de tout ouvrage architectural, aussi bien par le donneur d'ordre que par le concepteur, requiert par conséquent la réalisation d'une « authentique » maquette en 3D analogique. En 1989, j'étais chargé de présenter à la Reine, à Buckingham Palace, le projet d'un nouveau « Racecourse Building ». Nous utilisions ici des croquis, des plans et bien entendu une maquette. La maquette pouvait être démontée afin de montrer à la Reine ses locaux privés et ses balcons. Tandis qu'elle s'efforçait de m'aider au démontage par-dessus la table, elle glissa légèrement et la maquette se brisa ! Cet incident permit de « rompre la glace » et la Reine valida immédiatement le projet. Le bâtiment fut achevé deux ans plus tard, pour le Derby de juin 1991. J'ai quant à moi précieusement conservé la maquette cassée !

Avant de débiter chez Norman Foster, j'avais brièvement travaillé dans un bureau d'architectes qui ne construisaient jamais de maquettes physiques. Bien entendu, ceux-ci firent rapidement faillite car ils ne pouvaient jamais rien présenter à leurs clients ! J'ai précieusement retenu cette simple leçon au cours de mes 30 années de vie professionnelle. Norman Foster n'hésite pas à faire une grosse consommation de maquettes et ne cesse de griffonner des croquis. Ces deux éléments constituent le fondement de sa réussite en matière de communication, aussi bien en interne qu'avec les clients.

Cet exposé présentera des projets à la géométrie complexe et très élaborée, mais également de simples projets cubiques, tant il est vrai que votre carrière débute

souvent par une grossière maquette en carton, inspirée de formes naturelles telles qu'un bâton, une feuille ou une pierre, parfois même un cocon de papillon, un canard ou un pingouin.

Dans les années 1960, le module lunaire et la capsule de retour ont d'abord été présentés lors d'une grande conférence dans les locaux de la NASA, en utilisant une maquette en balsa très grossière, composée de deux parties et dotée d'épingles pour figurer les pieds. Cette maquette décrivait parfaitement le concept consistant à laisser le module lunaire sur la Lune, afin de réduire le poids du vaisseau au décollage et par là, la consommation de carburant. La maquette permit d'abrèger la rencontre, car chacun put ainsi immédiatement se faire une image précise du concept.

Pour notre petit-déjeuner de présentation en équipe, réunissant parfois jusqu'à 60 participants originaires de 14 pays, et traditionnellement organisé au cours de la seconde semaine de chaque semestre, nous demandons à nos étudiants d'apporter une petite maquette ou un fragment de matériau naturel, leur permettant d'expliquer leur concept en employant aussi peu de mots que possible. Ceci démontre la valeur d'une communication prégnante de haute qualité, fait gagner du temps et permet de terminer le petit-déjeuner avant midi.

Ces rencontres sont l'occasion d'instaurer un esprit d'équipe et de se familiariser aux maquettes en trois dimensions. Au fur et à mesure des travaux du semestre, les groupes développent en parallèle des maquettes analogiques et des maquettes numériques, vérifient ainsi constamment que les formes réelles fonctionnent, et élaborent une solution élégante au problème.

Cet exposé sera illustré d'exemples de présentations analogiques et numériques de projets adaptés à des conditions environnementales extrêmes, de projets de produits destinés à la NASA, actuellement testés sur la Station spatiale internationale, ainsi que de projets architecturaux plus conventionnels. Je présenterai des projets à la géométrie complexe et ingénieuse, mais également des projets simplement cubiques, naissant souvent de maquettes en carton et inspirés de formes naturelles.

Visualisation

The talk will focus on the work of the Institute for Architecture and Product Design at the TU Munich where our aim is to coach students to juggle analogue and digital visualisation.

Architecture is a three dimensional art form and so the sooner that we produce a ,real' analogue 3d model the better for a clear understanding both for client and designer. In 1989 I had to present a new design for a large racecourse building to The Queen at Buckingham Palace. We used hand sketches and drawings and an analogue model of course. This could be lifted apart to show her private rooms and balconies. She tried to reach across the table to help me to remove the floors and of course she fell slightly and broke the model! This helped to ,break the ice' too and she approved the scheme immediately and the project was completed two years later on time for The Derby in June 1991. I still have the broken model.

Before starting work with Norman Foster in 1975 I had worked, briefly, with an office that never built analogue models. Of course they soon went bankrupt as there was absolutely nothing to show to their clients! A simple lesson which has served me very well over the past 30 years of practice. Norman Foster is the most volumetric consumer of models and he sketches constantly, both are testament to his success at communication within the office and to his clients.

The talk will illustrate sophisticated complex geometry and simple cubic architectural designs and how they can start life with a very rough card model often informed by natural forms such as for example a stick, leaf or a stone or even a butterfly cuckoon, duck or a penguin!

In the 1960s the lunar lander and return vehicle was first explained to a large conference at NASA using a very rough two part balsa model with pins for legs. This perfectly described the concept of leaving the lander vehicle on the surface of the moon to reduce take off payload and therefore fuel. The model cut short the meeting with everyone clearly ‚in the picture‘.

At our initial ‚team breakfast‘ at the TU Munich, which is usually held in the second week of the semester; we ask our students, sometimes as many as 60 and from 14 nationalities to bring a small model or piece of nature to explain their concept with the minimum number of words. This demonstrates the value of good quality concise communication, saves time and enables the breakfast to be complete by lunchtime! The team spirit is built at these events and the concept of coaching with 3d models is set.

As the semester work progresses the groups develop both analogue and digital models in parallel whilst always checking that the real shapes work and provide an elegant solution to the problem.

The talk will be illustrated with examples of analogue and digital presentations for designs for extreme environments, of product design for NASA now being tested on the International Space Station as well as more conventional architectural projects. I will show sophisticated complex geometry and simple cubic architectural designs and how they can start life with very rough card models and often informed by natural forms such as for example a stick, leaf or a stone or even a butterfly cuckoon, duck or a penguin!

Alexander von Kienlin

Bauforscher, Senior Researcher ETH Zürich, Zürich, Schweiz

Semantik und Selbstverständnis antiker Architekturmodelle

Aus der Antike sind, in der Regel aus sakralen (Votive) oder sepulkralen Kontexten (Urnen, Sarkophage), verschiedenartige Gegenstände bekannt, die in unterschiedlichen Abstraktionsgraden und Darstellungsformen Architektur dreidimensional abbilden. Während einige Holzmodelle aus dem pharaonischen Ägypten insbesondere das „Innenleben“ zeitgenössischer Häuser sehr detailreich wiedergeben, beschränken sich die oft zitierten geometrischen Tonmodelle auf die äussere Erscheinung kleiner Sakralbauten oder Häuser; etruskische Urnen ähnlicher Zeitstellung zeigen aufwendig konstruierte Holzbauten in deutlich verfremdeter Weise. Spätere griechische und römische Sarkophage entlehnen der Monumentalarchitektur immerhin noch einzelne Elemente wie Säulen, Gebälke und Dachformen.

Damit weisen diese Objekte Parallelen zur antiken Grabarchitektur auf, wo in allen genannten Kulturkreisen ebenfalls Haus- oder Sakralarchitektur nachgeahmt wurde, um dem jeweiligen Grabherren eine adäquate Wohnstätte für sein Leben nach dem Tode zu gewähren. Architektur im Maßstab verkleinerter Modelle konnte solche Funktionen natürlich nicht erfüllen, dennoch legen diese Kongruenz sowie der in der Regel sepulkrale oder sakrale Kontext jener Objekte ebenfalls eine tiefer reichende Bedeutung nahe, zumal an vielen Objekten durch die Anwendung eines hohen Abstraktionsgrades eher architektonische Topoi als realistische Formen rezipiert zu sein scheinen.

Der Beitrag wird, nach einem kurzen Überblick über die verschiedenen Traditionen verkleinerter, modellhafter Architekturdarstellungen in der Antike, anhand ausgewählter Beispiele die Fragen diskutieren inwieweit damit tatsächlich gebaute Architektur wiedergegeben werden sollte und warum diese Formen im Einzelfall gewählt wurden. Wer sind die Adressaten der Darstellungen und wo liegen die Grenzen ihrer Interpretierbarkeit?

La sémantique des maquettes d'architecture de l'Antiquité

L'Antiquité nous a livré divers objets, généralement sacrés (votifs) ou sépulcraux (urnes, sarcophages), reproduisant des éléments d'architecture en trois dimensions, en revêtant différents niveaux d'abstraction et différentes formes de représentation. Tandis que certaines maquettes en bois de l'Égypte des pharaons s'attachent à restituer de manière très détaillée la « vie intérieure » des habitations de l'époque, les modèles réduits géométriques en argile, souvent cités, se bornent quant à eux à représenter l'aspect extérieur de petits édifices sacrés ou d'habitations ; des urnes étrusques de la même époque dépeignent de manière stylisée des constructions en bois très élaborées. Des sarcophages grecs et romains d'une époque ultérieure empruntent à l'architecture monumentale certains éléments, tels que colonnes, charpentes et formes de toiture.

Ces objets présentent ainsi des parallèles avec l'architecture funéraire antique, qui, dans toutes les civilisations citées ci-avant, s'inspirait largement de l'architecture de l'habitat ou de l'architecture sacrée, afin d'offrir au défunt une demeure adéquate pour sa vie après la mort. L'architecture à l'échelle des modèles réduits n'était bien entendu pas en mesure de remplir de telles fonctions, pourtant cette congruence, ainsi que le caractère généralement sépulchral ou sacré de ces objets, suggèrent également l'existence d'une signification plus profonde, d'autant plus que sur bon nombre de ces objets, l'utilisation d'un niveau d'abstraction élevé laisse supposer qu'il s'agissait ici de représenter des archétypes architecturaux plutôt que des formes réalistes.

Après avoir brièvement passé en revue les différentes traditions en matière de représentations architecturales sous forme de modèles réduits ou maquettes dans l'Antiquité, nous débattons, à l'aide d'exemples sélectionnés, des questions suivantes: dans quelle mesure convient-il de recourir à ces représentations à échelle réduite pour reproduire des ouvrages architecturaux réels ? Et pourquoi telle forme de représentation a-t-elle été choisie dans tel cas individuel ? A qui ces représentations sont-elles destinées et où se situent les limites de leur interprétabilité ?

Semantics and self-conception of architectural models in the Ancient World

Miscellaneous objects representing architecture three-dimensionally in various ways and levels of abstraction are known from antiquity, generally in sacral (e.g. votive objects) and sepulchral (e.g. urns or sarcophagi) contexts. While some wooden models, dating from the times of the pharaonic Egypt, show the interior of contemporary houses in great detail, the frequently quoted geometric clay models restrain to the exterior appearance of small sacral architecture or houses. Etruscan urns, originating from similar times, represent wooden buildings with complex constructions in a strongly alienated way. Later on, Greek and Roman sarcophagi borrowed several elements from monumental architecture, such as columns, entablatures and roof forms.

These objects exhibit parallels to antique sepulchral architecture, where in all cultural groups mentioned above, vernacular or sacral architecture had been imitated to warrant an adequate residence for life after death to the owner.

Architecture in the sense of models reduced in scale could not serve such functions, of course, but nonetheless the congruence as well as the, in general, sepulchral or sacral context, suggest a profound account. Moreover, many objects seem to receive rather architectural 'topoi' than realistic forms in employing a high level of abstraction.

Having offered a brief overview on the miscellaneous traditions of size-reduced, exemplary architectural representations in the Ancient World, the contribution will continue with discussing questions on whether actually built architecture had been represented and why these forms had been chosen in the singular cases on the basis of selected examples. Who is to be addressed by the representations and where lie the limits of their interpretation?

Jean-Michel Leniaud

Directeur d'études à l'École Pratiques des Hautes Etudes : Histoire de l'architecture occidentale aux 19^e et 20^e siècles, École Pratiques des Hautes Etudes, Section des sciences historiques et philologiques, Sorbonne, Paris, Frankreich

Das Modell und das Architekturprojekt im 19. Jahrhundert

Ganz zu Beginn des 19. Jahrhunderts zur Zeit des Empire, kann die Verwendung von Modellen in großem Ausmaß festgestellt werden: Für den Triumphbogen in Paris, für eine Skulpturengruppe im Chor von Saint-Denis.

Etwas später, während des gesamten Zeitraums der Restauration, konnten die Bewohner von Paris ein anderes großmaßstäbliches Modell schätzen lernen: den Elefant aus Gips, den Alavoine am Place de la Bastille aufstellte. Danach, um 1845, lässt sich erneut die Herstellung von drei Modellen für den Entwurf der neuen Fassade von Saint-Ouen in Rouen feststellen.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts ordnete Anatole de Baudot die Herstellung einer Modellserie für einen Kurs über mittelalterliche Architektur am Place de Trocadero an. Der Kurs richtete sich an Architekten, die sich auf Denkmalpflege spezialisieren wollten.

Wieder etwas später verwendet Horta Modelle als er die Volumina und Proportionen seiner Jugendstilhotels festlegte.

Welche Gemeinsamkeiten kann man zwischen diesen Initiativen finden?
Der Beantwortung dieser Frage widmet sich der heutige Diskurs.

La maquette et le projet d'architecture au 19^e siècle

Au tout début du 19^e siècle, sous l'Empire, on constate l'emploi de maquettes à grandeur ; pour l'Arc de triomphe, pour un groupe sculpté dans le chœur de Saint-Denis.

Un peu plus tard, et pendant toute la Restauration, les Parisiens peuvent apprécier une autre maquette à grandeur : l'éléphant de plâtre installé par Alavoine sur la place de la Bastille. Puis, vers 1845, on constate à nouveau la fabrication de trois maquettes pour la conception de la nouvelle façade de Saint-Ouen de Rouen.

Vers la fin du 19^e siècle, lorsqu'il met en place au Trocadéro un cours d'architecture médiévale à l'attention des architectes qui comptent se spécialiser dans la restauration monumentale, Anatole de Baudot commande une série de maquettes. Plus tard encore, Horta utilise des maquettes lorsqu'il met au point les volumes et les tailles de ses hôtels Art nouveau.

Que peut-on trouver de commun dans ces diverses initiatives, c'est ce à quoi que se propose de répondre la présente communication.

Models and the 'architectural venture' in the 19th century

At the very beginning of the 19th century during the times of the Empire the use of models can be ascertained to great extent, e.g. for the triumphal arch or the group of sculptures in the choir of Saint-Denis.

A little bit later on and during the entire epoch of the Restoration the inhabitants of Paris could learn to appreciate a different model in large scale: The elephant made from plaster, set up at the Place of the Bastille by Alavoine. Thereafter, some time around 1845, it comes to creating anew three models for the draft of Saint-Ouen's new façade in Rouen.

Approaching the end of the 19th century Anathole de Baudot ordered a series of models to be produced, when he gave a lecture on mediaeval architecture at the Place de Trocadero for architects focusing on heritage conservation.

Later, even, Horta used models for arranging cubatures and proportions of his art nouveau hotels.

The contribution will attend to clarify the question on similarities between these miscellaneous initiatives.

Benjamin Mouton

Architecte en chef des monuments historiques, professeur associé à l'École de Chaillot, Paris, Frankreich

Die Bedeutung des Modells in der Praxis der Denkmalpflege

Es empfiehlt sich, hier anhand einiger Beispiele die Bedeutung des Architekturmodells in der Praxis der Denkmalpflege zu erforschen.

Man wird sich bei der Recherche über den Zusammenhang des Aufbaus und der dabei entstehenden Spannungen, insbesondere für das besonders komplexe gotische Tragwerk, an seinen Nutzen erinnern. Innere und äußere Spannungen und der Zusammenhang mit der Umgebung sind darstellbar, wie es bei der Kathedrale von Beauvais der Fall ist, bei der das Modell im Windkanal verwendet wurde, um die Auswirkungen des Windes auf das Gebäude zu messen. Für die Ausrichtung der Verstärkungen der Konstruktion nützte man ebenfalls diese Art der Darstellung, wie beispielsweise für den Dachstuhl der ehemaligen Abtei von Saint Denis.

Das Modell spielt ebenso eine wichtige Rolle im Unterricht, insbesondere bei der Ausbildung der Architekten für historische Bausubstanz an der École de Chaillot. Durch die Übung im Umgang mit der tatsächlichen Konstruktion im Maßstab 1:10, in Karton oder Balsaholz, präzisieren die Studenten die Konzeption von Abstützungen, gemäß den vorgegebenen Themenstellungen (Wölbungen, Kreuzrippengewölbe, Maßwerk, Verstrebungen, Stützbauten, etc...). Sie müssen besonders die Gewichtsverteilung und die Art des Windverbands definieren, die Verbindungen am Gebäude, die Bodensützen, die Verspannung, etc.... Die Planung dieser Werke muss ebenso Konsolidierungsarbeiten vorsehen, die Bedingungen am Baugelände und die Zugänge, die Bagerüste, die sukzessiven Abbauarbeiten...

Die Sinnhaftigkeit des Modells auf pädagogischem Gebiet, zeigt sich hier erneut, und braucht die Konkurrenz der Computer gestützten Darstellung in 3D nicht zu fürchten, da sie nicht die gleiche manuelle und praktische Anwendung erlaubt. Dieses Hilfsmittel erweist sich daher als sehr wertvoll für die Denkmalpflege.

Le rôle de la maquette dans la pratique de la conservation du patrimoine

On se propose d'explorer ici, au travers de quelques exemples, le rôle de la maquette dans la pratique de la conservation du Patrimoine.

On en rappellera l'emploi dans la recherche de compréhension des structures et des contraintes qui s'y développent, et notamment pour les structures gothiques qui sont particulièrement complexes. Contraintes internes, contraintes externes et rapport avec le milieu environnant, tel que le cas de la cathédrale de Beauvais, dont la maquette

utilisée en soufflerie avait pour objet de mesurer les effets du vent sur l'édifice. La mise au point des renforcements des structures exploite également ces modes de représentation. Le cas de la charpente de l'ancienne abbaye de Saint Denis en est une illustration.

La maquette joue également un rôle important dans la pédagogie, et en particulier dans la formation des Architectes du Patrimoine à l'École de Chaillot. Par l'exercice de la manipulation concrète de la construction à l'échelle de 1:10, en carton ou en balsa, les étudiants affinent la conception des étaitements, selon des sujets imposés (cintres des arcs, des croisées d'ogive, de baies à réseau de pierre, contrefiches, chevalements etc...). Ils doivent définir en particulier les modes d'équilibre et de contreventement, les contacts sur l'édifice, les appuis sur le sol, le serrage, etc... La conception de ces ouvrages devant également prévoir les travaux de consolidation, les contraintes de chantier et d'accessibilité, les échafaudages, les démontages progressifs...

L'efficacité de la maquette dans le domaine pédagogique, ici encore se confirme, et ne peut craindre la concurrence de la représentation informatique en 3D qui n'offre pas la même approche manuelle et concrète. Cet outil s'avère donc très précieux pour la conservation du patrimoine.

The account of models in the practice of heritage conservation

It is recommended to explore at this place the account of architectural models in the practice of heritage conservation on the basis of several examples.

There ought to be commemoration to the research on the construction and the tensions resulting there from, especially regarding the gothic frameworks, which prove exceedingly complex. Internal and external friction and the coherence with the surrounding environment, shown on the example of Beauvais cathedral, a model of which had been tested in a wind tunnel in order to explore the impact of wind on the building. Another example is the former abbey of Saint-Denis: models were used for the erection of abutments.

Models figure immensely in teaching, especially in the education of architects specialising on historic building substance at the 'École de Chaillot'. In due course of the exercise on actual constructions the students define the design of abutments, according to given topics, such as vaultings, ribbed vaults, tracery, braces and supporting constructions, made from card board or balsa wood. In particular, they have to define the weight distribution and the way of wind bonding, the jointing within the building, columns and restraint, etc.

Planning these works also has to include consolidation means, conditions at the building site and accessibility, scaffoldings as well the successive disassembly works.

The expedience of models in the pedagogic field shows anew and does not have to fear the competition of computer aided three-dimensional representations, which do not allow the same manual and practical appliance. Models prove to be very valuable for heritage conservation.

Winfried Nerdinger

Professor an der Technischen Universität München, Architekturmuseum

Die Modellsammlung des Architekturmuseums der TU München als Lehr-, Forschungs- und Ausstellungsinstrument

Bereits an der Akademie der Bildenden Künste, wo ab 1809 der erste akademische Architekturunterricht in Bayern stattfand, gehörte „Modellbau“ zum Ausbildungsprogramm. Als sich die Architekturausbildung 1868 an die neue Polytechnische Schule (seit 1877 Technische Hochschule) verlagerte, wurden die Unterrichtsmaterialien – Zeichnungen, Gipse, Modelle – von der Akademie teilweise an die Architektursammlung der Baufakultät übergeben. Im Zusammenhang eines Neubaus von Friedrich von Thiersch für die TH erhielt dann die Sammlung 1917 repräsentative Räume, in denen die Lehr- und Vorbildmaterialien präsentiert wurden. Als Leihgabe kamen die berühmten Korkmodelle aus der Wittelsbacher-Sammlung hinzu. Im Zweiten Weltkrieg gingen viele Bestände, darunter fast alle Modelle, verloren.

Nach dem Krieg verwandelte sich die Lehrsammlung auf Grund der veränderten Ausbildung in ein Forschungsarchiv. Beim Aufbau dieser Einrichtung wurden in der Nachkriegszeit zahlreiche Nachlässe übernommen, zu denen auch Modelle gehörten, außerdem wurden Planungen und Wettbewerbe mit Modellen akquiriert. Im Laufe der Jahrzehnte entwickelte sich die Sammlung damit auch zum Spiegel bestimmter architektonischer Moden und Vorlieben beim Modellbau. Zudem übernahm die Sammlung Modelle, die zu Lehrzwecken an Lehrstühlen der Fakultät für Architektur entstanden. Eine Sonderstellung nehmen zwei Lehrmodelle für Dachstühle aus dem 17. und 18. Jahrhundert ein, die das Germanische Nationalmuseum 1970 dem Archiv übergab. Für die eigenen Ausstellungen der Architektursammlung (seit 1989 Architekturmuseum) wurden immer wieder in Seminaren mit Studenten Modelle erarbeitet, um zum einen bestimmte Projekte dreidimensional präsentieren zu können, und um zum anderen spezielle konstruktive oder räumliche Probleme zu untersuchen, die dann entsprechend didaktisch vermittelt werden konnten.

Im Vortrag werden sowohl die Geschichte und die verschiedenen Formen der am Architekturmuseum gesammelten Modelle vorgestellt als auch deren Funktion zu Lehr-, Forschungs- und Ausbildungszwecken exemplarisch erläutert.

La collection de maquettes du Musée d'architecture de l'Université technique de Munich, matériel d'enseignement, de recherche et d'exposition

La « Construction de maquettes » figurait déjà au programme d'enseignement de l'Académie des Beaux arts, où fut dispensé en 1809 le premier cours académique d'architecture en Bavière. Lorsqu'en 1868, le cursus de formation des architectes fut transféré à la nouvelle École polytechnique (rebaptisée École technique supérieure en 1877), l'Académie remit une partie des matériels d'enseignement (dessins, plâtres, maquettes) à la Collection d'architecture de la Faculté de la construction. Après qu'un nouveau bâtiment conçu par Friedrich von Thiersch pour l'École technique supérieure eut été construit, la Collection put, dès 1917, disposer de locaux adaptés, où furent présentés des matériels d'enseignement et des modèles. Les célèbres maquettes en liège de la collection des Wittelsbach vinrent s'ajouter en tant qu'objets donnés en prêt. Au cours de la Seconde guerre mondiale, de nombreuses pièces de la Collection disparurent, dont quasiment l'ensemble des maquettes.

Après la guerre, la collection d'étude fut convertie en archives de recherche, du fait de l'évolution du cursus de formation. Dans la période de l'après-guerre, ces archives furent enrichies de nombreux biens successoraux, parmi lesquels notamment des maquettes, dont certaines permirent de remporter des projets et des concours. Au fil des décennies, la Collection se développa ainsi pour refléter certaines modes et préférences architecturales en matière de construction de maquettes. De plus, la Collection s'enrichit de maquettes élaborées à des fins pédagogiques pour les chaires de la Faculté d'architecture. Deux maquettes d'étude pour des charpentes de toiture datant du 17^{ème} et du 18^{ème} siècle, confiées aux Archives par le Musée national germanique en 1970, occupent à cet égard une position particulière. Pour les propres expositions de la Collection d'architecture (Musée de l'architecture depuis 1989), de nouvelles maquettes furent régulièrement réalisées lors de séminaires avec des étudiants, afin de pouvoir d'une part présenter certains projets en trois dimensions, et d'autre part étudier des problèmes spécifiques de construction ou de perspective, qui pouvaient ensuite être abordés dans le cadre d'une démarche didactique.

En s'appuyant sur de nombreux exemples, cet exposé évoquera l'histoire et les différents types de maquettes conservés au Musée de l'architecture, et explicitera leurs fonctions en tant que matériel d'enseignement, de recherche et d'exposition.

The collection of models in the 'Architekturmuseum der TU München' as instrument for teaching, research and exhibitions

At the 'Akademie der Bildenden Künste' (Academy of fine arts), where the first architecture class in Bavaria took place in 1809, model building already belonged to the curriculum.

When in 1868 the architects' education was transferred to the new 'Polytechnische Hochschule' (since 1877 'Technische Hochschule'), the teaching materials – drawings, plaster plastics and models – were handed over to the building faculty's architectural collection. In coherence with erecting a new building for the 'TH' by Friedrich von Thiersch, the collection obtained representative rooms in 1917, where the teaching and archetype materials were presented.

As a loan the famous cork models from the Wittelsbacher-Sammlung enriched the collection. A great part of the stock and almost all of the models were lost in World War II.

Thereafter, the teaching collection was transformed into a research archive because of the changing way of education. While building up this institution, a great number of inheritances were taken on, which contained models also, and design planning and competition works with models were acquired.

In due course of the decades the collection evolved to a mirror of certain architectural fashions and partialities in model building. Moreover, the collection took on models, which have been built for teaching means at the institutes of the faculty for architecture. An exceptional position is being held by two teaching models for roofings dating from the 17th and 18th centuries, surrendered to the archive by the 'Germanisches Nationalmuseum' in 1970.

Models for own collections of the 'Architektursammlung' (since 1989 'Architekturmuseum') have been developed with students in seminar courses, in order to present certain projects three-dimensionally on the one hand and to research on special constructive or spatial problems, which were communicated didactically respectively, on the other hand.

The speech will introduce the history and the various forms of architectural models collected in the 'Architekturmuseum' as well as explicate exemplarily their function in terms of teaching, research and education.

Werner Oechslin

Professor an der ETH Zürich, Department Architektur, Professur für Kunst- und Architekturgeschichte, Schweiz

Das Architekturmodell - „idea materialis“.

Kaum eine Wissenschaft würde nicht mit Modellen arbeiten: sie scheinen insbesondere den ‚empirischen‘ Naturwissenschaften entgegenzukommen, weil gerade das Modell für die immerwährende Anpassung und Verbesserung bestens gewappnet scheint. Modell steht dann näher zu Methode als zu Theorie, obwohl es natürlich Modell-Theorien zuhauf gibt. Wichtiger ist die Feststellung, dass man dem Modell mal eher eine erklärende oder aber eine mehr ordnend/systematisierende Funktion zuweist. Man spricht gerade in letzterem Fall häufig von ‚Modellbildung‘ - und verwendet dabei, wie so häufig, Bild und Metapher aus dem gestalterischen Bereich.

Es zeichnet das architektonische Modell aus, dass es wesentlich mit der physischen Wirklichkeit des durch das Modell vorweggenommen Objekts, im Normalfall eines Bauwerks, verbunden ist. Es ist selbst - zumindest in den ‚Grundlinien‘ - physisch. Die Mittelstellung zwischen abstrakter und geometrischer Vereinfachung und Vorwegnahme in den „lineamenta“ und der - bis hin zur „finitio“ vollendeten - gebauten „structura“ ist der korrekte ‚Ort‘, den Leonbattista Alberti dem Modell zuweist. Es entspricht dem, was später in den Begriff einer „idea materialis“ gefügt wird. Danach ist das Modell eine gleichsam ‚schon‘ oder ‚teilweise‘ physisch gewordene Idee und Vorstellung; man kann sie ‚sehen‘, weshalb in den Bauakten das Modell gelegentlich als „Visierung“ erscheint. Modellhaft soll das Modell auch bezüglich der Sinneswahrnehmung, der ‚aisthesis‘, sein. Die „physiologische Einfachheit“ bildet dann den eigentlichen Modellcharakter oder eben den Vorzug des Modells, je nach dem, was man mit dem Modell bezweckt oder vermitteln will. Seit Alberti ist diese Mittelstellung - und damit einhergehend die (gewünschte) Flexibilität - gewollt; „exemplar“ (für das modellgebende, einzelne Vorbild), „modulus“ (für die massgebende, grundsätzliche Vorbildlichkeit) formen zusammen den albertischen Modellbegriff.

Mit dem physischen Charakter des Architekturmodells eröffnet sich auch das ganze Repertoire physisch-mechanischer Handhabungen und Möglichkeiten im Umgang mit - vorerst - abstrakten Vorstellungen. Das rückt das Modell in eine zentrale Position des Erfindungs- und (modern) Entwurfsprozesses; die physischen Vorzüge sind umso gewichtiger, sie erlauben ein dichtes Zusammengehen spekulativ-abstrakter und empirisch-materieller Vorgehensweisen.

La maquette d'architecture – « Idea materialis »

Rares sont les sciences ne recourant pas aux maquettes : les maquettes semblent notamment s'inscrire dans la lignée des sciences naturelles « empiriques », car elles paraissent tout à fait parées pour l'adaptation et l'amélioration continue. La maquette est alors plus proche de la méthode que de la théorie, même s'il existe bien entendu maintes théories sur les maquettes. Il convient avant tout de constater que l'on attribue à la maquette tantôt une fonction explicative, tantôt une fonction orientée sur l'ordre/la systématisation. Dans ce dernier cas, on parle alors souvent de « création de maquette » et l'on utilise des images et des métaphores empruntées au domaine de la création.

La maquette d'architecture se distingue par le fait qu'elle est fondamentalement liée à la réalité physique de l'objet qu'elle préfigure (habituellement un ouvrage de construction). Elle est elle-même une réalité physique (tout au moins dans ses « lignes de base »). Le « lieu » approprié, tel qu'attribué à la maquette par Leonbattista Alberti, est une position intermédiaire entre « lineamenta », préfiguration de l'objet sous forme de simplification abstraite et géométrique, et « structura », construction proprement dite (pouvant être achevée jusqu'à un niveau élevé d'esthétique, le « finitio »). Ceci correspond à ce qui sera ultérieurement intégré dans le concept d'« idea materialis ». Selon ce concept, la maquette est une idée et une conception que l'on peut considérer comme « déjà » ou « partiellement » devenue physique ; on peut la « voir », ce qui explique pourquoi la maquette est parfois intégrée en tant que « vision » dans les documents de construction. La maquette doit également avoir valeur de modèle à l'égard de la perception sensorielle, l'« aisthesis ». La « simplicité physiologique » constitue alors le caractère même de modèle ou l'atout de la maquette, selon l'objectif poursuivi ou le message que l'on souhaite communiquer au travers de la maquette. Depuis Alberti, cette position intermédiaire (et avec elle la flexibilité (souhaitée)) est le but recherché ; l'« exemplar » (pour le modèle individuel servant d'exemple), le « modulus » (pour l'exemplarité fondamentale et déterminante) forment ensemble le concept albertien de la maquette.

Ce caractère physique de la maquette d'architecture ouvre le champ des applications et des possibilités physico-mécaniques dans l'utilisation de ces représentations abstraites (dans un premier temps), ce qui place la maquette dans une position centrale du processus d'invention et de conception (moderne); les avantages physiques en sont d'autant plus importants, et permettant notamment d'associer étroitement les approches spéculatives et abstraites d'une part et empiriques et matérielles d'autre part.

The architectural model – „idea materialis“

Hardly any science would disregard models: they seem to accommodate the empiric sciences in particular, as models appear to be well prepared to endure constant adaptation and advancement. Models seem to be associated more closely to methods than to theories, although there are great numbers of model-theories, of course. More important will be the ascertainment of models containing either rather explanatory or, else, rather aligning/systematising function. The latter often being labelled as “modelling” – employing, as often done, image and metaphor from the artistic field.

Architectural models are distinguished by their essential link to the object's physical reality, in general of a building, anticipated by the model. They prove physical in their own right – at least in their “base lines”. Leonbattista Alberti allocates the correct “place” of models in a centralised position in-between the abstract and geometrical simplification and anticipation of the “lineamenta” and the built “structura”, accomplished to the “finitio”. According to what will be assembled to the term “idea materialis”, later on. Subsequently models are an idea or imagination ‘already’ or ‘partially’ grown physical; they are ‘visible’, and therefore models are referred to in building deeds as “visualisation”, incidentally. Models ought to be exemplary in reference to sensory perception, the ‘aisthesis’, as well. The “physiological simplicity” constitutes the actual model character or, else, the asset of a model, according to the model's intention or suggestion. Since Alberti, this central position is being intentional – including the accompanying (desired) flexibility; “exemplar” (representing the exemplary, singular archetype) and “modulus” (representing the authoritative, fundamental model) form the model term by Alberti.

The physical character of architectural models discloses the entire repertoire of physical-mechanical applications and opportunities in dealing with – initially – abstract ideas. Models are centred in the inventive and (modern) design process; their physical assets are the more weighty, as they permit a close cooperation of speculative-abstract and empiric-material approaches.

Marco Pogacnik

Professor an der Università IUAV Venezia, Dipartimento di storia dell'architettura, Venedig, Italien

Das Modell in der Planung innovativer Tragwerke im Spannungsfeld zwischen der Architektur und der Ingenieurwissenschaft des 19. Jahrhunderts.

Die Bedeutung der Modellstatik für die Architekten und Ingenieure in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

Das 19. Jahrhundert ist im Bauwesen von der Erfindung neuer Konstruktions-Typen geprägt, die dank eines innovativen wissenschaftlichen Wissens und der Einführung von neuen Materialien entwickelt wurden.

Es wird immer wieder angenommen, dass diese Entwicklung in erster Linie von Ingenieuren vorgenommen wurde, die in dieser Zeit neue analytische Berechnungsmethoden entwickelten. Dieses stimmt tatsächlich mit der baulichen Produktion in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts überein, während es über die Entwicklung in der ersten Hälfte möglich ist, eine viel komplexere Situation zu beschreiben, da es unter den Erfindern von neuen Tragwerks-Typen auch bedeutende Architekten wie Heinrich Hübsch und Georg Moller aufzuweisen gibt.

Unter dem Begriff "Modell" soll in Bezug auf die Konstruktion und Prüfung von neuartigen Tragwerken Verschiedenes verstanden werden. Einmal das Modell im architektonisch üblichen Sinne als ein im Maßstab reduzierter Musterbaukörper, mit dem die Eigenschaften eines noch zu verwirklichenden Baus räumlich dargestellt werden. In der anderen Weise wird im Ingenieurwesen darunter ein Gedankenmodell (auf einer theoretischen Ebene) oder ein physikalisches Modell (im experimentellen Bereich) verstanden, das hergestellt wird, um das statische und mechanische Verhalten eines Tragwerks ergründen zu können.

Ziel meines Referats ist es, mehrere Beispiele aus den Werken von Architekten und Ingenieuren (H.Hübsch, G. Moller, Johann Wilhelm Schwedler) zu besprechen, um auf die verschiedenen Wege hinzuweisen, die sie gegangen sind, um das statische Verhalten einer Struktur zu analysieren und sie damit richtig zu bemessen.

L'importance de la statique des maquettes pour les architectes et ingénieurs de la première moitié du 19^{ème} siècle.

Dans le domaine de la construction, le 19^{ème} siècle fut marqué par l'invention de nouveaux types de construction, développés grâce à de nouvelles connaissances scientifiques et à l'introduction de nouveaux matériaux de construction.

Il est communément admis que cette évolution fut initiée en premier lieu par des ingénieurs, qui développèrent à cette époque de nouvelles méthodes analytiques de calcul.

Ceci concorde effectivement avec les projets de construction de la seconde moitié du 19^{ème} siècle, mais la situation s'avère beaucoup plus complexe en ce qui concerne le développement de la première moitié du 19^{ème} siècle, puisque des architectes de renom, tels que Heinrich Hübsch et Georg Moller, figurent à cette époque parmi les inventeurs de nouveaux systèmes porteurs.

En matière de construction et de vérification de nouveaux systèmes porteurs, le concept de « maquette » englobe plusieurs choses. Tout d'abord la maquette au sens habituel du terme en architecture, soit un échantillon de construction à échelle réduite, permettant de présenter en trois dimensions les caractéristiques d'un bâtiment devant être construit. Pour l'ingénieur, la maquette est un modèle de pensée (sur un plan théorique) ou un modèle physique (sur un plan expérimental) réalisé afin d'étudier le comportement statique et mécanique d'un système porteur.

Mon exposé a pour objectif d'examiner plusieurs exemples d'ouvrages d'architectes et d'ingénieurs de renom (H.Hübsch, G. Moller, Johann Wilhelm Schwedler), afin d'explorer les différentes voies qu'ils ont empruntées pour analyser le comportement statique d'une structure, et ainsi correctement la dimensionner.

The account of model structural analysis to the architects and engineers during the first half of the 19th century

In the 19th century, inventions of advanced construction types have embossed the building trade, which have been developed due to an innovative scientific knowledge and the implementation of new materials.

Often engineers are assumed to have been carrying out this development, who invented new analytic calculation methods in these days. This proves right for the second half of the century, whereas a much more complex situation could be described regarding the first half when there were outstanding architects amongst the inventors of new structure types, notably Heinrich Hübsch and Georg Moller.

The term “model” ought to be understood in various ways in respect of the construction and review of structural frames. On the one hand there are models in the original architectural sense being master pieces of edifices reduced in scale, representing spatially the properties of a building still to be realised. On the other hand the engineering sciences understand models as concept models (on a theoretical level) or a physical model (in an experimental domain), which is being produced in order to fathom the structural and mechanical behaviour of a structure.

My speech is aiming at discussing several examples of works by architects and engineers (H. Hübsch, G. Moller, Johann Wilhelm Schwedler) to point out the different ways they chose to analyse the structural behaviour and to dimension correctly.

Dany Sandron

Sabine Berger

Dany Sandron: Professeur d'Université d'histoire de l'art et d'archéologie du Moyen Age, Paris IV, Directeur du Centre André Chastel, Centre André Chastel, Paris
 Sabine Berger: Doctorante, Paris, Frankreich

Die Modelle im Mittelalter

Der Frage der Modelle im Mittelalter nähern wir uns unter zwei besonderen Gesichtspunkten. Der erste wird die Architekturmodelle in der Funktion als Attribute von Statuen bei der Darstellung von Stiftern behandeln, indem man die Frage nach der Wahrhaftigkeit des Abbilds stellt. (Sabine Berger)

Der zweite wird den Zusammenhang zwischen Mikroarchitektur und Architekturmodell am Beispiel der Baldachine im 13. und 14. Jahrhundert ins Auge fassen. (Dany Sandron)

Die beiden Darstellungen werden die Wichtigkeit dieser Periode an der Wende vom 13. zum 14. Jahrhundert bestätigen in der Betonung der immer genaueren Darstellung von Monumenten in diesen Medien und die Schlussfolgerungen und Hypothesen, die sich aus der Rolle der dreidimensionalen Modelle für die Architektur in dieser Epoche ergeben.

Les maquettes au Moyen-Age

La question des maquettes au Moyen Age sera abordée sous deux angles particuliers. Le premier traitera des maquettes qui font office d'attributs de la statuaire dans les représentations de fondateurs, en revenant sur la question de la véracité iconique (Sabine Berger).

Le second envisagera les rapports entre microarchitecture et maquettes à travers l'exemple des dais aux 13^e et 14^e siècles (Dany Sandron).

Les deux présentations insisteront sur l'importance de la période à la charnière des 13^e et 14^e siècles dans l'affirmation de la représentation toujours plus exacte des monuments dans ces media et les conclusions et hypothèses qu'on peut en tirer sur le rôle des modèles en trois dimensions en architecture à cette époque.

Models in mediaeval times

We will approach the question about mediaeval models from two points of view. Firstly, Sabine Berger will deal with architectural models in their function as attributes of statues in representing benefactors by asking the question about the truthfulness of the image.

The second point of view, by Dany Sandron, will focus on the coherence between miniature architecture and architectural models on the example of baldachins in the 13th and 14th centuries.

The importance of the period at the turning from the 13th to the 14th century illustrates the part three-dimensional models played in architecture during this epoch with the emphasis of increasingly precise representations of monuments using models as media and the conclusions and hypotheses being derived from.

Manfred Schuller

Professor an der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Baugeschichte, Historische Bauforschung und Denkmalpflege

Modelle in moderner baugeschichtlicher Forschung

Modelle dienen schon immer der Darstellung komplexer räumlicher Zustände in der Architektur. Üblich sind sie im Vorfeld neuer Bauaufgaben. Baugeschichtliche Forschung ist dagegen rückwärtsgewandt, stellt vorhandene Zustände dar, rekonstruiert verschollene oder zerstörte bauliche Anlagen, zeigt frühere Zustände und gibt deren Entwicklung wieder. Sie beschäftigt sich mit zwei Kategorien von Modellen, aktiv mit eigenen Modellen aller genannter Zustände, passiv mit historischen Modellen.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die Spanne der Möglichkeiten, so die Darstellung komplett erhaltener, aber schwer zugänglicher Dachwerke (Walhalla bei Regensburg u.a.), die Rekonstruktion eines ruinösen Tempelbezirkes von der topographischen Gesamtschau bis zu Detailmodellen mit der Rekonstruktion der ursprünglichen Farbigkeit (Aigina, Griechenland). Besondere Möglichkeiten ergeben sich bei der Darstellung der Bautechnik vom Fundament bis ins Dach durch aufgeschnittene Modelle.

In letzter Zeit setzt sich der Lehrstuhl für Baugeschichte, Historische Bauforschung und Denkmalpflege der TUM verstärkt für die Erforschung zerstörter großer Dachwerke ein (Würzburg Treppenhaus Residenz, Wien St. Stephan, München Frauenkirche). Bei diesen komplexen Strukturen, die nach schlechten Bauaufnahmen, Restbefunden vor Ort und historischen Photos rekonstruiert werden müssen, ist das Modell eine unerlässliche Hilfe um die Räumlichkeit zu erfassen. Zudem lassen sich nur mit Hilfe der Modelle die Aufstellprozesse dieser riesigen Konstruktionen nachvollziehen, was wiederum manche Besonderheit erklärt. Historische Modelle auf der anderen Seite sind natürlich seit langem eine wichtige Quelle baugeschichtlicher Forschungen, wie dies große Ausstellungen der letzten Jahrzehnte nachdrücklich gezeigt haben.

Die Vermessung historischer Modelle mit neuen Methoden der Bauforschung kann zu Erkenntnissen der Entwurfsentwicklung führen, die historisches Planmaterial durch ihre Räumlichkeit bedeutend ergänzen (Kirchenmodelle Balthasar Neumanns).

In München – sei noch angemerkt - liegt ein beispielloser Schatz. Die Stadtmodelle Jakob Sandtners der bayerischen Herzogstädte München, Straubing, Landshut, Ingolstadt und Burghausen aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts, die im Rahmen des Kolloquiums besichtigt werden.

Les maquettes dans la recherche moderne en histoire de la construction

De tous temps, les maquettes ont été utilisées pour représenter des situations spatiales complexes dans le domaine de l'architecture. Elles sont notamment couramment mises en œuvre lors de la phase préparatoire de nouveaux projets de construction. La recherche en histoire de la construction est au contraire tournée vers le passé, s'attachant à représenter des situations existantes, à reconstituer des édifices disparus ou détruits, à révéler des situations antérieures et à reproduire leur évolution. Elle recourt à deux catégories de maquettes, en réalisant d'une part ses propres maquettes pour toutes les situations citées ci-avant (démarche active) et en utilisant d'autre part des maquettes historiques (démarche passive).

L'exposé brosse une vue d'ensemble de l'étendue des possibilités dans ce domaine, avec notamment la représentation de toitures intégralement préservées mais difficiles d'accès (par exemple le Walhalla près de Regensburg), la reconstitution d'une zone de temples en ruines, de la vue topographique d'ensemble aux maquettes détaillées, avec reconstitution des coloris d'origine (île d'Égine en Grèce).

Les vues en coupe offrent des possibilités particulières de représentation des techniques de construction mises en œuvre, des fondations à la toiture. Ces dernières années, la chaire d'histoire de l'architecture, de la construction et du patrimoine de l'Université technique de Munich se consacre plus fortement à l'étude de vastes toitures détruites (cage d'escalier de la résidence de Würzburg, la cathédrale Saint Stephan de Vienne, l'église Frauenkirche de Munich). Dans le cas de ces structures complexes, qui doivent être reconstituées d'après des relevés de médiocre qualité, des vestiges sur site et des photos historiques, les maquettes s'avèrent absolument indispensables pour correctement appréhender la spatialité des bâtiments. Elles permettent en outre de comprendre les processus d'érection de ces immenses constructions, et ainsi d'expliquer certaines de leurs particularités. D'un autre côté, les maquettes historiques représentent naturellement depuis longtemps une importante source de recherche et d'étude en matière d'histoire de la construction, comme en attestent manifestement les grandes expositions organisées ces dernières décennies.

Le mesurage des maquettes historiques à l'aide des nouvelles méthodes d'étude de la construction peut permettre de dégager de nouvelles conclusions quant au développement des projets, les maquettes venant ainsi, par leur spatialité, remarquablement compléter les documents et plans historiques (modèles d'église de Balthazar Neumann).

La ville de Munich abrite un trésor absolument unique : les maquettes urbaines de Jakob Sandtner, représentant les villes bavaroises de Munich, Straubing, Landshut, Ingolstadt et Burghausen, datant de la seconde moitié du 16^{ème} siècle, qui seront examinées dans le cadre de ce colloque.

Models in modern research in Building Archaeology

In architecture models always served the embodiment of complex spatial conditions. They are common means in the forefront of new building tasks. In contrast, research in building archaeology concentrates on the past, exhibiting existing conditions, reconstructing lost or destructed architectural constructions, displaying earlier conditions and representing their development. Models are employed in two different ways: actively, using models in their own right of all anticipated conditions or, else, passively, concerning historic models.

The speech will offer an overview on the range of possibilities, such as the representation of roofings being entirely conserved, but hardly accessible (e.g. Walhalla close to Regensburg) and the reconstruction of a ruined temple area varying from a topographical overall view to detail models including the reconstruction of the original chromaticity (Aigina, Greece).

Special opportunities for the representation of construction techniques, ranging from foundations to rooftops, result from section models. Recently, the 'Institute of Building History, Building Archaeology and Heritage Conservation' is being engaged increasingly into the research on destructed large roof constructions (e.g. Staircases at the Residenz Würzburg, St. Stephan in Vienna, Cathedral of Our Lady in Munich). Models prove an indispensable aid in order to comprehend these complex structures, which need to be reconstructed from poorly done records, remaining evidence in situ and historic photographs. Moreover, models only allow for the construction process of these huge structures to be retraced, being capable of explaining various peculiarities. On the other hand, historic models have been important sources for research in building archaeology for a long time, thoroughly displayed by major exhibitions during the recent decades.

Recording historic models using modern methods in building archaeology can lead to findings about the designing development, decisively supplementing historic plans and records by spatiality (e.g. church models by Balthasar Neumann).

Last but not least, in Munich there is an unprecedented treasure: Jakob Sandtner's models of the Bavarian ducal towns Munich, Straubing, Landshut, Ingolstadt and Burghausen dating back to the second half of the 16th century, which will be visited during the conference.

Eva Winter

Archäologin, Frankfurt am Main und Ludwig-Maximilian-Universität München

Der Sinn des Kleinen. Überlegungen zum Modellhaften in der Antike

Im archäologischen Befund der antiken Kulturen des Mittelmeerraums begegnen zu allen Zeiten und in den unterschiedlichsten archäologischen Kontexten Verkleinerungen. Dabei spielt sich der Prozess der Miniaturisierung auf verschiedenen semantischen Ebenen ab:

Um sich einer Definition des antiken Verständnisses von im Maßstab reduzierten Darstellungen von Personen, Gegenständen und Architekturen anzunähern, ist zu fragen, in welche Größen- und Materialkategorien großer und kleiner Maßstab aufgeteilt werden und ab welcher Größenrelation überhaupt von einer Miniaturisierung im Sinn eines modellhaften Charakters zu sprechen ist. Die Mindestgröße einer Miniatur bestimmt wiederum ihr Sinngelalt: Wie detailgetreu muss das Modell dem Vorbild folgen, um die gewünschte inhaltliche wie ästhetische Funktion zu erfüllen?

Anhand von Beispielen verkleinerter Darstellungen in der Flächenkunst sowie miniaturisierter plastischer Objekte soll das praktizierte semantische Spektrum im Einsatz von Verkleinerungen vorgestellt werden. Inwiefern der modellhafte Charakter des Verkleinerten - und hier v. a. der miniaturisierten Architektur - überhaupt im Sinn einer vorbildhaften Funktion ein Aspekt von Verkleinerungen ist, steht dabei im Zentrum der Untersuchung. Aufschluss über die Funktion(en) derartiger Modelle versprechen dabei die Darstellungs- und Fundkontexte des archäologischen Befundes zu liefern. In der diachronen Sicht dieser antiken Materialgruppe treten in ihrer Entwicklung deutliche Brüche auf, die Folgen veränderter Anforderungen an die Miniatur sind. Deren Ursachen innerhalb des jeweiligen historischen Rahmens und seiner gesellschaftlichen Strukturen näher zu bestimmen, gilt dieser Versuch einer Darstellung der Entwicklung des Kleinen.

Le sens du petit.

Réflexions sur la notion de modèle réduit dans l'Antiquité.

Les découvertes archéologiques relatives aux cultures antiques de l'espace méditerranéen révèlent l'existence de maquettes et modèles réduits à toutes les époques et dans les contextes archéologiques les plus variés. Le processus de miniaturisation se situe à plusieurs niveaux sémantiques différents :

Pour se rapprocher au mieux de la définition et de la conception antique des représentations à échelle réduite de personnes, d'objets et d'ouvrages architecturaux, il convient de se demander dans quelles catégories de dimensions et de matériaux sont réparties grande et petite échelle, et à partir de quel rapport dimensionnel, il convient de parler de miniaturisation au sens de véritable modèle réduit. Les

dimensions minimales d'une miniature déterminent quant à elle son contenu significatif : avec quelle précision la maquette doit-elle s'avérer fidèle au modèle original pour remplir ses fonctions en termes de contenu et d'esthétique ?

A l'aide d'exemples de représentations à échelle réduite issues de l'univers des arts graphiques et plastiques, nous examinerons le spectre sémantique de la réalisation de modèles réduits. L'étude sera centrée sur la question de savoir dans quelle mesure le caractère de « modèle exemplaire » de l'objet reproduit en miniature (et notamment ici de l'ouvrage architectural à échelle réduite) constitue un aspect caractéristique de toutes les miniaturisations, dans le sens d'une fonction d'exemplarité. Les contextes de représentation et de découverte des objets archéologiques sont susceptibles de fournir des explications quant à la (aux) fonction(s) de ces modèles réduits. Dans la vision diachronique de ce groupe d'objets de l'Antiquité, leur évolution révèle des ruptures notoires, résultant de modifications des exigences dans le domaine de la conception de modèles réduits. Cette tentative de présentation de l'évolution du « petit » a pour objectif de mieux cerner leurs causes dans le contexte historique de l'époque et les structures sociales correspondantes.

The meaning of miniature

Considerations on the exemplary in the ancient times

In the archaeological evidence of the ancient culture in the Mediterranean occur miniatures at all times and in most differential archaeological contexts. The process of miniaturising happens on various semantic levels:

Approaching a definition of the antique understanding of scale-reduced representations of persons, objects and architecture, will arise the questions about which categories of material and size small or large scale can be separated in and from which relation onwards one would speak of miniaturising in the sense of an exemplary character. The minimal size of miniatures is being appointed by their meaning: to which level of detail the model has to obey to the archetype to comply with the desired function regarding content and aesthetics?

The practised semantic spectrum in the use of miniatures is to be shown by means of examples of size-reduced plane artistic representations as well as miniaturised plastic objects. The examination focuses on the question to what extent the exemplary character of the miniature – in this case especially of miniaturised architecture - forms an aspect of diminishment in the sense of an exemplary function. The contexts on representation and finding of the archaeological evidence promise to deliver information about functions of such models.

On the historical basis of this antique material group appear distinct disruptions, being the consequence of changing demands to the miniature. To approach their causation within the very historical frame and social structure respectively, this attempt aims at demonstrating the development of "the miniature".

Themen als Ausblick

Perspective des thèmes

Prospect of further topics

Stefan M. Holzer

Professor an der Universität der Bundeswehr München, Institut für Mathematik und Bauinformatik

Modell – Lehrbuch – Baudenkmal Die Augsburger Modellsammlungen

Im Augsburger Maximilianmuseum befindet sich eine Sammlung von Modellen des 17. und 18. Jahrhunderts, die europäischen Rang aufweist. Diese Sammlung umfasst nicht nur die bereits vielfach publizierten Entwurfsmodelle Elias Holls zum Rathausneubau, die aus der Modellkammer des Rathauses ins Museum übertragen worden sind; vielmehr bewahrt das Museum auch die Modelle aus den Modellsammlungen des Annagymnasiums und ganz besonders die Modelle, die im 18. Jahrhundert von den Augsburger Stadtbrunnenmeistern im Roten Tor gesammelt und ausgestellt wurden: „Auch in dem obern Brunnenturm findet man sehr künstliche [Modelle] von allen Arten, welche die geschickten Brunnenmeister Walter und Demp, unter ihrer Anweisung, durch ihre Lehrlinge verfertigen ließen“ (Paul v. Stetten, 1779). Der hier angesprochene Walter ist Caspar Walter d. J. (1701-1769), der herausragendste der Augsburger Brunnenmeister, ein Experte im Wasserbau und in der Konzeption von Wasserversorgungsmaschinen, der als Gutachter auch in Ulm und München tätig wurde. Der Komplex der „Brunnenmeister-Modelle“ ist besonders interessant, weil Walter auch als Lehrbuchautor in Erscheinung getreten ist (Hydraulica Augustana, 1754; Architectura Hydraulica, 1765; Brücken-Bau, 1766; Zimmerkunst, 1769) und sich die Gegenstände seiner Traktate und seiner Modellsammlung überdecken. Weist das eingangs angeführte Zitat auf die Verwendung der Modelle zu Lehrzwecken, so umfasst die Augsburger Sammlung allerdings auch Modelle mit anderer Zweckbestimmung: So deuten viele Indizien darauf, dass das weltweit einzigartige Modell für das Lehrgerüst zur Einwölbung der Augsburger Annakirche vom verantwortlichen Zimmerer Johann Philipp Leupold zur Präsentation seiner technisch ausgefeilten Lösung angefertigt wurde. Das Modell zeigt ein Lehrgerüst ohne vollflächige Schalung und weist somit auf die in Altbayern nur selten anzutreffende Wölbart mit „böhmischen Kappen“, die freihändig ausgeführt werden kann. Vielleicht noch faszinierender ist das möglicherweise ebenfalls zur Entwurfspräsentation hergestellte Modell des Dachwerkes der Augsburger evangelischen Ulrichskirche. Das Dachwerk, das noch existiert, ist ein Musterbeispiel eines Dachwerkes ohne Zerrbalkenlage, und beherbergt ein weitgespanntes (18m) Holztonnengewölbe. Es wurde 1709 von Caspar Walter d.Ä., dem Vater Caspar Walters d.J., aufgerichtet. Der Sohn diskutiert das Dachwerk allerdings ebenfalls, und zwar in seiner „Zimmerkunst“. Alle drei Varianten des Daches zeigen kleine konstruktive Unterschiede. Bezeichnend ist, dass Caspar Walter d.J. neben der Verwendung von Modellen für Präsentations- und Lehrzwecke auch der Einsatz zur „Modellstatik“ geläufig war: In seinem Brückenbuch bespricht er mehrere Brückenentwürfe, deren Tragfähigkeit er anhand von Probelastungen maßstabsgerechter Modelle ermittelt habe. Damit reiht sich Walter ein in die Reihe früher „experimenteller Statiker“ von L. Ch. Sturm bis hin zu I.P. Kulibin, dem Zimmerer, der 1776 die Realisierbarkeit eines St. Petersburger Brückenentwurfes durch ein Modell zu „beweisen“ suchte. Die korrekten

Proportionalitätsgesetze wurden allerdings – in Reaktion auf Kulibin – dann erst durch Leonhard Euler publiziert (*Regula facilis pro diiudicanda firmitate pontis ... ex cognita firmitate moduli*, Eneström 480) und durch den ungarischen Jesuiten Johann Baptist Horvath (*Dissertatio de methodo futuram pontis lignei ... firmitatam investigandi*, 1780) popularisiert. Neben den bereits ausführlich durch Wilhelm Ruckdeschel untersuchten Augsburger Modellen „künstlicher Maschinen“ zur Wasserversorgung würden daher die Bauwerksmodelle des Maximilianmuseums eine ähnlich gründliche Untersuchung verdienen, zumal durch die Lehrbücher Walters d.J. und seines Augsburger Zeitgenossen Lucas Voch (1728–83) auch umfangreiches gedrucktes Quellenmaterial vorliegt, das noch im frühen 19. Jahrhundert durch den bayerischen Baubeamten Johann Michael Voit neu aufgelegt wurde und somit bedeutende Praxiswirkung entfalten konnte.

Maquette – Traités – Monument

Les collections de maquettes d'Augsburg

*Le Maximilian Museum à Augsburg conserve une collection de maquettes des 17^e et 18^e siècles de portée européenne. A part la fameuse maquette du projet d'Elias Holl pour le nouvel hôtel de ville d'Augsburg (transférée depuis la salle des maquettes de l'hôtel de ville vers le musée), le musée conserve les collections de maquettes du lycée Ste Anne, et notamment parmi elles, les maquettes du 18^e siècle rassemblées à la Rotes Tor par le maître fontainier d'Augsburg : « on trouve aussi dans la tour des fontaines de très belles (maquettes) de toute sorte, que les maîtres fontainiers Walter et Demp ont fait exécuter par leurs apprentis » (Paul v. Stetten, 1779). Il s'agit ici de Caspar Walter le Jeune (1701-1769), le plus fameux des maîtres fontainiers d'Augsburg, un expert en architecture hydraulique, qui a également exercé à Ulm et à Munich. Ces maquettes sont particulièrement intéressantes car Walter a également publié de nombreux traités (*Hydraulica Augustana*, 1754 ; *Architectura Hydraulica*, 1765 ; *Brücken-Bau*, 1766 ; *Zimmerkunst*, 1769), dont les dessins ont donné naissance ensuite aux maquettes. La citation ci-dessus prouve que les maquettes étaient utilisées comme outil pédagogique, mais la collection d'Augsburg comprend aussi des maquettes avec d'autres objectifs : plusieurs indices démontrent que le charpentier Johann Philipp Leopold a exécuté sa maquette, unique au monde, de la voûte de l'église St Anne d'Augsburg afin de présenter sa technique de construction. La maquette montre l'étalement pour la construction de la voûte sans coffrage continue : c'est un type de voûte rare en Bavière à cette époque, appelé « böhmischen Kappen » (voutains de Bohême), qui peut être monté sans être étayé sous toute sa surface. La maquette de la charpente de l'église évangélique St Ulrich d'Augsburg est peut-être encore plus fascinante – elle a été sans doute exécutée pour présenter le projet. La charpente, qui existe encore, est un exemple parfait d'une charpente sans entrails, et elle contient une voûte lambirsée de 18m de portée. Elle a été érigée par Caspar Walter le Vieux, le père de Caspar Walter le Jeune. Le Jeune présente d'ailleurs la charpente dans son ouvrage *Zimmerkunst* (L'art du charpentier). Les trois variantes de la charpente présentent des petites différences constructives. On peut noter que Caspar Walter le Jeune, en plus de l'utilisation de maquettes comme outil de présentation ou d'enseignement, était aussi coutumier de l'utilisation des « maquettes statiques ». Dans son ouvrage sur les ponts, il parle de projets de ponts dont la stabilité a été testée à l'aide de maquettes à l'échelle. Ainsi Walter s'inscrit dans la lignée des premi-*

ers « *statiens expérimentaux* », de L. Ch. Sturm à I. P. Kulibin, le charpentier qui, en 1776, cherchait à démontrer la faisabilité d'un projet de pont à St Petersburg. Les lois de proportionnalité correctes ne seront d'ailleurs publiées, en réaction à Kulibin, que par Leonhard Euler (*Regula facilis pro diiudicanda firmitate pontis...ex cognita firmitate moduli, Eneström 480*), puis diffusées par le jésuite hongrois Johann Baptist Horvath (*Dissertatio de methodo futuram pontis lignei ... firmitatem investigandi, 1780*).

Alors que les maquettes des machines hydrauliques d'Augsburg ont été déjà étudiées par Wilhelm Ruckdeschel, les maquettes de construction du Maximilian Museum gagneraient à être étudiées, d'autant plus que les ouvrages de Caspar Walter le Jeune et de son contemporain Lucas Voch (1728-1983) apportent une abondante documentation. Ils ont d'ailleurs été à nouveau édités au début du 19^e siècle par Johann Michael Voit, et ont ainsi été largement utilisés par les professionnels.

Model – Textbook – Monument

The Augsburg collections of baroque models

The Maximilian museum, Augsburg, preserves a collection of models (17th to early 19th centuries) of European rank. Apart from Elias Holl's well-known architectural design models for the Town Hall of Augsburg, the collection comprises also the former model cabinet of the St. Anne's Gymnasium, as well as the collection of technical models (roofs, hydraulic architecture, machinery, bridges) which was created in the 18th century by the city's „fountain masters“, or hydraulic engineers (carpenters by education). The latter model collection served as educational material, but was also exhibited to the general public in an ad-hoc museum located in the city's public water works. The father of this collection was Caspar Walter the Younger (1701-69), the most prominent of Augsburg's 18th century hydraulic „engineers“ (designers of pumps, hydraulic architecture, and public waterworks). His collection is particularly fascinating because it is accompanied by rich archival, as well as printed, sources. Walter published several treatises (*Hydraulica Augustana, 1754; Architectura Hydraulica, 1765; Bridge Building, 1766; Art of Carpentry, 1769*), and many of the designs discussed in these books reappear in the model collection. Whereas Walter's designs for hydraulic engines have been studied in depth by Wilhelm Ruckdeschel, his architectural models still wait for scientific analysis. Just as an example, we highlight the model of the 1709 roof of Augsburg's Lutheran St. Ulrich's church (erected by Caspar Walter the Elder, the father of Caspar Walter the Younger, and also author of a carpentry treatise). By a fortunate coincidence, we can compare the model to the preserved original, and also to an engraving of the cross-section which was published in Caspar Walter's „Art of Carpentry“. In this special case, the model may have served for design presentation, rather than for educational purposes. The same is probably true for the model of the falsework of the 18th century vaulting of Augsburg's St. Anne's church. This unique model is remarkable because it indicates that the vaulting was executed as a domical vault without boarding, a vaulting technique which was not very common at the time in the region.

Interestingly, we have evidence that Walter the Younger employed his models not only for teaching and design presentation, but also for experimental structural analysis. Use of scale models for this purpose appears occasionally in the 18th century and can be

traced from Perrault's bridge designs through L. Ch. Sturm up to I.P. Kulibin, the St. Petersburg carpenter who „demonstrated“ the feasibility of his Neva bridge design by loading tests on a scale model. A very similar approach is also presented by C. Walter in his bridge treatise. Most of these attempts failed to employ the correct scaling laws, and it was Leonhard Euler who set things right in a fascinating contribution in 1776 (*Regula facilis pro diiudicanda firmitate pontis ... ex cognita firmitate moduli*, Eneström 480) in reaction to Kulibin's attempt. Euler's approach was further popularized by the Hungarian Jesuit and physicist Johann Baptist Horváth (*Dissertatio de methodo futuram pontis lignei ... firmitatam investigandi*, 1780).

In summary, the architectural models of the Augsburg collection would deserve an equally detailed analysis as the hydraulic machinery models in the same collection, particularly because the model collection can be rooted in an intellectual environment which is well documented by the publications of the two Caspar Walters and their contemporary Lucas Voch (1728-83). The textbooks of these authors were reprinted until the early 19th century and had considerable impact on local practice. Today, the models together with the preserved originals and the treatises provide a unique richness of source material for the history of 18th century architectural engineering.

Klaus Nohlen

Professor an der FH Wiesbaden, Fachbereich für Architektur und Bauingenieurwesen

Modelle als Werkzeug bei der teilweisen Wiederaufrichtung des Traian-Heiligtums in Pergamon

Das in der römischen Kaiserzeit auf dem Burgberg von Pergamon erbaute Traianeum war bereits zu Ende des 19. Jahrhunderts ausgegraben und publiziert worden. Bei den dort vom Deutschen Archäologischen Institut durchgeführten Arbeiten war das Ziel die Anastilosis, d.h. „das Wiederausammensetzen vorhandener, jedoch aus dem Zusammenhang gelöster Bestandteile“ (Charta von Venedig). Modelle in unterschiedlichen Maßstäben waren hierbei äußerst wichtig und hilfreich als Entscheidungsgrundlagen. Oft spielt bei Modellen das Wiedergewinnen und Verdeutlichen einer idealen ursprünglichen Form – also eine vollständige Rekonstruktion – die ausschlaggebende Rolle (wie das etwa von Schleif für den Pergamenischen Burgbergs geleistet wurde). Auch ein Modell des Traineums sollte zu Beginn der Arbeiten, noch ohne Kenntnis von Umfang und Erhaltungsgrad des vorhandenen Originalmaterials, eine möglichst umfangreiche Wiederaufrichtung des Heiligtums propagieren.

Erst bei dem während der Bauuntersuchung angefertigten Modell (im Maßstab 1:50) wurde der Umfang der partiellen Wiederaufrichtung von der Anzahl der erhaltenen Architekturglieder abhängig gemacht. Die im Modell als einzeln und unabhängig auswechselbare Miniblöcke gefertigten antiken Werkstücke, waren frei versetzbar, um die Möglichkeit unterschiedlicher Positionierungen zu gewährleisten.

Das Modell machte es möglich

- zum einen mit abgefärbten „Originalteilen“ und weiß gehaltenen Ergänzungen das Verhältnis von originalelem Material zu neuen Teilen aus Kunststein im Bauzusammenhang zu überprüfen,
- zum anderen die gestalterisch wünschenswerte Position von Baugliedern, die an unterschiedlichen Orten ihren Platz finden konnten (z.B. Säulentrommeln), zu entscheiden,
- aber auch den für eine „didaktische Präsentation“, d.h. die Selbsterklärung des Bauwerks notwendigen Anteil neuen Materials zu bestimmen.

Eine nicht zu unterschätzende Verführung des kleineren Maßstabs, des „verniedlichenden“ Modells, ist nach unserer Erfahrung der dadurch bestärkte Hang zu größerer Vollständigkeit und besserer Verdeutlichung des Bauwerks, hin zur didaktischen Präsentation eines leichter verständlichen „Urzustands“. Dabei gerät jedoch nur zu leicht die Masse neuen Materials, die Größe der sichtbaren (und „toten“) Flächen der Ergänzungen in der Realität der antiken Stätte aus dem Blick.

Wir haben deshalb am jeweiligen Ort die Flächen fehlender, evtl. zu ergänzender Teile simuliert (z.B. mit leinenbespannten Rahmen), um mittels dieses Modellbaus in natürlicher Größe (1:1) das notwendige Gleichgewicht zwischen verständlicher Präsentation und Minimierung der neu hinzugefügten Teile als Ergebnis gemeinsamer Betrachtung

tungen und Überlegungen, mit Mitarbeitern und Mitgliedern der Baukommission, zu erreichen. Auf diese Art und Weise wurde etwa der notwendige und vertretbare Umfang der Ergänzungen bei den Orthostaten des Tempelsockels oder bei den Brüstungen der Nordhalle bestimmt.

Ebenfalls mit veränderlichen Modellen in natürlicher Größe wurde der Grad der Abstraktion bei Ergänzungen von Kanneluren, beim Sockelprofil des Tempelpodiums oder den Medusenhäuptern des Tempelfrieses über die reale Anschauung, über die augenfällige Überzeugungskraft von Versuchen, über optischen Vergleich unterschiedlicher Proben angestrebt festgelegt.

Modelle in ganz unterschiedlichen Maßstäben haben bei den Arbeiten am Traianeum dazu beigetragen, die denkmalpflegerischen Zielsetzung und das historische Verständnis nicht aus den Augen zu verlieren, aber auch die Verträglichkeit gegenüber der Ruinenstätte, sowie die "Stimmigkeit" und die Verständlichkeit der Anlage kritisch prüfend umzusetzen.

Maquettes et modèles un outil de travail lors de la restitution du temple de Trajan à Pergame.

Le Traianeum, érigé à l'époque impériale romaine sur l'acropole de Pergame, était déjà fouillé et publié à la fin du 19^e siècle. Les travaux qui y furent ensuite menés par l'Institut Archéologique Allemand avaient pour but explicite une anastylose, c'est à dire „le remontage d'éléments existants mais détachés de leur contexte“ (Charte de Venise). Des maquettes ou modèles, à différentes échelles, jouèrent dans ce domaine un rôle très important et furent à la base de nombreuses décisions.

Le rôle déterminant des maquettes est souvent de retrouver et d'exposer un état originel idéal (c'est à dire une reconstruction complète). C'est ainsi qu'une maquette du Traianeum, réalisée au tout début des travaux, avant même que l'on ait eu connaissance de l'ampleur et de l'état de conservation des matériaux d'origine, avait pour but de plaider pour une reconstruction la plus complète possible du sanctuaire.

Ce n'est qu'avec la construction de la seconde maquette au 1:50^{ème}, réalisée lors des travaux de documentation du bâtiment, que l'on décida de faire dépendre l'ampleur de la restitution du nombre des éléments d'architecture conservés. Les éléments antiques, représentés sur la maquette par des miniblocs indépendants les uns des autres, étaient mobiles afin d'avoir la possibilité de les positionner des manières les plus diverses.

Cette maquette offrait la possibilité

- De vérifier dans le cadre architectural la proportion entre matériau original et éléments nouveaux en pierre artificielle, grâce à des pierres colorées représentant les éléments originaux alors que les compléments étaient laissés en blanc.*

- De prendre des décisions concernant la place optimale pour la silhouette du*

bâtiments, d'éléments d'architecture (par exemple des tambours de colonnes) qui auraient pu prendre place à plusieurs endroits différents.
 - Enfin de décider quelle devait être la proportion de matériaux nouveaux nécessaire à une présentation didactique, c'est à dire à une compréhension immédiate du bâtiment.

D'après notre expérience, le danger à ne pas sous-estimer d'une échelle réduite qui enjolive les maquettes, est la tentation qu'elle provoque de représenter le bâtiment dans sa totalité, d'essayer de le rendre plus clair, de manière à arriver à une présentation didactique d'un „état d'origine“ plus compréhensible. Ce faisant on perd trop facilement de vue la masse du matériau neuf et les grandes dimensions des surfaces visibles (et inertes) des compléments par rapport à la réalité du site antique.

C'est pourquoi nous avons, pour chaque endroit, eu recours à une simulation des surfaces manquantes ou des éléments à compléter (par exemple à l'aide de toiles tendues sur des cadres). Au moyen de ce modèle grandeur nature nous avons essayé d'arriver à trouver l'équilibre nécessaire entre présentation compréhensible et réduction des éléments nouveaux à ajouter. Ceci fut le résultat de nombreuses séances d'appréciation visuelle et de discussion entre les collaborateurs et les membres de la „Baukommission“. C'est de cette manière que fut décidé quelle était l'ampleur nécessaire mais aussi justifiable des ajouts d'orthostates sur le socle du temple ou sur la rambarde de la halle nord.

C'est également à l'aide du même type de modèle variable grandeur nature, que l'on prit toutes les décisions concernant le degré d'abstraction des cannelures, du profil du socle sur le podium du temple ou des têtes de Méduse de la frise du temple. On avait ainsi pu procéder à un examen à grandeur réelle, voir quels étaient les essais les plus convaincants et comparer de visu les différentes solutions.

Maquettes et modèles, à des échelles très différentes, ont contribué, lors des travaux sur le Trajaneum, à ne pas perdre de vue les objectifs de conservation du bâtiment et de la compréhension de son histoire. De plus ils nous ont permis de voir, grâce à une démarche d'essai critique, dans quelle mesure la restitution était compatible avec le site archéologique, si elle s'y intégrait et si elle était lisible.

Models as tools for the partial re-erection of the Traian Sanctuary in Pergamon

At the end of the 19th century, the Traianeum built during the Roman Imperial Age on the capital hill of Pergamon had been excavated and published already. The excavation on behalf of the Deutsches Archäologisches Institut aimed at an “anastilosis”, i.e. “the re-erection of existing, but disassembled parts of the building” (Charta of Venice).

Models in various scales have been exceedingly important and helpful as basis for decisions. Often, models serve well for the recapitulation and clarification of an ideal original form – as a complete reconstruction – as having been shown by Schleif for the capital hill of Pergamon.

As well, a model of the Traianeum was to be built predeceasing the works, with the extend and state of conservation of the existing original material still being unknown, in order to propagate a reconstruction as comprehensive as possible. With the model being crafted during the recording works, the extend of the partial re-erection has been conditioned to the number of overcome architectural members. The work pieces of the building have been formed as exchangeable miniature blocks for the model, being movable freely, in order to secure the possibilities of varying positioning.

The model enabled:

- Firstly, to review by coloured original parts and white additions the relation of original material and new parts made from artificial stone within the building context.
- Secondly, deciding on the artificially desirable position of parts which could be situated at various places, e.g. pieces of columns.
- As well, appointing the amount of new material in terms of the didactic presentation, i.e. the self explanation of the building.

In our opinion, an allurement of the small scale of the “belittled” model, which has to be well minded, has been the enhanced liability to greater completeness and better clarification of the building, turning towards a didactic presentation of the “original state”. The mass of new material and the size of visible (and “dead”) surfaces of the amendments in-between the reality of an antique place can be lost focus of easily.

Therefore, we have simulated the surfaces of missing parts, possibly due to be supplemented, (e.g. with frameworks covered with linen) in order to reach a balance between understandable presentation and minimising the newly attached parts, using this full-size mock-up, as result of considerations by staff and members of the building commission.

In this way the necessary and justifiable extend of supplementations of the orthostats of the temple base or of the northern hall's balustrades had been determined.

As well, using variable full-size models, the degree of abstraction for the complement of the channelling, profiles of the bases of the temple base or the capitals of medusa within the temple cornice was decided on by considering the real appearance, the obvious convincing power of the experiments and the optical comparison between different patterns.

In the works at the Traianeum, models in differing scales have been contributing to

keeping the focus on the conservational aims and the historic understanding, but at the same time implementing, while still examining critically, the compatibility within the ruined site as well as the coherence and comprehensibility of the place.

Exkursionen

Les excursions

Excursions

Bayerisches Nationalmuseum

Stadtmodelle von Jakob Sandtner

Führung am Sonntag, 8.11.2009 um 10.00 Uhr durch Dr. Sigrid Sangl

Im 16. Jahrhundert stellte der Drechslermeister Jakob Sandtner aus Straubing im Auftrag des bayerischen Herzogs Albrecht V. Modelle von fünf bayerischen Herzogsstädten her. Er fertigte äußerst detailreiche Modelle aus Lindenholz, denen eine umfangreiche Vermessung der Städte zu Grunde liegen muss.

Die Modelle zeigen die Städte Straubing (1568), München (1570), Landshut (1570), Ingolstadt (1572) und Burghausen (1574).

Maquettes de villes bavaroises de Jakob Sandtner

Visite guidée: Dimanche, le 8.11.2009 à 10.00 heures avec Dr. Sigrid Sangl

Au 16^e siècle, Jakob Sandtner, tourneur sur bois à Straubing, a été chargé par le Duc de Bavière Albrecht V d'exécuter les maquettes des cinq villes duciales bavaroises. Il a produit ces maquettes en tilleul avec une précision extrême dans les détails, en s'appuyant sur un travail de relevés de grande envergure dans ces villes. Les maquettes représentent les villes de Straubing (1568), Munich (1570), Ingolstadt (1572) et Burghausen (1574).

Town Models by Jakob Sandtner

Guided Tour: Sunday, 8.11.2009 at 10.00 a.m. by Dr. Sigrid Sangl

In the 16th century, the wood turner Jakob Sandtner was ordered by the Bavarian duke Albrecht V. to build models of five bavarian ducal towns. He made models from lime-tree wood, which are exceedingly rich in detail and have to based on substantial measurement and recording works.

The models represent Straubing (1568), Munich and Landshut (both 1570), Ingolstadt (1572) and Burghausen (1574).

Bayerisches Nationalmuseum, Prinzregentenstr. 3, 80538 München

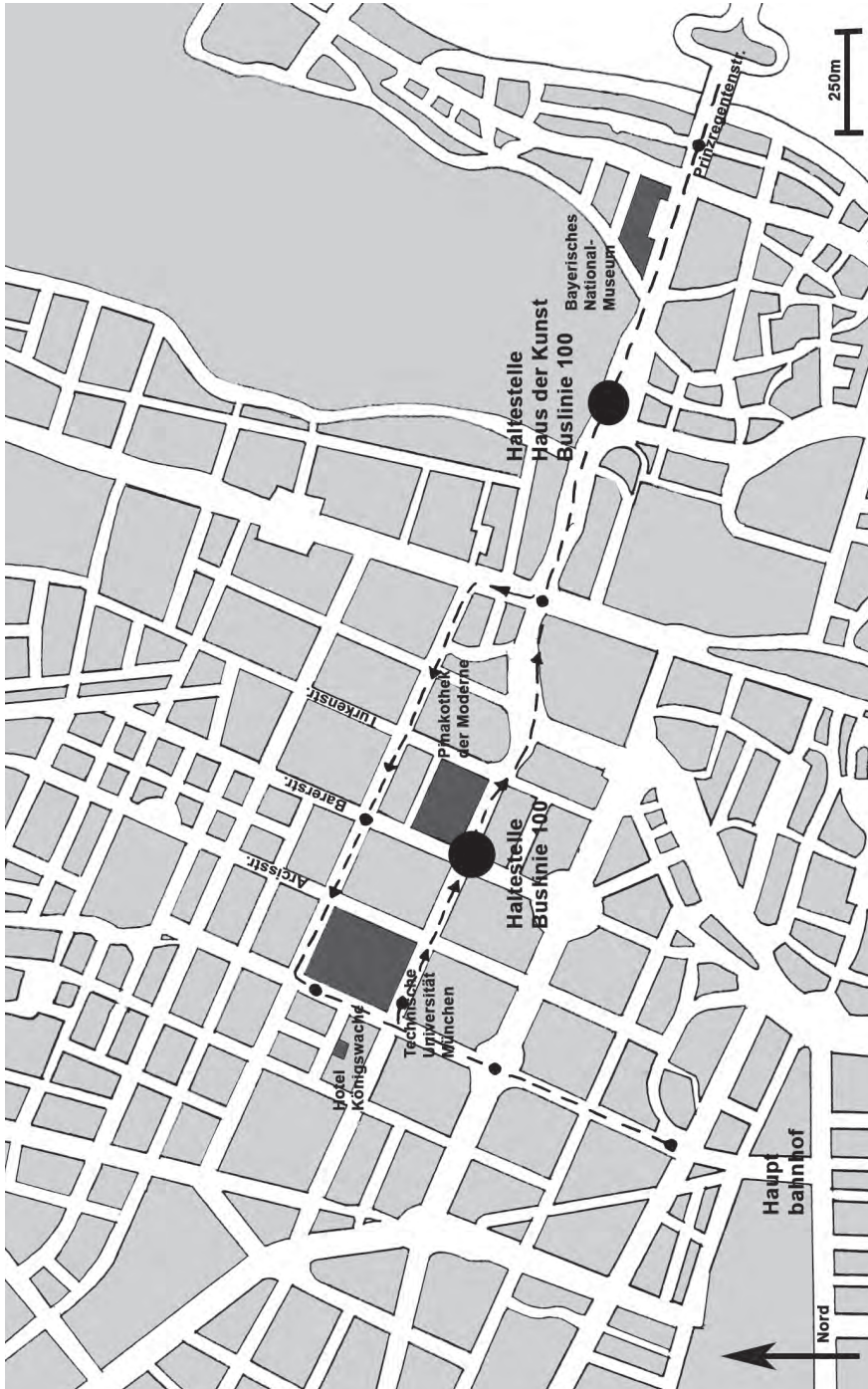
Anfahrt:

Buslinie 100 (Museumslinie, hält auch an der TUM und an den Pinakotheken)

Haltestelle „Nationalmuseum/Haus der Kunst“

U4 und U5 Haltestelle „Lehel“

Tram 17 Haltestelle „Nationalmuseum“



Architekturmuseum der TUM

Die Kunst der Holzkonstruktion | Chinesische Modelle

Führung: Sonntag, 8.11.2009 um 12.00 Uhr

Buddhistische Tempel, antike Palastanlagen und regionaltypische Profanbauten wurden im ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhundert in China nach realen, rekonstruierten oder auch idealen Bauten der Tang- (ca. 7.-10. Jahrhundert) und Ming-Dynastie (ca. 14.-17. Jahrhundert) als Lehr- und Dokumentationsmodelle von höchster Präzision gefertigt. An diesen Modellen sind alle konstruktiven Details, vor allem die aufwendigen Holzverbindungen, sorgfältig rekonstruiert und dokumentiert und ermöglichen so das Studium der antiken Bauten. Historische Fotografien sowie Bauaufnahmen, Zeichnungen und gemalte Architekturprospekte von Baudenkmalern geben einen Einblick in die Tradition chinesischer Architektur und Konstruktionsweisen. Die einzigartige Sammlung aus dem China National Institute of Cultural Property wird zum ersten Mal außerhalb Chinas gezeigt.

L'art de la construction en bois | Maquettes chinoises

Visite guidée: Dimanche, le 8.11.2009 à 12 heures

Des maquettes, documentaires ou pédagogiques, d'une grande précision, de temples bouddhistes, de palais anciens et de constructions profanes régionales ont été construites à la fin du 19^e et au début du 20^e siècle en Chine, d'après des édifices existants, reconstruits ou idéaux des dynasties Tang (7^e-10^e siècles) ou Ming (14^e-17^e siècles). Ces maquettes représentent tous les détails constructifs, surtout les structures en bois, documentées et reconstruites avec soin, et permettent ainsi l'étude des édifices anciens. Les photographies anciennes, les relevés, les dessins et les perspectives d'architecture peintes donnent un aperçu de l'architecture traditionnelle chinoise et des modes de construction. C'est la première fois que cette collection exceptionnelle de l'Institut national chinois des biens culturels est exposée hors de Chine.

The art of timber construction | Chinese Models

Guided Tour: Sunday, 8.11.2009 at 12.00 a.m.

At the turning between 19th and 20th centuries, Buddhist temples, ancient palaces and regional profane buildings were crafted following real, reconstructed or ideal buildings of the Tang- (7th-10th Centuries) and the Ming-Dynasty (14th -17th Centuries). They were meant to form models for teaching and documentation, crafted with utmost precision. These models display all structural details, especially the elaborate timber jointing, which are thoroughly reconstructed and documented, and therefore enable studying the antique buildings. Historic photography as well as building recordings, drawings and painted architecture brochures enlighten the tradition of Chinese architecture and ways of construction. The unique collection from the China National Institute of Cultural Property will be shown for the first time outside China.

Pinakothek der Moderne, Barerstr. 40, 80333 München

Anfahrt:

Buslinie 100 (Museumslinie) Haltestelle „An den Pinakotheken“

Die Neue Sammlung

Die Neue Sammlung

Führung am Sonntag, 8.11.2009, 13.00 Uhr durch Dr. Josef Straßer

Die Neue Sammlung zeigt eine internationale Design Ausstellung mit ausgewählten Objekten des 20. und 21. Jahrhunderts. Die Geschichte und Vielfalt der „nützlichen Künste“ wird in einer umfangreichen Ausstellung dargestellt.

International Design Museum Munich

Visite guidée: Dimanche, le 8.11.2009 à 13 heures avec Dr. Josef Straßer

La nouvelle exposition présente une collection d'objets des 20^e et 21^e siècles, qui représente l'histoire et la diversité de « l'art utile ».

The International Design Museum Munich

Guided Tour: Sunday, 8.11.2009, 1 p.m. by Dr. Josef Straßer

The International Design Museum Munich displays a selection of design objects dating from the 20th and 21st centuries. History and variety of the „useful arts“ are represented with numerous exhibits.

Pinakothek der Moderne, Barerstr. 40, 80333 München

Anfahrt:

Buslinie 100 (Museumslinie) Haltestelle „An den Pinakotheken“

Modellbauwerkstätten der TUM

Technisches Zentrum

Führung am Samstag, 7.11.2009 um 18.00 Uhr durch Dipl. Des. Eric Barth
Treffpunkt am Haupteingang der TUM

Die Modellbauwerkstätten der TUM stellen den Studierenden Arbeitsplätze mit traditionellen und modernen Werkzeugen für die Metall-, Holz- und Plastikbearbeitung im Modellbau zu Verfügung. Alle Werkstätten werden von erfahrenen Werkstattmeistern betreut. Die Studierenden können im Technischen Zentrum Modelle und Prototypen mit modernsten Mitteln bis hin zu Laser-Fräse und 3D-Drucker herstellen.

Centre Technique de TUM - Les ateliers de maquette de la TUM

*Visite guidée: Samedi, le 7.11.2009 à 18.00 Heures avec Dipl. Des. Eric Barth
Lieu de rendez-vous: Entrée principale TUM*

Les ateliers de maquette de la TUM sont ouverts aux étudiants afin qu'ils apprennent à construire des maquettes selon des techniques traditionnelles ou modernes, en utilisant le métal, le bois ou les matières plastiques. Tous les ateliers sont dirigés par des professionnels expérimentés. Les étudiants peuvent ainsi y construire leurs maquettes et prototypes avec les techniques les plus modernes comme la découpe au laser ou les impressions en 3D.

Technical Centre of TUM

Guided Tour: Saturday, 7.11.2009 at 6.00 p.m. by Dipl. Des. Eric Barth
Meeting point: Main Entrance TUM

The Technical Centre provides metal, wood and plastic workshops, which offer the Munich students the opportunity of build models using traditional and modern tools. All workshops are supervised by experienced workshop masters. The students are able to make their models and prototypes employing most modern techniques, such as laser-cutters and mills as well as 3D printers.

Technische Universität München
Haupteingang Arcisstr. 21
80333 München

„Modelle und Architektur“

Vortragsabend und Ausstellung der TU München
im Haus der Architektur

06.11.2009 - 11.12.2009

Eröffnung: 6.11.2009 um 19.00 Uhr

Mit einem Vortragsabend im Haus der Architektur der Bayerischen Architektenkammer und einer begleitenden Ausstellung möchte sich im November 2009 das internationale wissenschaftliche Kolloquium zum Thema „Modelle und Architektur“ der Technischen Universität München präsentieren. Die Ausstellung wird Modelle aus den unterschiedlichen Facetten der Arbeit der TU München zeigen, Modellbautechniken und –materialien vorstellen und auf die vielfältigen Einsatzgebiete des Modellbaus in der Architektur hinweisen. Als Ausstellungsobjekte werden Modelle aus der Architekturvisualisierung, der Entwurfsarbeit oder Erforschung neuer technischer Möglichkeiten sowie der historischen Bauforschung ausgewählt. Die Gegenüberstellung eines fachübergreifenden Rückblicks über Art und Zweckbestimmung von Architekturmodellen mit einem Ausblick in die Zukunft wird in Vorträgen und Objekten thematisiert. Anlass der Fragestellung ist die derzeitige Umbruchphase im Modellbau, seit durch die neuen Technologien des 3D-Plottens der Schritt von der zweidimensionalen Zeichnung in die dreidimensionale Architekturdarstellung ermöglicht wurde. Modellen kommt in der Architekturvisualisierung, allen virtuellen, computergestützten Animationsmethoden zum Trotz, nach wie vor eine zentrale Rolle zu.

„Les Maquettes de l'architecture“

Soirée-conférence et exposition de la TU München à la Maison de l'architecture.

06.11.2009 - 11.12.2009

Vernissage le 6.11.2009, à 19 heures

Le colloque scientifique international « Les maquettes d'architecture » de la Technische Universität München sera présenté au public lors d'une soirée-conférences à la Maison de l'architecture de la Bayerische Architektenkammer, et à travers une exposition. Cette exposition montre des maquettes représentatives des multiples facettes du travail effectué par l'Université, aussi bien dans les techniques de représentation que dans les matériaux utilisés, et démontre ainsi la grande variété des maquettes d'architecture. Les maquettes exposées seront choisies parmi des maquettes de visualisation de l'architecture, des maquettes de projet, des maquettes de recherche sur de nouvelles techniques de construction ou des maquettes de recherche dans le domaine de l'histoire de la construction.

L'exposition et les conférences dresseront à la fois un historique sur les maquettes d'architecture, dans leurs formes et dans leurs objectifs, et donneront un aperçu de leur avenir. La maquette se trouve en effet dans une phase de transition depuis que les nouvelles technologies utilisant la 3D ont permis de passer des dessins en deux dimensions aux représentations en trois dimensions. Malgré tout, la maquette conserve un rôle central dans la représentation de l'architecture, parmi les représentations virtuelles et informatiques.

„Models and Architecture“

Evening lecture and Opening in the `Haus der Architektur`

06.11.2009-11.12.2009

Opening 6.11.2009, 7 p.m.

An evening lecture by Prof. Werner Oechslin (ETH Zurich) and Prof. Sabine Frommel (EPHE Sorbonne, Paris) will accompany the opening event of the "Models and Architecture" Exhibition of students' and research works of several institutes of the faculty for architecture of the Technische Universität München. The exhibition displays the variety in working with models at the TUM, show various techniques of model building and material as well as indicate the miscellaneous fields of models in architecture.

Exhibits will originate from architecture visualisation, drafting and design methods, research of new technical possibilities or building archaeology.

Currently, model building is being thoroughly revised, since modern three-dimensional printers enabled stepping from plane representations to voluminous bodies by printing. Nevertheless, models still hold a central position in architectural visualisation – regardless all virtual representation methods.

Bayerische Architektenkammer
Haus der Architektur
Waisenhausstr. 4
80637 München

Anfahrt vom Tagungsort:
U1 von Haltestelle „Stiglmaierplatz“ bis Haltestelle „Gern“





CITÉ
DE L'ARCHITECTURE & DU PATRIMOINE

**EXPLORE 1000 YEARS
OF ARCHITECTURAL
HISTORY** → MUSEUM OF THE CITÉ
DE L'ARCHITECTURE & DU PATRIMOINE
PALAIS DE CHAILLOT - 1 PLACE DU TROCADÉRO
75116 PARIS - WWW.CITECHAILLOT.FR



GALERIE D'ARCHITECTURE MODERNE ET CONTEMPORAINE © CARRÉ VERTS - PHOTO: NICOLAS BEVEL

Bibliographie (in Auswahl, en extrait, extract)

Amberger, Eva-Maria: Modell Berlin: die Architektursammlung der Berlinischen Galerie, 2002

Amici della Certosa di Firenze: L'architettura fiorentina nei plastici antichi e moderni, Firenze, 1985

Arburg, Hans-Georg von: Fassadenzauber oder schöner Schein? - Architektur als Modellfall einer Ästhetik der Oberfläche um 1800 (Schinkel, Moritz, Goethe), 2007

Bacilieri, Cinzia: La rappresentazione dell'edificio teatrale nella ceramica italiana, Oxford, Archaeopress, 2001, British archaeological reports: International series; 1997

Bauer, Helmut: Münchner Räume - Modelle neuer Innenarchitektur; [Münchner Stadtmuseum 1. März - 12. Mai 1991], München, Wolf

Beltramo, S.: L'altare del duomo di Novara e lo scurolo della beata Panacea di Ghemme, in Guarini, Juvarrà e Antonelli. Segni e simboli per Torino, catalogo della mostra (Torino, 28 giugno - 14 settembre 2008), a cura di G. Dardanello e R. Tamborino, Silvana editoriale, Milano 2008, pp. 218-219.

Barlozzini, P.: Il modello in architettura. Uno strumento di rappresentazione tanto arcaico quanto attuale, Edizioni Kappa, Roma, 2003

Berg, Stephan; Albrecht, Jürgen (Künstler, 1954-): Kunstverein <Hannover>: Archisculptures - über die Beziehungen zwischen Architektur, Skulptur und Modell; Jürgen Albrecht, Achim Bitter, Rita

Betillon, Raphaël: Histoire de maquettes, maquettes à histoire, Toulouse, ENSA Toulouse, 2005

Braun, Lothar: Die Modelle des Wiener Stephansdoms von Karl Schropp, Bamberg, 2003, Kostbarkeiten aus den Sammlungen des Historischen Vereins Bamberg; 20, Aus: Bericht / Historischer Verein Bamberg für die Pflege der Geschichte des Ehemaligen Fürstbistums; 139 (2003)

Brayer, Marie-Ange: Architectures expérimentales - 1950 - 2000, Collection du FRAC Centre; [expositions, ... (11 juin - 12 octobre 2003), Site des Subsistances Militaires, FRAC Centre, Médiathèque d'Orléans, Musée des Beaux-Arts d'Orléans, Collégiale Saint-Pierre Le Puellier], Orléans, Hyx, 2003

Breicha, Otto: Fritz Wotruba: Werkverzeichnis; Skulpturen, Reliefs, Bühnen- und Architekturmodelle, 2002

Brengelmann, Tim: Theodor Fischer - 1862 - 1938, 1997, in: Raummodelle hrsg. von Friedrich Kurrent, 1997

Bretschneider, Joachim: Architekturmodelle in Vorderasien und der östlichen Ägäis vom Neolithikum bis in das 1. Jahrtausend - Phänomene in der Kleinkunst an Beispielen aus Mesopotamien, dem Iran, Anatolien, Syrien, der Levante und dem ägäischen Raum unter besonderer Berücksichtigung der bau- und religionsgeschichtlichen Aspekte, Kevelaer, Butzon und Bercker, Neukirchen-Vluyn, Neukirchener Verl., 1991, Alter Orient und Altes Testament; 229, Zugl.: Münster (Westfalen), Univ., Diss., 1990

Breuer, Willi: Coburger Architektur-Modelle, Sonderdr., 1973, Aus: Jahrbuch der Coburger Landesstiftung; 1973

Butzek, Monika: Die Modellsammlung der Mazzuoli in Siena, 1988

Caterino, R.: Prototipi funzionali e fabbriche simboliche per l'architettura dello Stato e della città, in Guarini, Juvarrà e Antonelli. Segni e simboli per Torino, catalogo della mostra (Torino, 28 giugno - 14 settembre 2008), a cura di G. Dardanello e R. Tamborino, Silvana editoriale, Milano 2008, pp. 161-165.

Conforti, C.: Modelli di architettura, in Magnificenze Vaticane: tesori inediti dalla Fabbrica di San Pietro, catalogo della mostra (Roma, 12 marzo - 25 maggio) a cura di A. M. Pergolizzi, De Luca Editori d'Arte, Roma, 2008, pp. 81-84.

Coste, Anne: L'architecture gothique - lectures et interprétations d'un modèle, Saint-Etienne, Publ. de l'Univ. de Saint-Etienne, 1997, Zugl.: Grenoble, Univ. Pierre-Mendès, Diss.

Culot, Maurice (dir.): La troisième dimension, maquettes d'architecture, Bruxelles, AAM éditions, 2003

Dardanello, G.: Repertori di modelli per i mestieri della decorazione, in Diana trionfatrice: arte di corte nel Piemonte del Seicento, catalogo della mostra (Torino, 27 maggio - 24 settembre 1989) a cura di M. di Macco, G. Romano, Allemanni, Torino, 1989, pp. 282 - 290

Dardanello, G.: Modelli decorativi a gara per la nuova residenza di Madama Reale (1700-1724), in Palazzo Madama a Torino. Da castello medioevale a museo della città, a cura di G. Romano, Fondazione CRT, Torino, 2006, pp. 175-234

- Dardanello, G.: Juvarrà: la figura del tempio e l'architettura aperta, in Guarini, Juvarrà e Antonelli. Segni e simboli per Torino, catalogo della mostra (Torino, 28 giugno – 14 settembre 2008), a cura di G. Dardanello e R. Tamborriño, Silvana editoriale, Milano 2008, pp. 126-133
- Dardanello, G.: L'esperienza del colore e il gusto dei materiali: fantasie decorative per organi e altari, in Guarini, Juvarrà e Antonelli. Segni e simboli per Torino, catalogo della mostra (Torino, 28 giugno – 14 settembre 2008), a cura di G. Dardanello e R. Tamborriño, Silvana editoriale, Milano 2008, pp. 209-217
- De Roux, Antoine: Les plans en relief des places fortes du Roy, Paris, Adam Biro, 1989
- Deutsches Architekturmuseum <Frankfurt, Main>: Vorbild und Sinnbild - Modell-Piktogramme prominenter Bauten ; Studentarbeiten aus der Lehre im Fach „Grundlagen der Gestaltung“, Fachbereich Architektur und Städtebau, Universität/Gesamthochschule Siegen; Deutsches Architekturmuseum Frankfurt am Main 4. 10. - 30. 11. 1986, Frankfurt am Main, 1986
- Deutsches Architekturmuseum <Frankfurt, Main>: Atlantis : Modell für die Kunst des Lebens; Deutsches Architekturmuseum, Frankfurt am Main ; 12.12.1987 – 17.1.1988, 1987
- Dischinger, Gabriele: Pläne und Modelle im Abbild - Fischers mittelbar überlieferte Entwürfe, 1997, in: Johann Michael Fischer hrsg. von Gabriele Dischinger
- Dumarçay, Jacques: L' architecture et ses modèles en Asie du Sud-Est, Paris, Libr. Oriens, 1998
- Dunn, Nick: The ecology of the architectural model, Oxford [u.a.], Lang, 2007
- Durand, Jean-Pierre: La représentation du projet, comme instrument de conception, approche pratique et critique, La Villette, 2003
- Evers, Bernd: Architekturmodelle der Renaissance - die Harmonie des Bauens von Alberti bis Michelangelo ; [die veränderte deutsche Ausgabe des Kataloges erschien anlässlich der Ausstellung „Architekturmodelle der Renaissance - die Harmonie des Bauens von Alberti bis Michelangelo“ der Kunstbibliothek im Alten Museum, Berlin (7. Oktober 1995 - 7. Januar 1996)], Hrsg. Benedetti, Sandro, Alberti, Leon Battista; München [u.a.], Prestel, 1995
- Fedele, Franco: De la maquette, ENSA Nantes, TPF 2002
- Frampton, Kenneth: Idea as model - [23 architects 1976/1980], New York, NY, Rizzoli, 1981, Institute for Architecture and Urban Studies <New York, NY>: Catalogue ; 3.
- Friedrich, Jörg: Giuseppe Terragni, Modelle einer rationalen Architektur - [Ausstellung Giuseppe Terragni, Rationale Architektur 1927 - 1938, im Deutschen Architektur-Zentrum DAZ vom 26. Mai bis 16. August 1998], Dantenum 1938, Modelle einer rationalen Architektur, Sulgen, Niggli, 2003
- Förster, Simone: Hypermodelle: Fotografie und Modell als Formen der Darstellung von Architektur und gebautem Raum, 2004
- Gavinelli, C.: Storie di modelli espositivi e critici. Modelli storico-critici di rappresentazione oggettiva di visualizzazione interpretativa, Alinea, Firenze, 1993.
- Gercke, Pete: Antike Bauten in Modell und Zeichnung um 1800 - vollständiger Katalog der Korkmodelle und der Sonderausstellung 1986, Kassel, 1986, Kataloge der Staatlichen Kunstsammlungen Kassel
- Gerkan, Meinhard von: Idea and model - 30 years of architectural models, v. Gerkan, Marg und Partner ; [publ. on the occasion of the exhibition „Idea and model - 30 years architectural models von Gerkan, Marg und Partner“ in the GMP-Architecture Workshop, Hamburg, summer 1994], Berlin, Ernst, 1994
- Gransaignes, Xavier de: Représentation et maquettes d'architecture, Paris, ENSA Paris-la Villette, TPF, 1990
- Groenendijk, Paul, Vollaard, Piet, Loos, Adolf: Adolf Loos, huis voor Josephine Baker, Rotterdam, Uitg. 010, 1985, PST: Adolf Loos, house for Josephine Baker. Adolf Loos, Haus für Josephine Baker. - Text niederländ., engl., franz. u. dt., Architectuurmodellen ; 7
- Großmann, Georg Ulrich: Das Modell einer „Nürnberger Friedhofskapelle mit Friedhof“, 1997, Monatsanzeiger / Germanisches Nationalmuseum
- Großmann, Georg Ulrich: Ein Modell der Barfüßerkirche in Nürnberg - Johann Trost (zugeschr.), Nürnberg um 1681, 1998, Monatsanzeiger / Germanisches Nationalmuseum
- Großmann, Georg Ulrich: Architektur und Bauwesen als Thema des kulturgeschichtlichen Museums - zum Wiederaufgreifen einer Gründungsidee im Germanischen Nationalmuseum zur Jahrtausendwende, 2000, In: Freilichtmuseum und Sachkultur, Jan Carstensen ... (Hrsg.), 2000
- Gschnitzer, Hans, Menardi, Herlinde: Stuben, Öfen, Hausmodelle, Innsbruck, Haymon-Verlag, 1986, Tiroler Volkskunstmuseum <Innsbruck>: Katalog
- Günther, Hubertus: Serlios Projekt für eine „Loggia per mercanti“ in Lyon als Modell für eine kritische computergestützte Visualisierung von Architektur, 1999

Häfner, Ursula: Frühe Modelle antiker Architektur, 1966

Hager, H.: Il «Modello grande» di Filippo Juvarra per la nuova Sacrestia di San Pietro in Vaticano, in Filippo Juvarra e l'architettura europea, catalogo mostra (Napoli, 19 giugno-19 settembre 1998), a cura di A. B. Correa, B. B. Esquivias, G. Cantoni, Electa, Napoli, 1998, pp. 105-120

Hager, H.: Il «Modello grande» di Filippo Juvarra per la nuova Sacrestia di San Pietro in Vaticano, in Filippo Juvarra: architetto delle capitali da Torino a Madrid, 1714-1736, catalogo mostra, (Torino, 6 settembre-10 dicembre 1995), a cura di V. Comoli Mandracchi, A. Griseri, B. B. Esquivias, Fabbri editori, Torino, 1995, pp. 164-173.

Hager, H.: Filippo Juvarra e il concorso dei modelli del 1715 bandito da Clemente XI per la nuova sacrestia di S. Pietro, De Luca, Roma, 1970

Helmsberger, Werner: Rom über die Alpen tragen - Fürsten sammeln antike Architektur: Die Aschaffenburg Korkmodelle ; mit einem Bestandskatalog, Hrsg.: Bischoff, Franz, Landshut/Ergolding, Arcos-Verl., 3-9802205-9-1, 1993, Kataloge der Kunstsammlungen / Bayerische Verwaltung der Staatlichen Schlösser, Gärten und Seen

Hiersig, Thilo C.: Die utopischen Architekturmodelle der 60er Jahre - Vorgeschichte, Voraussetzungen, Realisationen, 1980, Aachen, Techn.Hochsch., Diss.

Hinard, François: Rome, l'espace urbain et ses représentations, Paris, Presses Universitaires de la Sorbonne, 1991

Höffer, Rüdiger: Stationäre und instationäre Modelle zur Zeitbereichssimulation von Windkräften an linienförmigen Bauwerken, Bochum, Inst. für Konstruktiven Ingenieurbau, Ruhr-Univ. Bochum, 1997, Institut für Konstruktiven Ingenieurbau <Bochum>: Technisch-wissenschaftliche Mitteilungen ; 1997, Zugl.: Bochum, Univ., Diss., 1996

I modelli per la sagrestia di San Pietro in Vaticano di Filippo Juvarra, Antonio Canevari, Antonio Valeri, Antonio Michetti, Lelio Cosatti, schede dei modelli, in Magnificenze Vaticane: tesori inediti dalla Fabbrica di San Pietro, catalogo della mostra (Roma, 12 marzo - 25 maggio) a cura di A. M. Pergolizzi, De Luca Editori d'Arte, Roma, 2008, pp. 91-101.

Janke, Rolf: Architekturmodelle, Stuttgart, Hatje, 1962, Beispielsammlung moderner Architektur

Jannsen, Nicolai: Bauzeichnung und Architekturmodell, Stuttgart u.a., Krämer, 1973

Jetsonen, Jari (dir.): Little big houses, working with architecture models, Helsinki, Building information Ltd, 2001

Jeudy, Emmanuelle: Maquettes: trilogie, Historique de la maquette d'architecture, Nancy, ENSA Nancy, 1993

Jobst, Martin: Lois Welzenbacher - 1889 - 1955, 1997, in: Raummodelle hrsg. von Friedrich Kurrent, 1997

Johanns, Markus: Augsburgs Architekturmodelle, 2000, in: Adriaen de Vries, [Autoren dieses Heftes: Christoph Emmendörffer ; Björn R. Kommer; Markus Johanns], 2000

Karlinger, Hans: Architekturmodelle, 1921, in: Die Plastik hrsg. von Alexander Heilmeyer

Kieven, E. "Mostrar l'invenzione". Il ruolo degli architetti romani nel barocco: disegno e modello, in I Trionfi del Barocco. Architettura in Europa 1600-1750, a cura di Henry A. Millon, Bompiani, Venezia, 1999, pp. 172- 205

Kleinmann, Holm: Die Moderne als Modell - Architekturvisionen 1920 - 1930 und ihre Wirkung bis heute; [Begleitkatalog zur Ausstellung ..., vom 26. Januar 2003 - 9. März 2003 im Stadtmuseum, Oldenburg], Hrsg.: Holm Kleinmann, Oldenburg, Isensee, 2003, Neue Reihe zur aktuellen Kunst

Klotz, Heinrich (Kunsthistoriker): Deutsches Architekturmuseum <Frankfurt, Main>: Architektur des 20. Jahrhunderts - Zeichnungen, Modelle, Möbel aus der Sammlung des Deutschen Architekturmuseums Frankfurt a.M. ; [... anlässlich der Ausstellung im Deutschen Architekturmuseum, Frankfurt a.M., 3. März 1989 bis 4. Mai 1989], Stuttgart, Klett-Cotta, 1989

Knoll, Wolfgang: Architektur-Modelle - Anregungen zu ihrem Bau, Hrsg. Heching, Martin, Heyer, Hans-Joachim; München, Dt. Verl.-Anst., 2006

Kockel, Valentin: Ansicht, Plan, Modell - zur Darstellung antiker Architektur am Beispiel von Pompeji und Herculaneum ; [dieses Heft begleitet die gleichnamige Ausstellung, die vom 27.11. bis zum 16.12.1996 im Foyer der Universitätsbibliothek Augsburg stattfindet], Augsburg, Universitätsbibliothek, 1996

Kockel, Valentin: Phelloplastica. Modelli in sughero dell'architettura antica nel XVIII secolo, Stockholm, Astrom éditions, 1998

Koller, Karin: Bilddokumentation archäologischer Baubefunde im 3-D-Modell: Hanghaus 2 in Ephesos, 2001

Kunstmuseum <Düsseldorf>: Kunst + Design: Erwin Heerich; Plastische Modelle für Architektur und Skulptur; Kunstmuseum Düsseldorf im Ehrenhof, 29.4. - 13.8.1995, 1995

Kurrent, Friedrich: Raummodelle - Wohnhäuser des 20. Jahrhunderts; [Ausstellung im „Aktionsforum Praterinsel“ vom 19. Juni bis 4. August 1996], Salzburg; München, Pustet, 1995

- Kurrent, Friedrich: Scale models - houses of the 20th century, Salzburg ; München, Pustet, Basel ; Boston ; Berlin, Birkhäuser, 1999
- Lepik, Andres: Das Architekturmodell in Italien - 1335 – 1550, Worms, Werner, 3-88462-104-1, 1994, Bibliotheca Hertziana <Roma>; Römische Studien der Bibliotheca Hertziana ; 9, Veröffentlichungen der Bibliotheca Hertziana (Max-Planck-Institut) in Rom, Zugl.: Augsburg, Univ., Diss., 1990
- Lüdtke, Burkhard: Modell, Architektur, Design - die Lehre vom Architekturmodellbau, Berlin, 1Art-Verlag, 2002
- Magnago Lampugnani, Vittorio: Modelle für eine Stadt, Berlin, Siedler, 3-88680-123-3, 1984, Internationale Bauausstellung <1984 - 1987, Berlin, West>; Schriftenreihe zur Internationalen Bauausstellung Berlin 1984 ; 1, Die Neubaugebiete
- Massabò Ricci, I.: La memoria del costruito: il disegno della città nelle carte d'archivio, in Guarini, Juvarra e Antonelli. Segni e simboli per Torino, catalogo della mostra (Torino, 28 giugno – 14 settembre 2008), a cura di G. Dardanello e R. Tamborrino, Silvana editoriale, Milano 2008, pp. 15-36
- McBride, Manfred Pernice, Alexandra Ranner, Daniel Roth, Johannes Spehr ; [Ausstellung, 10. November 2001 - 6. Januar 2002, Kunstverein Hannover], Hannover, Kunstverein Hannover, 2001
- Mersereau, Rebecca: Prehistoric architectural models from the Aegean, 1991, Kopie, erschienen im Verl. Univ. Microfilms Internat., Ann Arbor, Mich. - Bryn Mawr College, Diss., 1991
- Millon, Henry A.: The Renaissance from Brunelleschi to Michelangelo - the representation of architecture; [exhibition], Milan, Bompiani, 1994,
- Millon, H.: Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo: la rappresentazione dell'architettura, Bompiani, Venezia, 1994
- Mills, Criss B.: Designing with models - a studio guide to making and using architectural design models, New York, NY [u.a.], Wiley, 2000
- Modello ligneo del progetto per la Sacrestia Vaticana, a cura di G. Gritella, A. Rava, in Filippo Juvarra: architetto delle capitali da Torino a Madrid, 1714-1736, catalogo mostra, (Torino, 6 settembre-10 dicembre 1995), a cura di V. Comoli Mandracchi, A. Griseri, B. B. Esquivas, Fabbri editori, Torino, 1995, pp. 408-410
- Moon, Karen: Modelling messages : the architects and the model, New York, The Monacelli Press, 2005
- Morris, Mark: Models: architecture and the miniature, Chichester, Wiley Academy, 2006
- Muller, Béatrice: Maquettes architecturales de l'Antiquité - regards croisés; Proche-Orient, Égypte, Chypre, bassin égéen et Grèce, du Néolithique à l'époque hellénistique; actes du colloque de Strasbourg 3 - 5 décembre 1998, Paris, Bocard, 2001, Travaux du Centre de Recherche sur le Proche-Orient et la Grèce Antiques
- Muller, Béatrice, Vaillancourt, Denyse : Maquettes architecturales de l'antiquité : regards croisés : Proche-Orient, Egypte, Chypre, Bassin égéen et Grèce, du néolithique à l'époque hellénistique : actes du colloque de Strasbourg, 3-5 décembre 1998, Strasbourg, Université, 2001
- Mussolin, M.: Forme in fieri: i modelli architettonici nella progettazione di Michelangelo, in Michelangelo e il disegno di architettura, a cura di C. Elam, Marsilio, Venezia, 2006, pp. 183-199
- Nachtigäller, Roland, Puvogel, Renate: Ausstellung Modellräume - Bühnen, Spielfelder, Versuchsordnungen <2005, Nordhorn>; Städtische Galerie <Nordhorn>; Modellräume, Bühnen, Spielfelder, Versuchsordnungen; [anlässlich der Ausstellung „Modellräume - Bühnen, Spielfelder, Versuchsordnungen“ vom 22. Mai bis 10. Juli 2005 in der Städtischen Galerie Nordhorn], Nordhorn, Städtische Galerie, 2006
- Nievergelt, Dieter; Kustermann Graf, Anne: Musée Historique de l'Ancien-Évêché <Lausanne>; Architektur aus Papier - Häuser, Kirchen, Monumente: eine Welt im Kleinen; [Musée Historique de Lausanne, 1. September 2000 - 14. Januar 2001; Gewerbemuseum Winterthur, 15. Juni 2001 - 30. September 2001; Stadtmuseum Esslingen, 11. November - 24. Februar 2002], Lausanne, Musée Historique de Lausanne, 2000
- Olivier, Yasmin, Boss, Martin: Tempel im Taschenformat - Modelle und Photographien antiker Bauten aus Italien und Griechenland; Wanderausstellung des Lindenau-Museums Altenburg und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg im Stadtmuseum Erlangen vom 08. Februar bis 29. März 1998; [Blätter zur Ausstellung], Erlangen, Stadtmuseum, 1998, Stadtarchiv und Stadtmuseum <Erlangen>; Veröffentlichungen des Stadtmuseums
- Oswald, Ansgar: Meister der Miniaturen - Architektur Modellbau, Berlin, DOM publishers
- Ranst, Jean van, La maquette en architecture, La Cambre, 1998
- Re, L.: Il disegno delle cupole antonelliane, in Guarini, Juvarra e Antonelli. Segni e simboli per Torino, catalogo della mostra (Torino, 28 giugno – 14 settembre 2008), a cura di G. Dardanello e R. Tamborrino, Silvana editoriale, Milano 2008, pp. 138-143.

- Riccardo Pacciani, I modelli lignei nella progettazione rinascimentale, in «Rassegna», anno IX, 32/4, dicembre 1987, CIPIA, Bologna
- Peter, Franz: Anonymes Bauen - Architekturmodelle von Herbergshäusern in München, 1997, in: Raummodelle hrsg. von Friedrich Kurrent, 1997
- Peter, Franz: Hans Döllgast - 1891 – 1974, 1997, in: Raummodelle hrsg. von Friedrich Kurrent, 1997
- Pieper, Jan; Naujokat, Anke; Kappler, Anke: Jerusalemskirchen - Mittelalterliche Kleinarchitekturen nach dem Modell des Heiligen Grabes, Katalog zur Ausstellung, Aachen, „Freunde des Reiff“ der Fakultät für Architektur an der RWTH Aachen e.V., 2003, Technische Hochschule <Aachen> / Fakultät für Architektur: Wissenschaftliche Schriften an der Fakultät für Architektur der RWTH Aachen
- Pinto, J.: Il modello della Sagrestia Vaticana, in In Urbe Architectus. Modelli, Disegni, Misure. La professione dell'architetto . Roma 1680-1750, catalogo della mostra (Roma, 12 dicembre 1991 – 29 febbraio 1992), a cura di B. Contardi, G. Curcio, Argos, Roma, 1991, pp. 58-69.
- Pracht, Klaus: Zeichnen und Modellbau - planen und entwerfen; skizzieren, modellieren, präsentieren, Wiesbaden u.a., Bauverl., 1993
- Ratensky, Alexander; Hoffmann, Eva: Architekturzeichnung und Modellbau - eine Einführung für Architekten und Bauzeichner, Stuttgart, Hoffmann, 1985
- Rava, A.: Il «modello» per la Sacrestia Vaticana. L'esecuzione e i restauri, in Filippo Juvarra e l'architettura europea e l'architettura europea, catalogo mostra, (Napoli, 19 giugno-19 settembre 1998), a cura di A. Bonet Correa, B. B. Esquivias, Gaetana Cantoni, Electa, Napoli, 1998, pp. 121-127, 213, 214.
- Regele, Günther; Behrer, Christian: Zur Rekonstruktion des Domberges im 11. Jahrhundert (Modell 1), 1993, In: Geschichte aus Gruben und Scherben, Schriftl. und Konzeption: Joachim Zeune, 1993
- Reuther, Hans: Deutsche Architekturmodelle - Projekthilfe zwischen 1500 und 1900, Hrsg. Berckenhagen, Ekhart, Hans Reuther; Ekhart Berckenhagen, Berlin, Dt. Verl. für Kunstwiss., 1994, Deutscher Verein für Kunstwissenschaft: Jahregabe des Deutschen Vereins für Kunstwissenschaft; 1994
- Reuther, Hans: Die Kirchenmodelle Balthasar Neumanns: zum 200. Todestag des mainfränkischen Meisters am 18. August 1953, 1953
- Riera Ojeda, Oscar; Guerra, Lucas H.: Virtuelle Architekturmodelle, Köln, Taschen, 1999, Evergreen
- Rohn, Corinna: Bauforschung am 3-D-Modell : der Theater-Stadion-Komplex in Aizanoi (Türkei), 2001
- Ruderich, Peter: Das Modell für die Wallfahrtskirche in Vierzehnheiligen, HV. Rep. 21/3, Nr. 8, 1999, Kostbarkeiten aus den Sammlungen des Historischen Vereins Bamberg; 1, Modell eines unbekanntem Würzburger Schreiners nach einem Entwurf von Balthasar Neumann, In: Bericht / Historischer Verein Bamberg für die Pflege der Geschichte des Ehemaligen Fürstbistums
- Sardo, N.: La figurazione plastica dell'architettura. Modelli di rappresentazione, Edizioni Kappa, Roma, 2004
- Sauerwein, Tessa; Zink, Robert: Bamberg im Modell - Architekturplanung und ihre Umsetzung; Ausstellung des Stadtarchivs Bamberg, 20. April bis 18. Juli 2004, Bamberg, Stadtarchiv Bamberg, 2004, Ausstellungen des Stadtarchivs Bamberg
- Scharoun, Hans: Hans Scharoun - Visionen und Modelle ; eine Ausstellung zum 100. Geburtstag des Architekten Hans Scharoun vom 19.09.1993 bis 17.10.1993 in der Kunsthalle Bremerhaven, [Ausstellungskonzeption: Eberhard Syring ...], Bremerhaven, Kunstverein Bremerhaven, 1993,
- Schattner, Thomas G.: Griechische Hausmodelle - Untersuchungen zur frühgriechischen Architektur, Berlin, Mann, 1990, Deutsches Archäologisches Institut <Berlin> / Abteilung <Athēnai>: [Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Athenische Abteilung / Beiheft] ; 15, Teilw. zugl.: Mainz, Univ., Diss., 1986/87
- Schilling, Alexander: Modellbau, Basel; Boston; Berlin, Birkhäuser, 2007, Basics
- Schilling, Alexander: Maquettes d'architecture, Bâle, Birkhauser, 2007
- Schloz, Thomas: Architekturmodelle, Stuttgart, IRB-Verlag, 1989, Informationszentrum Raum und Bau <Stuttgart>: IRB-Literaturauslese; 1457
- Schuberth, Ottmar: Modelle alter Bauernhäuser - Anlage, Technik, Material; mit Anleitungen zum Modellbau, München, Callwey, 1986
- Schwanzer, Berthold: Modell und Wirklichkeit - Jugendstilbauten im Vergleich; empirische Unters. von Architekturmodellen u. Originalgebäuden, Wien, Modulverlag, 1987, Architektur-Marktforschung
- Schwanzer, Berthold: Architektur-Modelle und –Sammlungen - [Architekturmuseen, Archive, Bibliotheken, Buchhandlungen, Foto/Film/Video, Freilichtmuseen, Galerien, Modellanlagen ...], Wien, Modulverlag, 1994, Nebent.: Architekturführer: Architektur-Modelle und –Sammlungen

Scolari, Massimo: L'idea di modello, in "Eidos", 2, 1988, Asolo Arti, Treviso, pp. 16-39

Siegwart-Reichardt, Giseler: Zunächst als Modell - Gebäudemodelle als planerische und argumentative Mittel der Veranschaulichung bei Bibliotheksplanungen ; Dokumentation zu Bau- und Umbauplanungen in Breisach, Donaueschingen, Lörrach, Weil am Rhein, zsgest. von Giseler Siegwart-Reichardt. Aus Anlaß der 40. Fachkonferenz der Staatlichen Büchereistellen der Bundesrepublik Deutschland vom 21. bis 25. September 1992 in Freiburg/Br. hrsg. von der Staatlichen Fachstelle für das Öffentliche Bibliothekswesen Freiburg, Freiburg/Br., 1992, Staatliche Fachstelle für das Öffentliche Bibliothekswesen <Freiburg, Breisgau>: Fachstellen-Info / Spezial ; 1,

Seberich, Franz: Das Stadtmodell „Würzburg um 1525“ im Mainfränkischen Museum Würzburg - Sophie-Fick-Stiftung; Karl-Richter-Stiftung, Geschichte und Beschreibung von Franz Seberich, Würzburg, 1967, Auch als: Mainfränkische Hefte

Siemens-Schuckertwerke <Berlin, West; Erlangen>: Dampfkraftwerke im Modell, Berlin, Siemens-Schuckertwerke, 1960 ca.

Silvan, Pier Luigi: San Pietro - Antonio da Sangallo, Antonio Labacco ; un progetto e un modello; storia e restauro; Santa Maria del Fiore; quattro modelli per il tamburo della cupola; restauro, [Milano], Bompiani, 1994

Smith, Albert C: Architectural Model as Machine. A New View of Models from Antiquity to the Present Day, Elsevier, 2004 (Graduate School, University of Utah)

Sondermann, Horst: Licht, Schatten, Raum - Architekturvisualisierung mit Cinema 4D, Wien [u.a.], Springer, 2006

Staccioli, Romolo Augusto: Modelli di edifici etrusco-italici: I modelli votivi, Firenze, Sansoni, 1968, Istituto di Etruscologia e Antichità Italiche <Roma>: Studie e materiali dell'Istituto di Etruscologia e Antichità Italiche dell'Università di Roma

Streich, Bernd, Weisgerber, Wolfgang: Computergestützter Architekturmodellbau - CAAD-Grundlagen, Verfahren, Beispiele, Basel [u.a.], Birkhäuser, 1996

Szambien, Werner: Le musée d'architecture, Paris, éditions Picard, 1988

Thoenes, C.: Il modello ligneo per San Pietro ed il metodo progettuale di Antonio da Sangallo il Giovane, in Annali di architettura, 9, 1997, Electa, Milano, pp. 186-199

Tieskens, R. W.: Het kleine bouwen - 4 eeuwen maquettes in Nederland ; Centraal Museum Utrecht, 1 mei - 26 juni 1983, Zutphen, Uitg. Terra, 1983

Tomlow, Jos: Das Modell - Antoni Gaudis Hängemodell und seine Rekonstruktion ; neue Erkenntnisse zum Entwurf für die Kirche der Colonia Güell, Stuttgart, Krämer, 1989, Mitteilungen des Institutes für Leichte Flächentragwerke (IL), Universität Stuttgart / Institut für Leichte Flächentragwerke <Stuttgart>; Text dt., engl. und ital. - Zugl.: Stuttgart, Univ., Diss., 1986u.d.T.: Rekonstruktion von Gaudis Hängemodell,

Valenti, R.: Architettura e simulazione. La rappresentazione dell'idea dal modello fisico al modello virtuale, Mediterraneo Tipografia Editrice, Siracusa, 2003

Vana, Gerhard: Metropolis: Modell und Mimesis, 2001

Van Der Lugt, Reyn: Centre National d'Art et de Culture Georges Pompidou <Paris>: „L' architecture est un jeu ... magnifique“ - Wegweiser durch 30 LEGO-Villen; [Ausstellung... Juli 1985, Centre Pompidou, Paris], Billund, LEGO Gruppe, 1986

Wacha, Georg: Stadtgeschichtliche Modelle[ein Bestandskatalog], Linz, Stadtmuseum Linz, 1990, Kataloge des Stadtmuseums Linz;Linz in Bild und Modell

Warmoes, Isabelle: Les plans en relief: des places fortes du Nord, Paris, Somogy, 2006

Warmoes, Isabelle: Le musée des plans-reliefs, maquettes historiques de villes fortifiées, Paris, éditions du patrimoine, 1997

Werle, Joachim: Architekturvisionen - Konzepte der 80er Jahre; Schöner Wohnen zeigt Zeichnungen und Modelle von zehn internationalen Architekten; [vom 6. Juli bis 5. August 1984 in der Hamburger Kunsthalle], Hamburg, 1984

Wimmer, Franz: Raummodelle - Katalog zur Ausstellung anlässlich der 125-Jahrfeier der Technischen Universität München im Erwin von Kreibitz-Museum vom 10. Juni - 11. Juli 1993, Lehrstuhl für Entwerfen, Raumgestaltung und Sakralbau, München, Lehrstuhl für Entwerfen, Raumgestaltung und Sakralbau TUM





Bayerische
Architektenkammer



GRAPHISOFT