

Publiziert in: Messemer, Heike,  
Digitale 3D-Modelle historischer  
Architektur. Entwicklung, Potentiale und  
Analyse eines neuen Bildmediums aus  
kunsthistorischer Perspektive.  
Heidelberg: arthistoricum.net ART-Books,  
2020 (Computing in Art and Architecture,  
Band 3). DOI: [https://doi.org/10.11588/  
arthistoricum.516](https://doi.org/10.11588/arthistoricum.516)

## Kapitel 2

### → Die 1960er- und 1970er-Jahre – Ursprünge



## ■ 142

Vgl. eine Übersicht über die technische Entwicklung von Computern von den 1950er- bis zu den 1970er-Jahren und deren Einsatz in Architekturbüros in: Mitchell 1977, S. 18–26. Einen medienwissenschaftlichen Ansatz verfolgt Matthias Pieper in seiner 1992 erschienenen Doktorarbeit, in der er die Entwicklung der Computeranimation von den zuvor existierenden Medien herleitet, der Malerei, über Fotografie und Film (u. a. Zeichentrickfilm) bis hin zum Fernsehen. Vgl. Pieper 1994, S. 20–38. Eine grundlegende Einführung zu Entwicklung, Technik, Erstellung und Ästhetik computergenerierter Standbilder liefert die Kunstpädagogin Karin Guminski in ihrer 2002 erschienenen Dissertation. Vgl. Guminski 2002.

## ■ 143

Vgl. Ross 1960; Ross 1961, S. 235; Spur/Krause 1984, S. 23.

## ■ 144

Vgl. Spur/Krause 1984, S. 16.

## ■ 145

Einen kurzen Überblick zu Programmiersystemen und -sprachen liefern z. B. Günter Spur und Frank-Lothar Krause: vgl. ebd., S. 22–23.

## ■ 146

Zu Hintergrundinformationen zur Studie CAD vgl.: Coons 1963, insbes. S. 299–300.

## ■ 147

Spur/Krause 1984, S. 16.

## ■ 148

Vgl. ebd., insbes. S. 22–26.

Den einen Ursprung digitaler Architekturvisualisierung gibt es nicht, vielmehr haben verschiedene Entwicklungen in unterschiedlichen Bereichen wie Computertechnik, Architektur, Film aber auch Videokunst ihren Beitrag dazu geleistet. Eine wesentliche Rolle spielt die Computertechnik hinsichtlich Hard- und Software, die eine immer schnellere Verarbeitung von immer größer werdenden Datenmengen ermöglicht. <sup>142</sup>

Computer Aided Design (CAD) ist heute in aller Munde. Geprägt wurde dieser Begriff bereits um 1960 von dem Informatiker Douglas T. Ross. <sup>143</sup> Ins Deutsche übersetzt bedeutet er »computerunterstütztes Konstruieren«. <sup>144</sup> Die technische Basis hierfür lieferten verschiedene Entwicklungen im Bereich der Programmiersysteme für beispielsweise NC-Werkzeugmaschinen (Numerical Control, dt. Numerische Steuerung) und auch auf dem Feld von Programmiersprachen. <sup>145</sup> Am MIT arbeitete die Computer Applications Group mit der Design Division des Mechanical Engineering Department an einer komplexen Anwendung des Computers im Bereich des Ingenieurdesigns und nannte diese Studie CAD. <sup>146</sup> Unterstützt wurde diese Forschung von einer Gruppe der Air Force, was die enge Verbindung im Bereich der Entwicklung von Computertechnologie mit dem Militär vor Augen führt.

Allerdings umfasst ein sogenanntes CAD-System weit mehr als nur den Vorgang des Konstruierens. Als komplexes Geflecht aus der das System bedienenden Person, der Hardware und zugehöriger Betriebssoftware sowie der CAD-Software kann es für folgende Aufgaben verwendet werden: »Bearbeitung von Unterlagen der Angebotserstellung, des Konzipierens, des Entwurfs, der Gestaltung, der Zeichnungs- und Stücklistenherstellung, der Berechnung, der Arbeitsplanung, der NC-Programmierung und der Qualitätssicherung«. <sup>147</sup> Einen fokussierten Überblick über die Entwicklung von Computerprogrammen und Technologien im CAD-Bereich bietet das von Günter Spur und Frank-Lothar Krause 1984 herausgegebene Handbuch. <sup>148</sup> Darin listen sie nicht nur wichtige technische Wegbereiter und deren Innovationen auf, sondern geben auch Einblick in die damaligen Anwendungsbereiche von Konstruktionssoftware in Maschinen-, Automobil- und Flugzeugbau sowie auch im Bauwesen.

Um 1960 war der Grafikdesigner William Allan Fetter bei der Boeing Company in Wichita, Kansas, tätig und setzte dort das damals neue computertechnische Zeichnen ein. <sup>149</sup> Hierfür prägte er den Begriff Computer Graphics und gilt zugleich als Pionier auf diesem Feld, denn wenige Jahre später entwickelte er für die Firma am Standort in Seattle ein Computerprogramm, mit dessen Hilfe er dreidimensionale Figuren zeichnen konnte. Dabei trug er zur

## ■ 149

Zur Tätigkeit von William Allan Fetter im Bereich der Computergrafik vgl.: Nierhoff-Wielk/Klütsch/Lanfermann 2007, S. 232–233, S.240 u. S. 334–335, Kat. Nr. 67.

## ■ 150

Vgl. Herzogenrath/Nierhoff-Wielk 2007, S. 428.

## ■ 151

Vgl. Sutherland 2003, S. 3.

## ■ 152

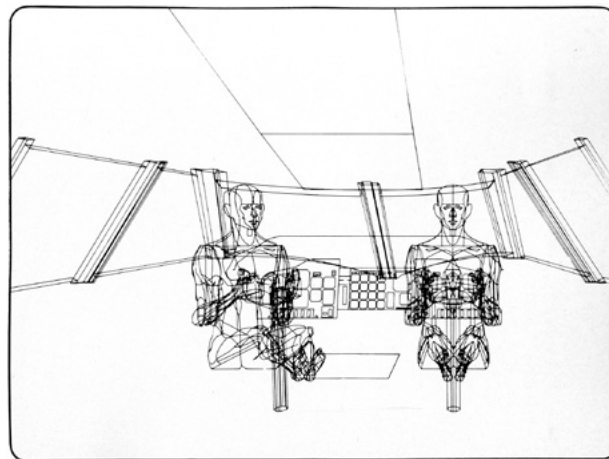
Vgl. Mitchell 1977, S. 14–15. Laut Bernhard Langer umfasste der Rechner TX-2, an dem »Sketchpad« erarbeitet wurde, eine Fläche von etwa 100 m<sup>2</sup>. Vgl. dazu: Langer 2011, S. 158.

## ■ 153

Vgl. Sutherland 2003, S. 3; Vgl. Mitchell 1977, S. 14–15.

Weiterentwicklung des CAD bei, indem er Drahtgittermodelle von Flugzeugen, Cockpits und darin sitzenden Piloten erstellte <sup>01</sup>. Ziel seiner Zeichnungen war es beispielsweise, die eingeschränkte Sicht bei der Landung zu simulieren. Allerdings ist es nicht einfach in einer solchen Computergrafik einzelne Details wie die Steuerelemente zu identifizieren und deren Position im Raum im Verhältnis zu den Personen zu bestimmen, da gestalterische Elemente zur Tiefenstaffelung in der Zeichnung fehlen.

Zur gleichen Zeit entstanden auch künstlerische Arbeiten im Bereich der frühen Computergrafik, die im Gegensatz zu Fetter jedoch oftmals das Zufallsprinzip einsetzten. Bereits im Jahr 1965 findet in der Studiogalerie der Technischen Hochschule Stuttgart unter Leitung des Philosophen und Mathematikers Max Bense weltweit die erste Ausstellung zu digital erstellten Computergrafiken statt. <sup>150</sup>



□ 01

Zwei menschliche Figuren in einem Cockpit. William Allan Fetter, um 1966–1969, Schwarz-Weiß-Computergrafik, Fotografie einer Plotterzeichnung, Blatt 18,2 x 24 cm.

Ein Meilenstein auf dem Weg zur Etablierung von CAD als Standardtechnik war das Grafikprogramm **Sketchpad**: Als eines der ersten sogenannten **graphical user interfaces** hatte das von Ivan Sutherland am MIT entwickelte **Sketchpad** großen Einfluss auf den Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion. <sup>151</sup> In seiner 1963 veröffentlichten Doktorarbeit stellte Sutherland einen **interactive graphics terminal** vor. <sup>152</sup> An diesem konnten mithilfe einer Tastatur und eines sogenannten Lichtstifts (engl. **light pen**), dem Vorläufer der Computermaus, zweidimensionale Objekte auf einem Bildschirm gezeichnet und verändert werden <sup>02</sup>. <sup>153</sup>

Die Funktionsweise gestaltete sich folgendermaßen:

»Das elektronische Werkzeug des Lichtgriffels, das einem Zeichenstift nachempfunden ist, lenkt durch eine Linse das Licht des Bildschirms, über den es bewegt wird, auf eine fotoelektronische Zelle in seinem Inneren. Die Zelle gibt in diesem Moment einen elektrischen Impuls an den Computer. Dieser bestimmt die Position des Lichtgriffels durch die Ortung des Strahls auf dem Bildschirm in dem Moment, in dem er das Signal vom Lichtgriffel erhält. Mittels

eines Knopfes kann diese Position festgehalten und grafisch bearbeitet werden.« <sup>154</sup>

## ■ 154

Nierhoff-Wielk/Klütsch/Lanfermann  
2007, S. 234–235.

## ■ 155

Für Informationen zu Präsentation und Einsatz des »Sketchpad« vgl.: Mitchell  
1977, S. 9 u. S. 14–15; Sutherland  
2003, S. 10 u. S. 107.

## ■ 156

Vgl.: Steenson o. J.; Langer 2011,  
S. 159.

## ■ 157

Hintergrundinformationen zum  
»URBAN-5 System« bietet: Mitchell  
1977, S. 92–93.

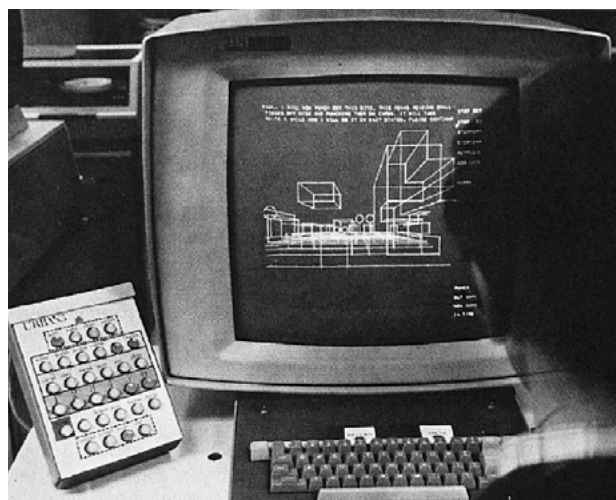


□ 02

Ivan Edward Sutherland bedient  
das Grafikprogramm »Sketchpad«,  
Fotografie 1963.

Der Architekt William J. Mitchell, der 1977 ein umfassendes Handbuch zum Thema **Computer-aided architectural design** veröffentlichte, hielt **Sketchpad** für einen essentiell wegweisenden Beitrag im Bereich des CAD. <sup>155</sup> Bereits bei der Präsentation des neuen Systems 1963 auf der **Spring Joint Computer Conference** in Detroit, Michigan, zeigten Experten auf dem Gebiet des Ingenieurwesens daran großes Interesse. Eingesetzt wurde **Sketchpad** schließlich für das Erstellen von Zeichnungen im Bereich der Mathematik, Mechanik, Elektronik und der Wissenschaft. So diente es beispielsweise zur Ermittlung der Lastenverteilung bei Fachwerksbrücken. Aber es wurden auch künstlerische Ansätze mit der neuen Technik verfolgt, indem Zeichnungen von Gesichtern so abgewandelt wurden, dass eine Bewegungsabfolge wie in einem Cartoon dabei entstand.

Nur wenige Jahre später, 1968, entwickelten Nicholas Negroponte und Leon Groisser am MIT das **URBAN-5 System**. <sup>156</sup> Auch hier konnten mittels Tastatur und Lichtstift Objekte am angeschlossenen Bildschirm gezeichnet werden, sogar in dreidimensionaler Darstellung <sup>03</sup>. <sup>157</sup> Der Architekt Bernhard Langer fasst das Ziel von **URBAN-5 System** folgendermaßen zusammen:



□ 03

Historisches Foto des »URBAN-5  
Systems« im Einsatz, um 1968.

»Die Architecture Machine war als ein (weiter ausbaubares) System von Input- und Outputgeräten gedacht, das als intelligenter und eigenständiger Akteur eine der menschlichen Intelligenz analoge Fähigkeit zur Einschätzung kulturell bedingter Kontexte erlangen sollte.« <sup>158</sup>

## ■ 158

Langer 2011, S. 159.

## ■ 159

Vgl. Herzogenrath/Nierhoff-Wielk 2007, S. 428–429.

## ■ 160

Vgl. Franke 1971, S. 105; Webseite der »Heike Werner Galerie für Computerkunst und Neue Fotografie«: <http://www.heikewerner.com/kubo.html>.

## ■ 161

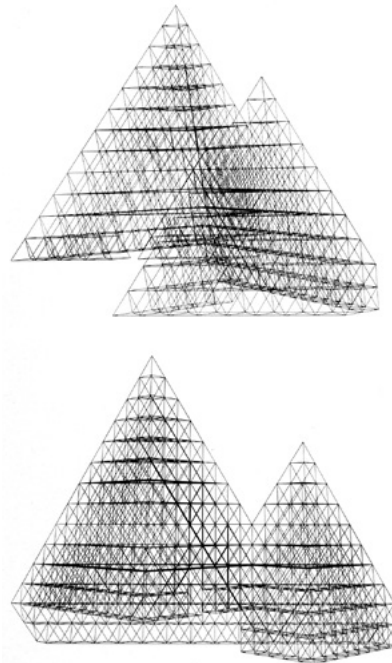
Vgl. Zur Erzeugung und Verwendung der computertechnisch erstellten Gitterstrukturen vgl.: Franke 1971, S. 104, Abb. 90 u. S. 105; Franke 1985, S. 142.

## ■ 162

Zur Tätigkeit von Resch vgl.: Franke 1971, S. 105; Franke 1985, S. 142; Webseite der »Heike Werner Galerie für Computerkunst und Neue Fotografie«: <http://www.heikewerner.com/kubo.html>.

Der Nutzer des **URBAN-5 System** konnte aus einem Menü Elemente auswählen und am Bildschirm platzieren. So war es möglich, Designvorschläge zu erarbeiten. Die Interaktion zwischen dem System und dem Nutzer war relativ flüssig, was das Gerät besonders auszeichnete. Allerdings wurde es nicht mehr weiter verwendet, da seine Weiterentwicklung durch Einschränkungen des ihm zugrundeliegenden Designs nicht mehr möglich war.

In Deutschland entstanden erste computergenerierte Architekturforschwürfe Ende der 1960er-Jahre, als der Mathematiker und Softwareingenieur Georg Nees mit dem Architekten Ludwig Rase bei Siemens in Erlangen zusammenarbeitete. <sup>159</sup> Mit Hilfe des von Nees entwickelten Programms **ALGOL** und der **Siemens 4004** Rechenanlage erstellten sie 1970 einen Bauplan für einen Messestand der Firma in Hannover. <sup>160</sup> Ebenso zeichneten sie am Computer räumliche Gitterstrukturen, die in unterschiedlichen Perspektiven am Bildschirm angezeigt werden konnten <sup>04</sup>. <sup>161</sup> Hier verbanden sie die Phasen der gestalterischen Arbeit einerseits und der konstruktiven Optimierung von Bauwerken andererseits. Denn auf Basis der Zeichnungen konnten Entscheidungen zur Ausgestaltung der Architektur getroffen werden.



□ 04

Am Computer gezeichnete Gitterstrukturen in unterschiedlichen perspektivischen Ansichten, Ludwig Rase und Georg Nees, vor 1971.

Parallel dazu vollzogen sich in den USA ähnliche Entwicklungen: Ronald Resch, Künstler und Computerfachmann, konnte Ende der 1960er-Jahre mithilfe des Computers die Gerüststruktur der Geodätischen Kuppeln errechnen, die von Buckminster Fuller errichtet worden waren. <sup>162</sup> Zudem erstellte er noch weitere Varianten der Gebäude.

## ■ 163

Zu Verwendung von CAD-Programmen in Architekturbüros vgl.: Steele 2001, S. 216; Franke 1985, S. 141–142.

## ■ 164

Vgl. Langer 2011, S. 157. Langer verweist dazu auf eine Publikation, die Programme auflistet, die damals in Planungsbüros verwendet wurden: Lee 1974.

## ■ 165

Vgl. Langer 2011, S. 158; Franke 1985, S. 144.

## ■ 166

Vgl. Steele 2001, S. 216 u. Langer 2011, S. 159.

## ■ 167

Vgl. Mitchell 1977, S. 15.

## ■ 168

Vgl. Langer 2011, S. 159.

## ■ 169

Vgl. ebd., S. 160; Yares, Evan: AutoCAD's ancestor, in: <http://www.3dcadworld.com/autocads-ancestor/>, veröffentlicht am 17.02.2012.

## ■ 170

Vgl. Yares, Evan: AutoCAD's ancestor, in: <http://www.3dcadworld.com/autocads-ancestor/>, veröffentlicht am 17.02.2012.

## ■ 171

Vgl. Mitchell 1977, S. xi.

## ■ 172

Vgl. Hemmerling/Tiggemann 2010, S. 14–15. Um »CATIA« weiterentwickeln und besser vermarkten zu können, gründete Bernard 1981 die Firma, »Dassault Systèmes«. Vgl. ebd.

## ■ 173

Vgl. Bernard, Francis: The DASSAULT SYSTEMS Success Story, in: Webseite von isicad.net, [http://isicad.net/articles.php?article\\_num=14120](http://isicad.net/articles.php?article_num=14120), veröffentlicht am 26.11.2010.

## ■ 174

Vgl. ebd.; Hemmerling/Tiggemann 2010, S. 14–15.

In den 1970er-Jahren – als CAD-Programme allmählich Einzug in die Architekturbüros hielten – und bis in die 1980er-Jahre hinein konnten es sich nur größere Architekturbüros leisten mit CAD-Programmen zu arbeiten. <sup>163</sup> Denn neben teuren Wartungsverträgen war es auch nötig, einen auf CAD spezialisierten Experten zu engagieren. Jedoch verwendeten die Büros bereits in den 1970er-Jahren verschiedene andere Computerprogramme beispielsweise für die Buchhaltung, Verwaltung ihrer Daten, aber auch zum Berechnen von Lichtverhältnissen oder Isolierverhalten. <sup>164</sup> In der finanzstarken Flugzeug- und Automobilbranche hingegen etablierten sich schon in den 1970er-Jahren sehr schnell Modellierungsprogramme. <sup>165</sup> Mit Aufkommen des Personal Computers (PC) 1982 erfolgte der Siegeszug des erschwinglichen Rechners in die Architekturbüros und damit auch der entsprechenden Software. <sup>166</sup> Nicht zuletzt hatte eine gewisse Skepsis seitens der Architekten gegenüber der Technik zur langsamen Etablierung von CAD in den Architekturbüros geführt. <sup>167</sup> Jedoch hatten sich in der Zwischenzeit auch die architektur-spezifischen Entwurfsprogramme weiterentwickelt. <sup>168</sup> So brachte die Softwarefirma Autodesk kurz nach ihrer Gründung 1982 das Programm AutoCAD auf den Markt. <sup>169</sup> Seine Wurzeln reichen bis in das Jahr 1977 zurück, als Mike Riddle das INTERACT CAD system schrieb, das wohl als erstes CAD-System überhaupt auf einem handelsüblichen sogenannten Microcomputer funktionierte. <sup>170</sup>

Im gleichen Jahr attestierte der Architekt William J. Mitchell in seinem Buch *Computer-aided architectural design* der CAD-Technik das Potential, das Arbeitsfeld Architektur der 1980er-Jahre grundlegend revolutionieren zu können und nannte hierfür folgende drei Gründe: <sup>171</sup>

- theoretische Grundlagen durch die Grundlagenforschung in den 1970er-Jahren,
- Verfügbarkeit von speziell für Architekten entwickelter Computersoftware,
- auch für kleinere Architekturbüros erschwinglichere Preise für Computerhardware.

Mit seiner Prognose sollte er recht behalten, wie im Folgenden gezeigt wird. Ebenfalls im Jahr 1977 begann der französische Flugzeughersteller Dassault Aviation unter der Leitung von Francis Bernard das Programm CATIA (Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application) zu entwickeln. <sup>172</sup> Das Ergebnis war eine Software zum Designen von Objekten in 3D, die auch beschnitten und rotiert werden konnten. <sup>173</sup> Hier war es möglich das »reale« Objekt am Bildschirm zu sehen, anstatt eine Zeichnung interpretieren zu müssen, wie es bislang der Fall der war. Zunächst fand CATIA in der Flugzeugindustrie Verwendung und erhielt erst in den 1980er-Jahren Einzug in die Architekturbüros. <sup>174</sup> Frank O. Gehry war einer der ersten, die die Software für die Konstruktion von Gebäuden verwendeten. <sup>175</sup> In seinem Büro wurde CATIA erstmals auf Initiative seines Mitarbeiters James M. Glymph eingesetzt, um den 1989 erhaltenen Auftrag für einen Pavillon an der Küste Barcelonas umzusetzen. <sup>176</sup> So konnte die Stahlkonstruktion des Bauwerks in Form eines riesigen, gold schimmernden Fisches mittels der Software gezeichnet und zu den Olympischen Spielen 1992 fertiggestellt werden. Später setzte Gehry CATIA auch bei der Konstruktion seines 1997 eröffneten Guggenheim Museums in Bilbao

## ■ 175

Vgl. Hemmerling/Tiggemann 2010, S. 14–15.

## ■ 176

Vgl. Gehrys Pavillon-Projekt in Barcelona vgl.: Goldberger 2015, S. 269.

## ■ 177

Vgl. ebd., S. 299ff.

## ■ 178

Zur Entwicklung, Funktion und Einsatz von Relatoskopen vgl. Schulz van Treeck 1974. Im Jahr 1993 wurde die European Architectural Endoscopy Association (EAEA) gegründet, die regelmäßig Konferenzen an wechselnden Universitäten in Europa ausrichtet, zuletzt an der Glasgow School of Art im September 2017. Vgl. Webseite der TU Wien: <http://info.tuwien.ac.at/eaea/e-statutes.html>; Webseite der 13. EAEA-Konferenz: <http://www.eaea13.org>. Die Geräte sind in der Architekturpraxis auch unter dem Begriff Endoskop bekannt.

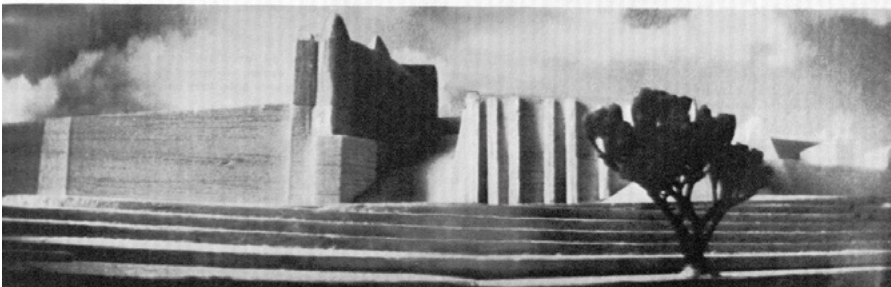
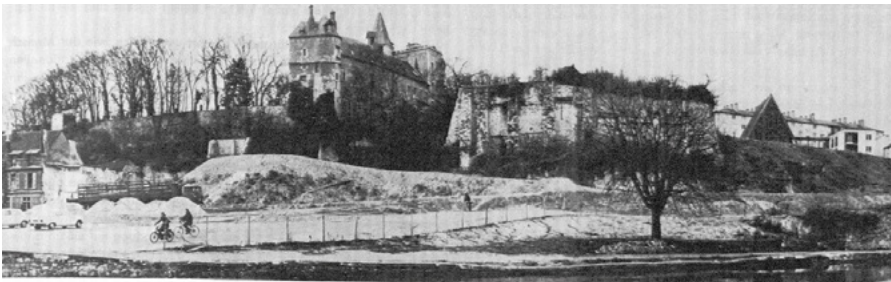
## ■ 179

Schulz van Treeck 1974, S. 636.

ein, das mit seinem spektakulären Fassadendesign in die Architekturgeschichte einging. <sup>177</sup>

Nicht nur für den architektonischen Entwurf sondern auch für dessen Präsentation wurden neue Technologien eingesetzt. Der Architekt Martin Schulz van Treeck entwickelte das Relatoskop, ein auf dem medizinischen Endoskop beruhendes Gerät, mit dessen Hilfe Architekturmodelle fotografiert und gefilmt werden können. <sup>178</sup> Über einen angeschlossenen Fotoapparat oder eine Filmkamera, die mit einem Bildschirm verbunden ist, können die Bilder, die im Modell aufgenommen werden auch live mitverfolgt werden. Die so erzeugten Aufnahmen vermitteln ein gänzlich anderes Bild als der Eindruck eines haptischen Modells, wie es Schulz van Treeck 1974 formulierte <sup>05</sup>:

»Der Sinn der Relatoskopie liegt darin, den Blick des Betrachters dem Maßstab des Architekturmodells anzugleichen, und ihn im Inneren des Modells in die gewohnte menschliche Blickhöhe zu versetzen. [...] Folglich wird das Architekturmodell, das zwar eine bequeme, aber willkürliche Verkleinerung des Projektes darstellte, wirklich erlebbar: es wird durch die Relatoskopie eine vorgreifende Gestaltung der zukünftigen Wirklichkeit. Sie ermöglicht vor allem auch eine eindeutige, sofortige Kontrolle des Projektes und gibt Garantien über seine zukünftige Physiognomie.« <sup>179</sup>



## □ 05

Beispiele relatoskopischer Aufnahmen von Architekturmodellen, um 1974. Bilder in Schwarz-Weiß als Vergleich eines Fotos der Situation in Realität (oben) und der Aufnahme eines maßstabgerechten Modells (Mitte); farbige Bilder eines Modells im Maßstab 1:100 mit vielen realistisch anmutenden Details (unten).



## ■ 180

Vgl. Frew 1977; Messemer 2016 (*The Beginnings of Digital Visualization*), S. 39.

## ■ 181

Eine ausführliche Dokumentation von ASPEN Movie Map ist in der online-Datenbank von »netzspannung.org media arts & electronic culture« zu finden: <http://netzspannung.org/database/130599/de>, letztes Update am 04.03.2004. Eine kurze Zusammenfassung der Entwicklung der Architecture Machine Group ist auf der Webseite der Princeton University zu finden: <http://radical-pedagogies.com/search-cases/a13-architecture-machine-group-media-lab-massachusetts-institute-technology-mit/>. Zur technischen Umsetzung und dem Einsatz der Moviemap vgl.: Naimark 1997, insbes. Abschn. »2. Moviemaps« u. »2.1 Past Moviemaps«. Robert Mohl schrieb seine Doktorarbeit über das Projekt: Mohl 1982, S. 3, S. 56 u. S. 57, Abb. 33.

## ■ 182

Unmittelbarer Vorläufer von »Google Street View« ist das Projekt »Stanford City Block«, das 2001 startete und als Forschungsprojekt an der Stanford University schließlich von 2002 bis 2006 von »Google« finanziell gefördert wurde. Vgl. dazu Webseite zum Projekt: <http://graphics.stanford.edu/projects/cityblock/>.

Diese Technik ermöglichte Perspektiven auf ungebaute Architektur, die zuvor in fotorealistischer Weise nicht in dieser Qualität möglich waren. In ihrer Ästhetik erinnern sie an digitale 3D-Modelle und können so in gestalterischer Hinsicht durchaus als deren Vorläufer gelten. Computertechnisch realisierte Architekturmodelle entstanden allerdings erst knapp zehn Jahre später, wie im anschließenden Kapitel genauer ausgeführt wird.

Ende der 1970er-Jahre hatten sich an amerikanischen Universitäten im Fachbereich Architektur bereits Zentren gebildet, die Computertechnologien einsetzten, wie beispielsweise an der University of California Los Angeles (UCLA), Carnegie Mellon University in Pittsburgh, Cornell University in Ithaca, New York, sowie am MIT. <sup>180</sup> Um 1977 existierten etwa 108 sogenannte *Schools of Architecture* in Nordamerika, an denen Studierenden der Einsatz von CAD vermittelt wurde. So entstand in dieser Zeit – knapp zehn Jahre nach Sutherland – ein weiterer Meilenstein am MIT, wenn auch in einem gänzlich anderen Forschungsfeld, am Department für Architektur: Die damaligen Studenten Peter Clay, Bob Mohl und Michael Naimark entwickelten im Rahmen der *Architecture Machine Group* Ende der 1970er-Jahre das Projekt *ASPEN Movie Map*. <sup>181</sup>

Bei der im Bereich der Architekturvisualisierung angesiedelten Arbeit kam das Prinzip der Panoramafotografie zur Anwendung. Auf einem fahrbaren Unterstell waren synchron geschaltete Kameras montiert, die in kurzen Abständen alle Straßen der Stadt Aspen in Colorado, USA, anhand von Fotografien festhielten. Ziel war, eine lückenlose Fahrt durch die Stadt zu erstellen, die nach der Bearbeitung als sogenannte interaktive *Movie Map* von einem Benutzer am Bildschirm erkundet werden kann. Mit Hilfe eines Joysticks oder Trackballs kann er sich frei durch den virtuellen Raum bewegen und dabei die Richtung der Fahrt, das Tempo sowie den Blickwinkel selbst bestimmen <sup>06</sup>. Allerdings war die Benutzung der *Aspen Movie Map* an verschiedene, zusammen geschaltete Geräte gebunden und erforderte somit eine hohe technische Ausrüstung. Die Idee, das Straßennetz einer Stadt fotografisch festzuhalten, um es virtuell begehrbar zu machen, kann durchaus als Vorahre von *Google Street View* gelten, das erst in den 2000er-Jahren entwickelt und 2007 online gestellt wurde. <sup>182</sup>



□ 06

Nutzer der »Aspen Movie Map« im Media Room der »Architecture Machine Group« des MIT, Regelung von Geschwindigkeit und Fahrtrichtung mit Joystick und Trackball, Touchscreens mit Anzeige von Luftbildern und einer Karte ermöglichen Zugang zu weiterem multimedialem Material, Fotografie Bob Mohl, um 1980.

## ■ 183

Zur Geschichte, Themen und Konferenzen der »CAA« vgl. Webseite der »CAA«: <http://caa-international.org/about/>.

## ■ 184

Informationen zu Entwicklung und Zielen der »ACM SIGGRAPH« und deren Konferenzen finden sich auf der Webseite von »SIGGRAPH«: <https://www.siggraph.org/about/about-acm-siggraph> u. <https://www.siggraph.org/attend/annual-conferences>.

## ■ 185

Vgl. Lindsay 1966.

## ■ 186

Zu Prowns Analysen vgl. Prown 1966, insbes. S. 128–137.

## ■ 187

Zur computergestützten Darstellung von gotischer Architektur vgl. Müller/Hänisch 1976.

Bereits in den 1970er-Jahren wurden an der Schnittstelle zwischen Archäologie, Architektur, Kultur und Computertechnik Konferenzen ins Leben gerufen, die bis heute zu den wichtigsten in diesem Bereich zählen: So etablierten einige Archäologen und Mathematiker in Großbritannien 1973 die Konferenz **Computer Applications in Archaeology (CAA**, heute: **Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology**).<sup>183</sup> Sie dient dazu, für die zuvor genannten Fachdisziplinen ein Forum zum Austausch zu bieten und um aktuelle Projekte vorzustellen, vor allem in den Bereichen 3D-Rekonstruktion, Visualisierung in der Archäologie, GIS (**Geographical Information System**), Datenerhebung, -analyse und management. Sie findet jährlich an wechselnden Orten statt, seit 1992 auch außerhalb Großbritanniens in europäischen Staaten und seit 2006 weltweit.

Eine weitere Konferenz existiert seit 1974, als sich die Interessensgemeinschaft **Association for Computing Machinery (ACM) SIGGRAPH** formierte und an Computergrafik und interaktiven Anwendungen interessierte Experten aus Forschung, Entwicklung, Kunst und Film zusammenbrachte.<sup>184</sup> Ziel ist es über Disziplinengrenzen hinweg Kooperationen und Innovationen an vorderster Front in Theorie und Anwendung zu befördern. Die **ACM SIGGRAPH** versteht sich dabei als Katalysator und veranstaltet die jährliche Konferenz **SIGGRAPH** in Nordamerika und inzwischen auch **SIGGRAPH Asia** für den asiatischen Raum. Sie zählt heute zu den führenden Veranstaltungen im Bereich der Computergrafik.

Bereits in den 1960er-Jahren zeichneten sich erste Tendenzen in der Kunstgeschichte ab, die Computertechnik in der Forschung einzusetzen, wie es der Kunsthistoriker Kenneth C. Lindsay 1966 kurz skizziert.<sup>185</sup> Er nennt beispielsweise seinen Fachkollegen Jules David Prown, der die von dem Künstler John Singleton Copley um 1800 gemalten Portraits untersuchte.<sup>186</sup> Mittels des Computers konnte dieser Zusammenhänge zwischen Copleys Schaffen und den persönlichen Daten wie Wohnort, politische oder religiöse Zugehörigkeit der Portraitierten analysieren. Abweichungen von statistisch ausgewerteten Mittelwerten identifizierte der Kunsthistoriker als Ausgangspunkt für neue Untersuchungen. Lindsay folgert daraus, dass der Rechner Prowns Fragestellungen damit direkt beeinflusste.

In den 1970er-Jahren tritt schließlich Werner Müller in Erscheinung, der von Beruf Chemiker war, sich aber zeitlebens intensiv mit gotischer Architektur beschäftigte. Er befasste sich gemeinsam mit Klaus Hänisch mit der computergestützten Darstellung historischer Architektur.<sup>187</sup> In ihrem gemeinsamen Artikel **Die Möglichkeit einer computergesteuerten isometrischen Darstellung von figurierten Gewölben der deutschen Spätgotik** aus dem Jahr 1976 wird das Potential des Computereinsatzes für ihre Arbeit deutlich. So können zeitsparend isometrische Darstellungen von historischen Gewölbekonstruktionen unter frei wählbaren Blickwinkeln erstellt werden. Kompliziert aufgebaute Gewölbe lassen sich so verständlich visualisieren. Diese computergestützten Visualisierungsmethoden können durchaus als Vorläufer von 3D-Modellen gelten. Müller beschreibt deren Potential folgendermaßen:

»Eine wesentliche Hilfe wird dabei der graphische Bildschirm bieten, der es gestattet, durch Drehen des Objektes

verschiedene Ansichten eines Gewölbes kontinuierlich ineinander überzuführen. Wir hoffen, darüber in einer späteren Arbeit berichten zu können.« **188**

■ **188**  
Ebd., S. 341.

Hier greift Müller einer Technik voraus, die sich wenige Jahre später im Bereich der Architekturvisualisierung etablieren sollte und die er im Rahmen seiner Projekte nutzte, wie in **Kapitel 4.2 (→ 193)** näher erläutert wird.