Zeitschrift: Trans : Publikationsreihe des Fachvereins der Studierenden am Departement Architektur der ETH Zürich

Herausgeber: Departement Architektur der ETH Zürich

Band: - (2009)

Heft: 15

Artikel: Wissen, Technik, Architektur

Autor: Eidenbenz, Michael

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-918942

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: 13.12.2025

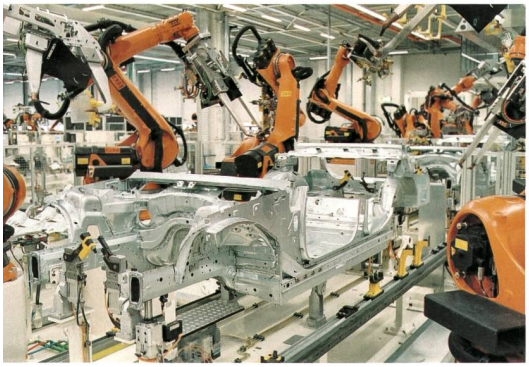
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Michael Eidenbenz

Wissen, Technik, Architektur

Wer heute in Zürich ein Auto kaufen möchte, besucht immer seltener eines jener Autohäuser an der Badenerstrasse, die noch die Studenten der Analogen Architektur für ihre Entwürfe inspirierten. Viel eher besucht er im Internet die Plattform des Herstellers seines Vertrauens, wie zum Beispiel BMW, und startet dort den ‹Car-Configurator›, um ein Fahrzeug nach seinem Geschmack zusammenzustellen. Hier kann er nicht nur das Aussehen der Lackierung, des Interieurs und der Leichtmetallfelgen festlegen, er hat auch die Wahl zwischen einer Vielzahl zusätzlicher Accessoires wie Sport-Lederlenkrad, Head-Up Display usw.

Theoretisch sind so bis zu 10^{32} Varianten des gleichen Fahrzeugtyps auswählbar. Da der Prozess der Konfiguration mehrere durchaus lustvolle Stunden in Anspruch nehmen kann, hat der Kunde die Möglichkeitl, sein Auto in einer ‹virtuellen Garage› zu speichern, um es zu einem späteren Zeitpunkt weiter zu konfigurieren. Hat der Käufer letztendlich sein Traumfahrzeug zusammengestellt, kann er es bei einem Händler, der ihm vom ‹Car-Configurator› genannt wird, Probe fahren oder direkt über das Internet unter Angabe seiner Kreditkartennummer bestellen. Falls er es wünscht, macht ihm die BMW-Bank ein Leasing-Angebot. Noch bis zu sechs Tage vor Fertigungsbeginn ist es dem Kunden möglich, alle Details seines Fahrzeugs zu ändern, welches anschliessend innerhalb von elf Stunden gefertigt wird.



BMW-Werk in Leipzig, Fertigung, Zustand circa 2005, Foto von Martin Klindtworth.

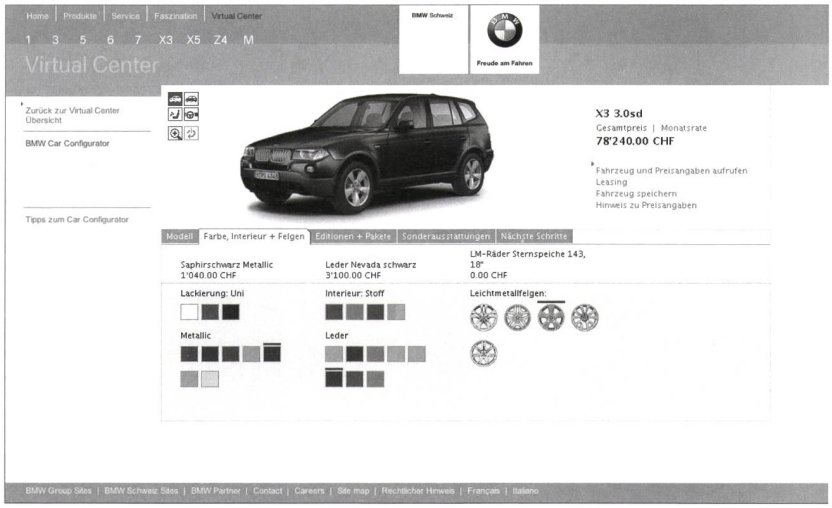
Was auf den ersten Blick wie ein Marketing-Gag erscheint, entpuppt sich bei genauerer Betrachtung als konsequenter Bestandteil einer Produktionsstrategie, für die sich der Begriff ‹Mass Customization› (individualisierte Massenfertigung) eingebürgert hat.

Wie BMW haben die meisten Automobilhersteller ihre Produktion nach diesem Prinzip umstrukturiert, um dadurch den heutigen Ansprüchen der Kunden (schnelle Lieferung, günstige Produkte, Mitbestimmung) gerecht zu werden. Nur durch die Kundenorientierung, welche im besten Fall zu einer Kundenbindung führt, haben die Firmen eine Chance, im immer schärferen Konkurrenzkampf um Käufer bestehen zu können.

Zwei Dinge sind für die erfolgreiche Umsetzung dieser Produktionsstrategie Voraussetzung: einerseits muss bei der Kundschaft das Interesse vorhanden sein, in die Gestaltung des Produkts einzugreifen, andererseits muss der Hersteller über die Technologien und die Logistik verfügen, welche es ihm ermöglichen, die individuell gestalteten Produkte in der gleichen Zeit wie bis anhin zu einem günstigeren Preis zu produzieren.

Diese beiden Voraussetzungen sind Merkmale der sogenannten Wissensgesellschaft, in welche sich die Industriegesellschaft westlicher Nationen seit Anfang der 1970er-Jahre transformiert hat. Daniel Bell erläutert diesen Prozess in seinem Buch *Die nachindustrielle Gesellschaft*.[1]

1 Daniel Bell, *Die nachindustrielle Gesellschaft*, Frankfurt / New York: Campus Verlag 1975.



BMW, Internet *Car-Configurator*, Stand 2006.

Die Wissensgesellschaft

In der Wissensgesellschaft, welche durch einen massiven Zuwachs im Dienstleistungssektor geprägt ist, wandelt sich gemäss Daniel Bell das gesellschaftliche Schema vom industriellen «Spiel gegen die technische Natur» zum «Spiel zwischen Personen».

Die Industriegesellschaft war durch die Suche nach dem Verhältnis zwischen Mensch und Maschine geprägt. Einerseits wurde die Maschine als Gefahr betrachtet, welche den Menschen zu beherrschen drohte. Andererseits bedeutete beispielsweise die Mechanisierung des Haushalts mit Erfindungen wie die der Waschmaschine, des Bügeleisens, des Staubsaugers oder des elektrischen Kochherdes eine Befreiung der Frau aus ihrer traditionellen Rolle.

In der Wissensgesellschaft hat sich dieses Verhältnis geklärt. Durch die Massenproduktion wurde erstmals in der Geschichte der westlichen Nationen Wohlstand und Sicherheit für die breite Masse erreicht – positive Errungenschaften, die den Wert der Industrialisierung ausser Frage stellen. Selbst die Bedrohung der Umwelt scheint durch entsprechende Techniken mittlerweile eingedämmt worden zu sein.

Im gleichen Mass, wie sich der Industriesektor zugunsten des Dienstleistungssektors zurückbildet, verschiebt sich der Fokus der gesellschaftlichen Entwicklung von der Maschine zum menschlichen Gegenüber. Die zunehmende Spezialisierung innerhalb der Dienstleistungen sowie die daraus resultierende Arbeit in Teams führen dazu, dass Entscheidungen nur noch selten von Einzelpersonen getroffen werden. Die zunehmende Individualisierung der Gesellschaft im Privat- und Konsumbereich und der Wunsch nach Mitbestimmung kann in diesem Zusammenhang als Kompensation dieses Umstandes gesehen werden. Die noch in der Industriegesellschaft typischen Arten des Zusammenlebens wie Ehe und Familie werden parallel dazu aufgelöst und durch neue Lebensformen ersetzt. An die Stelle der ‹Normal-Biografie› tritt das Bedürfnis des Individuums, sein Leben selbst zu gestalten und zu inszenieren.

‹Mass Customization› setzt genau an diesem Punkt an. Das Bedürfnis des Einzelnen, sich zu differenzieren, seine kreativen Entscheidungen selbst zu treffen oder als Autor zu agieren, wird von den Konfigurationsplattformen bedient.

Als weiteres wesentliches Merkmal der Wissensgesellschaft führt Daniel Bell die Anwendung sogenannter ‹intellektueller Technologien› auf. Er bezeichnet damit Methoden der abstrakten Theorie wie Modelle, Simulationen oder Systemanalysen. Mit den Mitteln der modernen Mathematik und Statistik machen sie es möglich, komplexe Probleme mit vielen Variablen zu lösen, und bilden dadurch die Schlüsseltechnologie zu den modernen Industriezweigen der Wissensgesellschaft.

Im Gegensatz dazu basierten die Schlüsseltechnologien der Industriegesellschaft in der Regel auf einfach zu lösenden Problemen mit nur zwei Variablen. Ihre Entdecker waren vielmehr ‹einfallsreiche, begabte Bastler› als Wissenschaftler – meist standen sie der Wissenschaft sogar gleichgültig gegenüber. Erst die Verknüpfung von Wissenschaft und Technologie brachte ‹moderne Industrien› wie die Pharma-, Elektronik-, Kunststoff- oder Computerindustrie hervor. Diese beherrschen heute zunehmend den Produktionssektor und verschaffen damit der Wissensgesellschaft auch dort eine Führungsrolle.

Wenn nun BMW in seinem neuen Leipziger Werk die Farbe der Karosserien mittels eines stochastischen Algorithmus bestimmt, bedienen sie sich genau jener ‹intellektuellen Technologien›, welche kennzeichnend für die heutige Wissensgesellschaft sind und zur Zeit der Industriegesellschaft noch undenkbar gewesen wären.

Beginnend mit dem Konzept des Fahrzeugs zieht sich die Anwendung modernster Mittel durch die gesamte Produktion des neuen BMW-Werks in Leipzig. Das Fahrzeug ist nicht mehr wie bei Ford aus Einzelteilen zusammengebaut, sondern besteht, basierend auf der Fragmentierung des Produktionsprozesses, aus wenigen Modulen, die von spezialisierten Zulieferfirmen vorgefertigt werden und von BMW nur noch zusammengefügt werden müssen. Dabei gilt es, zwei Dinge zu beachten: der genaue Zeitpunkt der Modullieferung an die Produktionsstrasse und die richtigen Sequenz der Moduleinordnung. So kann die bestellte Windschutzscheibe mit Head-Up Display ‹Just-in-Sequence› in die gewünschte schwarze Karosserie eingebaut werden. BMW spricht in diesem Zusammenhang auch von einem ‹Chirurg-Krankenschwester-Modell›, bei dem die Zulieferfirmen als Krankenschwestern dem ‹Chirurgen BMW› die Wünsche quasi von den Lippen ablesen.

‹Intellektuelle Technologien› kommen auch auf strategischen Ebenen zum Einsatz, wenn es darum geht, die Produktion auszubauen oder auf Nachfrageschwankungen zu reagieren. Die gesamte Produktion in Leipzig ist nach dem ‹Plug-and-Produce›-Prinzip aufgebaut, welches es BMW ermöglicht, die Produktionsstrasse mittels neuer Roboter während des laufenden Betriebs zu erweitern oder umzustellen. Durch den konsequenten Einsatz der ‹intellektuellen Technologie› ist es der Automobilindustrie gelungen, die Produktion radikal zu modernisieren und den Anforderungen der Wissensgesellschaft anzupassen.

Architektur in der Wissensgesellschaft

‹Mass Customization› ist in diesem Sinn nicht eine Modeerscheinung, sondern ein Abbild der gesellschaftlichen und technischen Entwicklung. Sie wird zukünftig in allen Industrien Einzug halten, auch in der Bauindustrie.

Es besteht jedoch ein wesentlicher Unterschied zwischen der Fahrzeug- und der Bauproduktion. Ein Fahrzeug kann durchgehend unter berechenbaren und deshalb kontrollierbaren Voraussetzungen produziert werden. Alle Faktoren der Produktion werden durch Menschen erzeugt und sind demzufolge auch von ihnen steuerbar. Das Fahrzeug ist durch seine klare Abgrenzung von der

Umwelt ein geschlossenes System. Die Strasse, ohne die das ‹System Automobil› nicht funktionieren könnte, übernimmt sämtliche unberechenbaren weichen Faktoren, welche für die Massenfertigung ein Hindernis darstellen. Durch die klare Trennung der beiden Systeme ist es möglich, die Automobilproduktion bis zur Perfektion zu kontrollieren und zu verfeinern.

Anders ist es dagegen in der Bauindustrie. Durch die Standortbindung des Bauwerks, seine Fundierung im Boden und die Situierung im städtebaulichen oder landschaftlichen Kontext werden die Systemgrenzen verwischt und aufgelöst. Aus diesem Grund konnte sich die Massenproduktion in der Bauindustrie nie im gleichen Mass durchsetzen, wie dies in der Automobilindustrie möglich war. Sie beschränkt sich auf einzelne Bauteile, Elemente und Module, welche den heute höchstmöglichen Stand an Vorfertigung bieten. Bauen ist im Grunde genommen bis heute eine handwerkliche Tätigkeit geblieben und hat die Entwicklung hin zur industriellen Produktion nur in Teilaspekten erreicht.

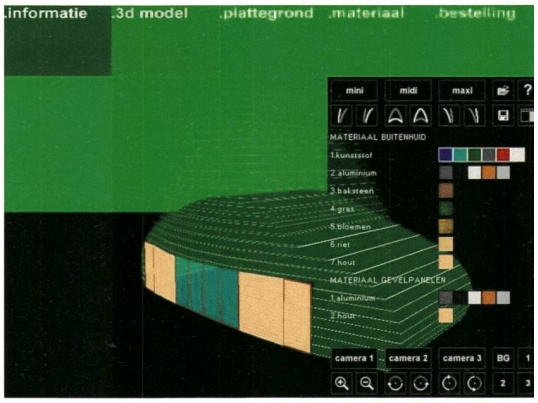
Um Bauwerke mit Mitteln der modernen Industrie vorfertigen zu können, müssen deshalb erst die Systemgrenzen definiert werden. Erst dann ist es möglich, unter kontrollierbaren Bedingungen den Arbeitsfluss von der Planung bis zur Produktion umzusetzen.

Diese Erkenntnis ist nicht neu. Bereits die Avantgarde der 1960er-Jahre war sich dieser Problematik bewusst und radikalisierte sie in zwei Richtungen. Während *Superstudio* gigantische Plattformen vorschwebten, die allen Bedürfnissen gerecht werden und weitere Strukturen überflüssig machen sollten, schlug Ron Herron von *Archigram* seine *Walking City* vor, die ortsungebunden sein sollte und auf Plattformen verzichtete.

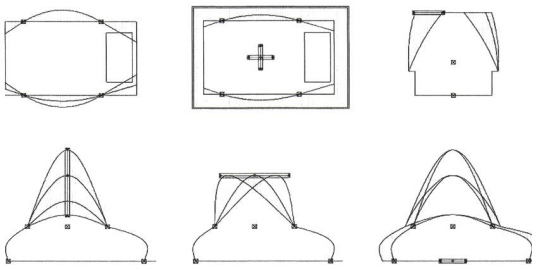
Die Firmen, die sich in der Bauindustrie am intensivsten mit der Vorfertigung auseinandersetzen, sind die Fertighausanbieter, denn im Bereich des Verbrauchermarktes wird das ‹Haus von der Stange› zugunsten niedriger Erstellungskosten toleriert. Die Haus-Konfiguratoren, die es Bauherren erlauben, ihr Wunschhaus zu individualisieren, sind dem ‹Car-Configurator› von BMW nicht unähnlich. Statt Lackfarbe und Felgen kann der Kunde nun die Materialität von Bodenbelag und Küchenkombination bestimmen. Als Accessoires hat er beispielsweise das Gaggenau Food-Center oder eine Badewanne von Philippe Stark zur Auswahl.[2]

Zugegeben, die Resultate dieser Konfiguratoren deuten nicht gerade auf eine Revolution des Bauprozesses hin. Eine solche lässt sich erst erahnen, wenn man statt der Austauschbarkeit der Bauteile und Oberflächen die Parametrisierung des Entwurfes zum Gegenstand der Individualisierung macht.

Ein Beispiel dafür ist der *Variomatic*-Entwurf des niederländischen Büros *ONL*.[3] Nicht durch die Wahl von Materialien und Küchenapparaten zeigt sich der Geschmack eines Bauherren, sondern durch die Gestalt des Gebäudes und seiner Innenräume. Diese lassen sich im Rahmen einer Grundgeometrie beliebig verändern, indem an fest definierten Punkten die Höhe, Breite und Tiefe des gerundeten Dach- und Erdgeschosskörpers bestimmt wird. Die Möglichkeit, zusätzlich die Materialien und die Farbgebung zu bestimmen, ist nur noch das Tüpfelchen auf dem i.



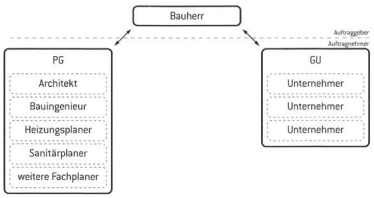
ONL, *Variomatic Gebäudegenerator*, 3D Modell, 2002, Screenshot von der Homepage http://www.oosterhuis.nl/quickstart/index.php?id=135, Stand Dezember 2006.



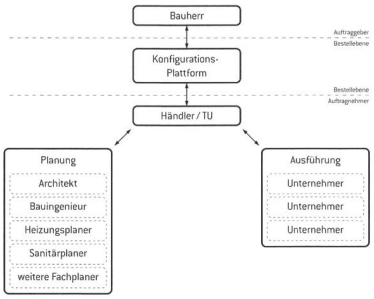
ONL, *Variomatic Gebäudegenerator*, Grundriss- und Schnittvarianten, 2002, Screenshot von der Homepage http://www.oosterhuis.nl/quickstart/index.php?id=135, Stand Dezember 2006.

2 www.min-design.com, Stand Juni 2006.
3 www.oosterhuis.nl, Stand Juni 2006.

Zapco Ltd., *Pile Up am Rhein*, Rheinfelden, 2005.



Professur für Architektur und Bauprozess der ETH Zürich, *klassische Aufbauorganisation mit Generalunternehmer und Planergemeinschaft*, 2006. Die Pfeile bezeichnen vertragliche und rechtliche Beziehungen.



Professur für Architektur und Bauprozess der ETH Zürich, *zukünftige Aufbauorganisation mit Konfigurationsplattform*, 2006.

Im Anschluss an den Gestaltungsprozess kann der Bauherr von seinem Wunschhaus ein massstäbliches Modell und einen Satz Zeichnungen bestellen oder, falls er bereits ein Grundstück besitzt, direkt eine Baugenehmigung beantragen. Die tragende Struktur aus Stahlelementen wird schliesslich auf der Basis des Datenmodells automatisch gebogen und gekantet und mit den gewählten Materialien beplankt.

Im Gegensatz zu Konfiguratoren von Fertighausanbietern wird der Bauherr bei *Variomatic* zum eigentlichen Co-Designer. Man müsste deshalb eher von einem ‹Generator› als von einem ‹Konfigurator› sprechen, der es dem Laien erlaubt, in einer Art Rollenspiel als Architekt in die Gestaltung einzugreifen. Nicht zufälligerweise wird die Programmierumgebung, mit der *Variomatic* entwickelt wurde, üblicherweise zur Produktion von Computerspielen eingesetzt.[4]

Erstmals in der Architektur wird dadurch der Prozess des Entwerfens für jedermann reproduzierbar. Das anpassungsfähige parametrisierte Konzept, welches laienfreundlich in einem ‹Haus-Generator› verpackt ist, wird so zum eigentlichen Kapital des Architekten. Er wird deshalb für die Entwickler solcher Systeme besonders wichtig sein, die eigenen Rechte daran zu schützen. Dass dieser Weg bereits praktiziert wird, zeigt das Beispiel der Schweizer Firma *Zapco Ltd.*[5] Diese hat ein räumliches Konzept nach dem Prinzip des Wechselstapels zum Bausystem entwickelt, liess es patentieren und vermarktet es nun unter dem Namen *Pile Up*®.

Der Konfigurator oder Generator erscheint im ersten Moment lediglich als ein Werkzeug. Er bildet jedoch auch die Schnittstelle zwischen Bauherren und Produzenten und übernimmt somit die Funktion des Händlers, der im Bauwesen bislang, wenn überhaupt, durch den Architekten wahrgenommen wurde. Der Einsatz eines Konfigurators führt somit zu einem Kompetenzverlust des Architekten.

Die dargestellten Entwicklungen sind kennzeichnend für unsere Wissensgesellschaft, in der die Zentralisierung und Kodifizierung des Wissens axiale Prinzipien bilden. Zukünftige Entwicklungen werden zeigen, wie weit die Kompetenzen und das Wissen der Architekten in Anspruch genommen werden. Die jüngere Vergangenheit hat gezeigt, dass Architekten zum Beispiel in der Zusammenarbeit mit Generalunternehmern äusserst robust und kreativ auf Kompetenzverschiebungen eingegangen sind.

4 www.virtools.com, Stand Juni 2006.
5 www.zapco.ch, Stand Juni 2006.

Michael Eidenbenz ist Architekt und Assistent am Lehrstuhl für Architektur und Bauprozess an der ETH Zürich.