

**Zeitschrift:** Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design

**Herausgeber:** Hochparterre

**Band:** 12 (1999)

**Heft:** 10

**Artikel:** Vom Kopf und der Hand in den Computer : Modellbau per Computer

**Autor:** Michel, Ralf

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-121163>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 07.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



# Vom Kopf und der Hand in den Computer

**Designer der Hochschule für Gestaltung und Kunst aus Zürich (HGK) und Wissenschaftler der ETH Zürich sowie der TU Dresden entwickeln zusammen ein System, das den computergestützten Modellbau in einer frühen Entwurfsphase möglich machen soll: gegenständliches CAD. Die Industrial Designer suchen in diesem Prozess ihren Ort als Mitforscher.**

Der zweite Streich

In HP 3/99 berichteten wir über «Spacecab, die Maus für 3-D-Arbeiten am Computer. Industrial Designer der HGK arbeiteten mit Wissenschaftlern der ETH zusammen: Sie ermittelten Formen, testeten diese und schliesslich gestaltete Michael Krohn die Maus. Der Technologiestandort Schweiz hat das Vorhaben ausgezeichnet. Es ist der erste Markstein auf einem langen Weg: Was ist die Rolle und das Vermögen von Industrial Design in der Produktentwicklung, die technikwissenschaftlichen Verfahren und Standards genügen soll? Die Frage ist durchaus von Belang, denn Design ist noch ein empirisches Verfahren, das eher auf gesunden Menschenverstand, Marktschlaueit und Intuition setzt als auf Systematik und methodische Klarheit und Vielfalt. TCAD ist das zweite Projekt, an dem die Designer der HGK beteiligt sind. Es läuft bis ins Jahr 2000. Entwicklung und Lehre sind so miteinander verbunden, dass z.B. Michael Brönnimann im Rahmen des Projektunterrichtes mit Studentinnen und Studenten des Bereichs Industrial Design (SBD) bestimmte Stücke des TCAD-Weges geht, für den Unterricht taugliche Päcklein bearbeitet und also die Studierenden einen Blick in derartige Designpraxis erhalten, avancierte Entwicklungsverfahren und -standards kennen lernen sowie ihr Wissen und Engagement ins Projekt tragen. Arbeitsorte sind wechselweise die Ateliers des SBD und die Labors der ETH.

Ein Architekt braucht das Modell vorab, um seine Idee darzustellen und also dem Bauherrn, dem Gemeindepolitiker, der Wettbewerbsjurorin zu vermitteln. Die Industrial Designerin braucht es auch dafür, sie setzt aber die Arbeit am und mit dem dreidimensionalen Modell viel früher ein. Das Modell ist ein Ideenspeicher: An ihm kann man jederzeit den Entwurf wieder aufrufen, überprüfen und verändern. Die Designerin steckt damit Schritt um Schritt ihr Lösungsfeld ab und bildet ihr Repertoire aus. Arbeit am Modell ist Handwerk – sie kostet Zeit und Geld. Um diese Kosten zu senken, haben Maschinenbauer schon vor Jahren Rapid Prototyping entwickelt, ein Verfahren, mit dem das Designmodell nicht mehr an der Werkbank entsteht, sondern via Computer aus Silikon ausgefräst oder aufgeschichtet wird (HP 12/95). Diese Anlagen sind aber nicht nur relativ teuer und darum kaum für jedes Atelier so selbstverständlich wie der Computer, sondern sie verlangen auch exakte Geometrien als CAD Daten. Diese existieren jedoch in frühen Phasen des Entwurfs nicht. Es wäre für einen Designer oder einen Ingenieur viel zu aufwändig, sie zu erstellen, den Entwurf dauernd verändernd. Was ist da zu tun?

## Computer und Roboter

Das fragten Pierre Sachse von der Technischen Universität Dresden und Adrian Specker von der ETH Zürich am Anfang ihrer Idee von Early Prototyping, eines Modellbaus, der ohne CAD Daten auskommen, den Entwurf beschleunigen und also Kosten senken sollte. Eine erste Antwort – physisches Modell und Computermodell sind direkt miteinander zu verbinden. Arbeitet ein Designer am Modell, verändert sich das Computermodell – arbeitet er am Computermodell, soll der Computer das physische Modell entsprechend verändern. Nur, niemand konnte die Idee realisieren, weil die Messverfahren und Werkzeuge nicht zu einem System verbunden waren.

Joachim Wirth und Robert Zanini vom Institut für Werkzeugmaschinen und

Fertigung der ETH Zürich arbeiteten an einem optischen Messverfahren, das Oberflächen aus verschiedenen Positionen aufnimmt und die Daten zu einem Computermodell zusammenfügt. Ihre Forschung ermöglicht ein erstes System: Via Computer verändert ein Roboter das physische Modell – oder ein physisches Modell wird gemessen und in ein Computermodell umgewandelt, das dann weiterbearbeitet werden kann. Das funktioniert im Moment nur, indem Material abträgt – zukünftig soll das System es auch auftragen können. Messung und Werkzeug sind verknüpft. Einen Namen erhielt das System auch: TCAD, was tangible computer aided design heisst.

## Der Part der Designer

Ende 1998 stiess der Industrial Designer Michael Brönnimann von der HGK zu den Psychologen und Ingenieuren – das Projekt war in seinen Grundzügen formuliert. Mit Studierenden entwarf und testete er Arbeitsabläufe des TCAD: Sie bauten und variierten Modelle von Drehknöpfen für Sanitärarmaturen, die die Merkmale heiss und kalt alleine durch die Form unterscheiden. Psychologen haben die Ergebnisse der Studierenden evaluiert um herauszufinden, welche Bedeutung die Arbeit des Konstrukteurs und der Designerin am Modell für den Entwurf hat, wie die Technik die Arbeit verändert und wie sie die Kosten des Produktes beeinflusst, das am Ende herauskommt. Schliesslich skizzierte Michael Brönnimann Konzepte für Maschinen, die später einmal beim Modellbauer, in Design- oder Konstruktionsbüros arbeiten sollen. Auf die Komponenten des Systems hatte er aber keinen Einfluss mehr, die waren längst bestimmt: Ein optisches Messsystem, ein Tisch für das Modell, ein Roboter mit Werkzeug und ein Computer.

## Erste Bilanz

Das Projekt dauert noch bis ins Jahr 2000; eine erste Bilanz heisst: TCAD funktioniert, es eröffnet eine Aussicht. Entwürfe können schneller überprüft

werden; Varianten können mit geringem Aufwand hergestellt werden, eine Designerin kann schon früh Fehler erkennen und ausmerzen, bevor sie den teuren Prototyp bauen lässt. Schliesslich – schon am Ende dieser frühen Phase des Entwurfs liegen digitalisierte Daten vor, die, in ein CAD Modell umgewandelt, eine Werkzeugmaschine steuern. Und zur ersten Bilanz gehört auch: Designer können in Forschungsprojekten eine Rolle spielen. Schritt um Schritt wird dank solcher Projekte klarer, was das für Design noch nebelverhangene Wort «Forschung» mit Blick auf Technologie heissen kann. Sich da einzulassen ist unabdingbar, nicht nur für die Profession, sondern auch Teil der Verpflichtung, die die Designschulen einzulösen haben, wenn sie Teil der Fachhochschule Schweiz bleiben wollen. Sie müssen – per Gesetz – anwendungsorientierte Forschung betreiben.

## Ein weiter Weg

Und es ist doch sehr zu hoffen, dass sie dafür Standards wissenschaftlichen Arbeitens würdigen und nicht einfach jeden Entwurf und jede Ausstellung zu einem Forschungsbeitrag erklären wollen. Der Weg ist durchaus noch weit, aber er ist geebnet, denn das Postulat des Fachhochschulgesetzes ist nicht hohl – der Bund hat dafür zum Beispiel die Kommission für Technologie und Innovation (KTI) eingerichtet, die Forschungsprojekte mitfinanziert – so auch das TCAD Projekt. Es ist eines der wenigen, in dem Designer Fuss gefasst haben. Daniel Zehntner, Mitinhaber von Eclat und Mitglied der Kommission: «Nur an etwa 2 Prozent der laufenden Projekte sind Designer beteiligt. Es werden nur wenige Projekte eingereicht. Die meisten sind bescheidener und schlechter als wir erwartet haben. Das trifft aber auch auf die Projekte der Wirtschaftsschulen zu. Offensichtlich sind die HGKs noch sehr mit sich beschäftigt – inklusive der Organisation eines Mittelbaus für Lehre, angewandte Forschung und Entwicklung.»

Ralf Michel



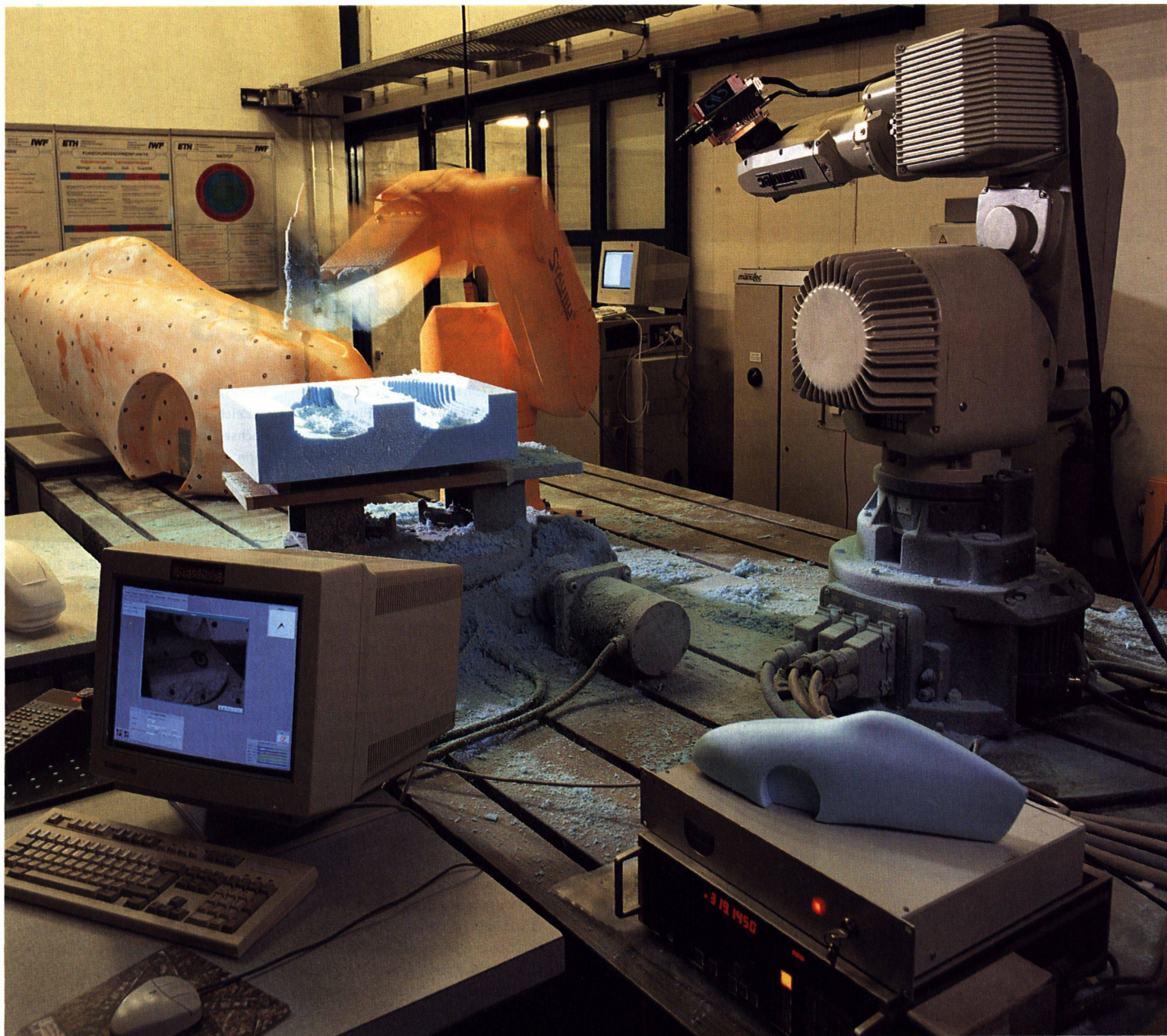
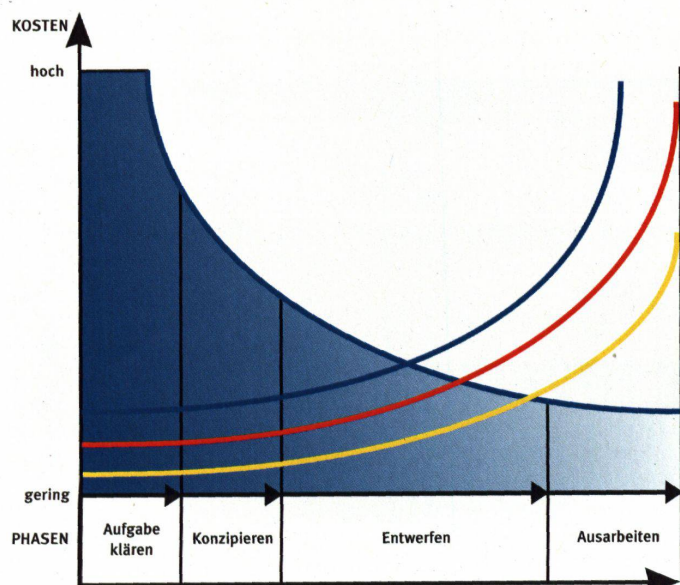


Bild: Peter Würmli

An diesem Arbeitsplatz testen Robert Zanini und Joachim Wirth das TCAD System. Im Hintergrund das 1:1-Modell einer Veloverkleidung, die in ein Computermodell umgesetzt und anschliessend verbessert wurde



Die Phasen des konstruktiven Entwurfsprozesses und der Kosten (aus dem Buch Design Thinking von Adrian Specker und Pierre Sachse)

TCAD

ETH Zürich: Adrian Specker, (Institut für Arbeitsforschung und Organisationsberatung); Joachim Wirth und Robert Zanini (Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung)  
Technische Universität Dresden: Pierre Sachse (Institut für Allgemeine Psychologie und Methoden der Psychologie)  
HGK Zürich: Michael Brönnimann (Forschung und Entwicklung der HGKZ)  
Publikation: Pierre Sachse und Adrian Specker (Hrsg.): Design Thinking. Hochschulverlag Zürich, 54 Franken