

Diss. ETH. No. 15739

The Impact of Video Systems on Architecture

A dissertation submitted to the
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

for the degree of

Doctor of Technical Sciences

presented by

Silke Berit Lang

Dipl.-Ing. (Univ.) / Dipl. NDS ETHZ in Architecture

University of Technology, Munich (TUM)

Swiss Federal Institute of Technology, Zurich (ETHZ)

born June 15, 1975

citizen of Germany

accepted on the recommendation of

Prof. Dr.-Ing. Ludger Hovestadt, examiner

Prof. Dr.-Ing. Markus Gross, co-examiner

Zurich, 2004

Abstract

Today, computers and digital media are common tools and supplies in the field of architecture. Recently, architects also integrate modern information and communication technologies in their projects. The novel opportunities of these technologies enable two fields of activity: Building Intelligence and Global Communication. These two fields allow for the design of spaces that adapt to the changing social and cultural trends.

This dissertation investigates video systems, especially three-dimensional video, as a category of information and communication technologies. The thesis presents and discusses solutions how video systems can be applied to overcome space and time distances in the context of architecture. The dissertation explores the potential of three-dimensional video to interconnect the real and the virtual world by recombining the characteristics of both worlds.

This research is embedded in the historical and architectural context of video systems. Various theses are proposed which are tied up to existing technologies and historical development directions are carried on. The contributions and advantages of video systems with respect to architecture are analyzed and discussed. This research places a strong emphasis on the feasibility and elaboration in an architectural context. The development of prototype applications is the proof of concept, and demonstrates the real world value. To ensure the quality as well as the practicability, the applications and their integration into real locations are discussed with potential users from the industry. In the scope of this research, there is not a full marketable product developed, but an emergent framework of possibilities to integrate video systems into architecture.

This research is closely linked to the interdisciplinary blue-c project at the ETH Zurich. Within blue-c a new generation of an immersive projection and three-dimensional video acquisition environment is developed. blue-c integrates areas such as computer graphics, vision, communication engineering, mechanical engineering, and architecture.

Zusammenfassung

Computer und digitale Medien sind heute auch im Bereich der Architektur Standardwerkzeuge. Architekten integrieren in jüngster Zeit auch zeitgemäße Informations- und Kommunikationstechnologien in ihre Projekte. Die neuartigen Möglichkeiten, die diese Technologien bieten, bringen zwei Gebiete hervor: Intelligente Gebäude und Globale Kommunikation. Diese beiden Bereiche ermöglichen es, Räume zu gestalten, die sich den sozialen und kulturellen Veränderungen anpassen.

Schwerpunkt dieser wissenschaftlichen Abhandlung sind Videosysteme, insbesondere dreidimensionales Video, die eine Kategorie der Informations- und Kommunikationstechnik darstellen. Die vorliegende Dissertation erörtert, wie im architektonischen Kontext Raum und Zeit mit Hilfe von Videosystemen überbrückt werden können. Diese Arbeit behandelt Möglichkeiten, wie sich mit Hilfe von dreidimensionalen Videosystemen reale und virtuelle Welten miteinander verknüpfen lassen. Die charakteristischen Eigenschaften dieser beiden Welten werden dabei vorteilhaft miteinander kombiniert.

Diese Forschungsarbeit ist einerseits in den historischen Kontext von Videosystemen eingebettet und baut andererseits auf deren Gebrauch in der Architektur auf. Die vorgetragenen Thesen basieren auf existierenden Technologien und knüpfen an bestehende Entwicklungen an. Mögliche Beiträge und Vorteile von Videosystemen für die Architektur werden analysiert und diskutiert. Besonderer Wert wird auf die angemessene Umsetzbarkeit im architektonischen Kontext gelegt. Die Praxistauglichkeit der entwickelten Konzepte und Thesen wird mit Hilfe prototypischer Anwendungen überprüft. Zur Untermauerung der Qualität und der sinnvollen Einbindung in reale Szenarien werden die Anwendungen mit potentiellen Nutzern aus der Wirtschaft erörtert. Im Blickfeld dieser Forschungsarbeit wurde nicht ein marktreifes Produkt entwickelt, sondern ein Rahmen für die erfolgversprechende Integration von Videosystemen in die Architektur geschaffen.

Diese Arbeit wurde im Rahmen des interdisziplinären Forschungsprojektes blue-c an der ETH Zürich durchgeführt. Innerhalb von blue-c wurde eine neuartige immersive Projektionsumgebung entwickelt, in der Personen und Objekte mittels dreidimensionaler Videotechniken repräsentiert werden. An diesem Projekt sind vier Forschungseinheiten der ETH beteiligt: Computer Graphics Lab (CGL), Computer Vision Group (CVG), Center for Product Development (ZPE) und die Professur für CAAD.