Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design

Herausgeber: Hochparterre

Band: 8 (1995)

Heft: 12

Artikel: Das Modell aus dem Computer : wie gehen Designerinnen und Designer mit computergestütztem Formen- und Modellbauen um?

Autor: Locher, Adalbert

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-120261

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: 13.07.2025

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

Das Modell aus dem Computer

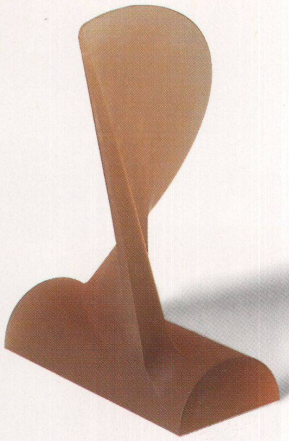


Bild: Martin Stollenwerk

Stereolithografiemodell einer Turbinenschaufel (Agil Stans)

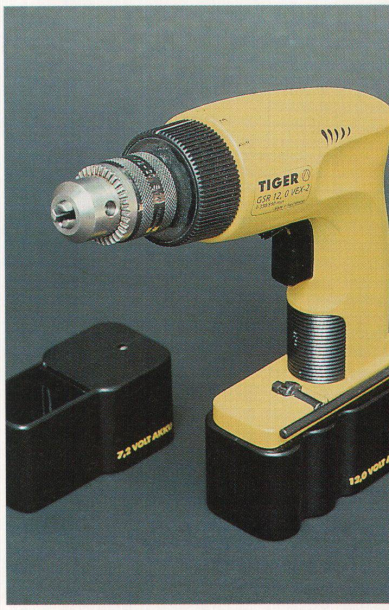
Der Formen- und Modellbau ist in der Industrie ohne computergestützte Verfahren nicht mehr denkbar. Ob sich Designerinnen und Designer damit befassen oder nicht, hängt nicht zuletzt mit ihrem Berufsbild zusammen.

Der Computer hat auf verschiedene Weise beim Modellbau Einzug gehalten. Einerseits sind konventionelle Maschinen durch den Computer «verhirnt» worden: Bei der CNC-Fräse steuert der Computer die Arbeitsgänge und den Werkzeugwechsel. Andererseits hat der Computer eine Reihe grundsätzlich neuer Verfahren zum Modellbau ermöglicht. Das bekannteste ist das Stereolithografieverfahren (SL), bei dem lichtempfindliche, flüssige Polymere durch einen gesteuerten Laserstrahl gehärtet werden (siehe Kasten). Andere Verfahren arbeiten mit Pulver, Wachs oder Folien als Rohmaterial. Allen computergestützten Verfahren gemeinsam ist, dass sie exakte Datensätze der dreidimensionalen Objekte voraussetzen. Diese Datensätze kommen auf zwei Arten zustande: Entweder, indem der Designer (häufiger der Ingenieur) mit einem 3d-Programm am Bildschirm entwirft bzw. konstruiert, oder indem er (oder ein Spezialist) den mit herkömmlichen Mitteln erarbeiteten Entwurf nachträglich und zumeist auf mühseligem Weg zu 3d-Daten aufbereitet. Mühselig daher, weil optische Abtastverfahren eines konventionell hergestellten Modells keine Daten liefern, mit welchen der Designer arbeiten kann: Der Computer ist beim heutigen Stand der Technik noch ausserstande, die ausgemessene Punktwolke in eine manipulierbare Fläche zu verwandeln. Also muss der Computer mit Einzeldaten gefüttert werden, was Wochen in Anspruch nehmen kann. Wer von Anfang an dreidimensional auf dem Bildschirm entwirft, darstellt und konstruiert, ist umgekehrt gegenüber konventionellen Verfahren zeitlich und finanziell nicht selten im Nachteil und muss auf den individuellen Touch der hingeworfenen Skizze oder der illusionistischen Illustration verzichten. Nicht in jedem Fall und in jedem Prozessstadium sind daher die computergestützten Methoden optimal. Für einfache Objekte sind sie beim Modellbau unnötig. Die Meinungen, ob sich Designer überhaupt damit auseinandersetzen sollen, sind geteilt.

Weniger Modellbau an Schulen ...

Pointierter Befürworter der neuen Technologie in der Hand des Designers ist Peter Wirz, Designer beim Haushaltwarenhersteller Bodum in Triengen. Er sagt: «Die Stereolithografie ist ein faszinierendes Hilfsmittel. Es gibt mir als Designer Sicherheit. Ich kann den Entwurf konstruktiv überprüfen und spare Fehler bei den Werkzeugen und damit viel Geld und Zeit. Und ebenso wichtig ist, dass ich mit dem Verfahren zugleich die 3d-Daten überprüfen kann.» Diese Daten entstehen bei Bodum beim Entwerfen und Konstruieren am Computer. Meistens wird parallel dazu in Handarbeit ein Schaummodell gefertigt, um Radienverläufe, Proportionen oder haptische Eigenschaften zu überprüfen. Sofern das Objekt komplexe Teile oder mehrere Komponenten hat, die zusammenpassen müssen, wird zum Schluss ein Stereolithografiemodell hergestellt. Wirz sieht auch die verschiedenen Nachteile des SL-Verfahrens: Einschränkung beim Gussmaterial, geringere Masshaltigkeit als beim CNC-Verfahren, Einschränkungen bei transparenten Oberflächen. Und schliesslich ist das Stereolithografieverfahren so teuer, dass bei einfacheren Formen die computergesteuerte mechanische Bearbeitung (CNC) oder gar das handwerkliche Modell schneller und preisgünstiger ist. Trotz dieser Nachteile ist für Wirz die Stereolithografie heute unverzichtbar. Die Technologie stecke allerdings noch in den Kinderschuhen und müsse leichter verfügbar und preisgünstiger werden. Wirz' Wunsch ist eine kleine Maschine im Atelier, die nachts das Teil perfekt modelliert, das er tagsüber am Computer entworfen hat. Das Berufsbild des Designers werde sich mit solchen Technologien ändern: Nebst der konzeptionellen Ebene werde er vermehrt Teile des Engineering übernehmen müssen. Denn schon heute habe «ein talentierter Ingenieur unheimliche Möglichkeiten, mit den Computerwerkzeugen ins Design einzugreifen. Der

Das Modell der Bohrmaschine wurde von Hand hergestellt. Die schwarzen Batterieteile sind Stereolithografiemodelle



Stereolithografie/CNC-Fräsen

1986 wurde das Stereolithografieverfahren (SL) patentiert, 1987 erstmals öffentlich ausgestellt, 1988 kamen erste serienreife Maschinen auf den Markt, im Januar 1989 nahm Agil in Stans die erste Maschine in der Schweiz in Betrieb. Das Prinzip funktioniert so: In einem Bad von fotoempfindlichen Polymeren werden horizontale Querschnitte eines Objekts mit einem Laserstrahl abgetastet, worauf die belichtete dünne Schicht (0,0635–0,7 mm) des flüssigen Materials erstarrt. Schicht um Schicht wird so das Material aufgebaut. Da jeder beliebige Schnitt («Slice») abgetastet («gescannt») werden kann, sind sämtliche Volumina abbildbar, welche in eine mathematische Darstellung gebracht werden können. Dies ist der Hauptvorteil gegenüber dem computergesteuerten mechanischen (CNC-)Verfahren, wo mit Werkzeugen auf einen Materialblock eingewirkt wird. Sowohl hinterschnittene Formen (Hohlformen) wie Doppelwandungen, sehr dünne Wandungen oder mehrere Hohlformen hintereinander et cetera können mit SL realisiert werden. Das schichtweise aufgebaute SL-Urmodell muss in Handarbeit mechanisch geglättet werden und dient als Formkern für gegossene Duplikate. Diese eigentlichen Arbeitsmodelle für den Designer müssen möglichst materialgetreu zum schliesslich geplanten Material sein.

Bild: Martin Stollenwerk

Links ist das Stereolithografiemodell eines Wasserkochers, rechts das Endprodukt (Agil Stans)

Designer soll nicht Angst haben, sich damit zu befassen.» Fast alle Designer hätten Schwellenangst. Da die Entwicklung in diese Richtung gehe, sollte an den Schulen weniger Zeit für Modellbau, dafür mehr für Computerwissen eingesetzt werden, ist Wirz überzeugt.

... oder: Bleib bei deinem Leisten

Anderer Meinung ist Werner Zemp (Technopark Zürich): «Nennen Sie mir einen Designer, der heute in 3d konstruiert». Der Designer solle bei seinem Leisten bleiben, sich auf das Prinzipielle des Entwurfs konzentrieren, nicht überall den Tausendsassa spielen wollen, sondern sich strategischen Fragen widmen, die Übersicht behalten und auch mal quer denken. Die 3d-Computertechnologie komme heute höchstens für Spezialisten in einem engen Design-Bereich in Betracht. Die Stereolithografie sieht Zemp eher als Sache des Ingenieurs, der auf seinem Spezialgebiet versiert sei. «Ich bilde mir doch nicht ein, von einem Schnappverschluss mehr zu verstehen als ein Konstrukteur, der sich hauptsächlich damit befasst.» Weniger kategorisch äussert sich Michael Koch (i-Design Biberist). Ihm ist die 3d-Technologie am Computer noch zu aufwendig und zu teuer. Koch arbeitet mit dem Modellbauer Loosli Formtech (Biberist) zusammen, der sowohl über eine CNC-Fräse als auch über ein Stereolithografiegerät verfügt. In der Präsentationsphase setzt Koch auf selbstgebaute Modelle oder auf Bilder in Airbrush-Technik. Damit sei er wesentlich schneller, qualitativ besser und preisgünstiger als mit den vorhandenen CAD-Technologien. Die 3d-Daten für das CNC- oder Stereolithografiemodell am Schluss der Entwicklung lässt er vom Spezialisten aufbereiten.

Generationenproblem?

Welche Modelltechnik zu wählen ist und ob, als Voraussetzung für CNC und SL, mit CAD entworfen werden soll, lässt sich offenbar vorerst nur von Fall zu Fall entscheiden. Eine Rolle spielen die Komplexität des Objekts, das Prozessstadium, die Art der Zusammenarbeit mit der Ingenieur- bzw. Produktionsseite, der Aufgabenbereich des jeweiligen Designerbüros et cetera. Und schliesslich spielen auch subjektive Faktoren mit: Michael Koch zum Beispiel schätzt die Abwechslung von Airbrushing, Modellbauwerkstatt, Fotostudio und Zeichentisch – eine Vielfalt, die er nur ungern der Arbeit am Bildschirm opfert. So sieht er für einen Designer die Alternative: entweder in Computertechnologie zu investieren und mit Spezialisten zusammenzuarbeiten oder konventionell zu verfahren.

Otto Laubacher (Agil Stans) meint, es liege ein Generationenproblem vor: Erst müssten jene heranwachsen, denen der Computer und das Entwerfen damit selbstverständlich sei. Laubacher führte 1989 als erster in der Schweiz die Stereolithografie ein. Zu Beginn habe er sämtliche Daten selber aufbereitet, inzwischen erhalte er aber die Daten meistens vom Designer. Wobei Direktaufträge von Designern unter zehn Prozent seines Auftragsvolumens ausmachen. Inzwischen gibt es ein halbes Dutzend Modellbauer hierzulande, die mit computergestützten Verfahren arbeiten. Felix Widmer (Von Allmen Modellbau, Pfäffikon ZH) glaubt, dass die Stereolithografie weniger wichtig werde, sobald Metall-Gussformen gesintert werden können. Sintern ist eine Technologie, mit der die Formteile in Druck und Hitze gebacken werden. Erste Verfahren im Modellbau gibt es bereits. Aber zurzeit sei Stereolithografie «in». Es gebe gar Kunden, die eine Stereolithografie wollen, obschon andere Verfahren billiger seien.

Adalbert Locher