



Die Zukunft am Bau: Häuser vom Fließband?

Eine vielversprechende Perspektive zur Überwindung überholter Strukturen in der Bauwirtschaft bietet, vor allem im Massivbau, das sogenannte industrielle Bauen. Die Verfasser dieses Beitrags verstehen darunter die Herstellung von Teilen bzw. Modulen eines Bauwerkes auf industrielle, das heisst weitestgehend automatisierte und standardisierte Weise in einer stationären Fertigungsstätte und das anschliessende Zusammenfügen auf der Baustelle.

Seit einigen Jahren befindet sich die schweizerische Bauwirtschaft in einer hartnäckigen Strukturkrise. Viele Bauunternehmungen begegnen dieser, indem sie rationalisieren und ihre Prozesse sowie Organisationsstrukturen optimieren, um damit einen Effizienz- bzw. Kostenvorsprung oder zumindest einen Gleichstand gegenüber ihren Wettbewerbern zu erreichen. Zwar ist ein derartiges Vorgehen oft zwingend erforderlich, um kurz- und mittelfristig den Unternehmensbestand zu sichern, doch schafft es keinen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil, sondern nur eine Atempause im reinen Preiskampf.

*Prof. Dr.-Ing.
Gerhard Girmscheid,
Dipl.-Ing. Oliver Behnen*

Soll ein nachhaltiger Wettbewerbsvorteil erreicht werden, so reicht es nicht aus, das Unternehmen optimal in bestehenden Strukturen zu positionieren. Vielmehr muss im Rahmen einer systematischen, strategischen Unternehmensplanung eine frühzeitige Antizipation von zukünftigen Märkten und Wirtschaftsstrukturen sowie die konsequente Ausrichtung des Unternehmens darauf erfolgen [1].

Bei der Formulierung einer solchen Strategie ist von besonderer Bedeutung, dass im anvisierten Markt die Kernkompetenzen des Unternehmens besonders zum Tragen kommen. Unter Kernkompetenzen verstehen wir die speziellen Fähigkeiten, Technologien und Kenntnisse eines Un-

ternehmens, welche die Grundlage für nachhaltige Wettbewerbsvorteile bilden.

Industrielle Produktion

Die Bauwirtschaft kann sich aus eigener Kraft einen Ausweg aus ihrem derzeitigen Dilemma schaffen, indem sie aktiv die Umwandlung der Wirtschaftsstrukturen vorantreibt, in denen sie sich bewegt. Eine vielversprechende Perspektive bietet diesbezüglich das industrielle Bauen. Wir verstehen darunter die Herstellung von Teilen bzw. Modulen eines Bauwerkes auf industrielle, d.h. weitestgehend automatisierte und standardisierte Weise in einer stationären Fertigungsstätte und die anschliessende Zusammenfügung auf der Baustelle. Insbesondere die Methoden des CIM «Computer Integrated Manufacturing» (CIM [2]) erlauben dabei jedoch eine weitgehend individuelle Anpassung des Produktes an die Bedingungen im jeweiligen Einzelfall. Gegenüber traditio-

nellen Bauweisen entstehen hierdurch folgende Vorteile:

- Parallelisierung von Teilerstellungsprozessen und damit die Erlangung von Zeitvorteilen;
- hoher Automatisierungsgrad und damit die Erhöhung der Produktivität sowie die Erlangung von Kostenvorteilen;
- keine oder nur geringe Effizienzverluste infolge von Lernkurveneffekten;
- weitgehend witterungsunabhängige und damit ungestörte Fertigung;
- Erzielung einer gleichmässigen hohen Produktqualität;
- Verbesserung der Arbeitssicherheitsbedingungen.

Die Holzbauwirtschaft hat im Bereich des Einfamilienhausbaus vorgemacht, wie die Vorteile industrieller Fertigungsmethoden genutzt werden können, ohne dass wirkliche Einschränkungen bei der Ästhetik und Individualität des Bauproduktes erforderlich sind. Konsequenterweise nutzten hier vor allem auch KMU die Möglichkeiten, welche EDV-unterstützte, automatisierte Fertigungsmethoden bieten.

Merkmale industrieller Produktion und Parallelen in der Bauproduktion.

Merkmale industrieller Produktion	Folgerungen für industrielles Bauen
Zentralisierte Produktion	Vorfertigung von Bauteilen im Werk
Massenfertigung	Entwicklung von variablen Grundtypen
Fertigung auf Basis standardisierter Lösungen und Produktion von Varianten	Standardisierung von Bauteilen bei Flexibilität in der Gestaltung
Spezialisierung	Konzentration auf bestimmte Marktsegmente
Integration von Planung, Produktion und Marketing	Interaktion von Planung, Konstruktion, Produktion und Produktionsplanung sowie Marketing unter Einbezug des Unternehmers
Optimierte Prozesse und Organisation	Optimierung der Planungs- und Produktionsprozesse in Bezug auf Automatisierung und Mechanisierung

Das Projekt IBAUKMU

Die Massivbauwirtschaft ist aufgerufen, die Erfolgspotentiale, welche industrielles Bauen bietet, systematisch zu erschliessen und damit nicht zuletzt auch einen weiteren Verlust von Marktanteilen, beispielsweise im Einfamilienhausbau an die Holzbauwirtschaft, zu verhindern. Zur aktiven Förderung eines solchen Prozesses führt das Institut für Bauplanung und Baubetrieb der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich in enger Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Baumeisterverband, drei mittelständischen Bauunternehmungen (Käppeli Holding AG, Lerch AG, Hermann Stutz AG) sowie dem Institut für Forschung und Entwicklung der Fachhochschule St. Gallen das Forschungsprojekt IBAUKMU (Industrielles Bauen in kleinen und mittelständischen Unternehmungen) durch.

Betrachtungsschwerpunkte sind dabei die Bereiche Planung und Produktion im Wohnungsbau. Es wird das Ziel verfolgt, speziell den KMU konkrete Wege hin zur Nutzung industrieller Bauweisen aufzuzeigen.

Das Bauen wird neu erfunden

Die erste der insgesamt zwei Phasen dieses Projektes ist nach einjähriger Dauer im Herbst 1999 abgeschlossen worden. In einem Zwischenbericht mit dem Titel «Industrielles Bauen – Neue Wege für innovative KMU» [3], der an unserem Institut bezogen werden kann, sind die entsprechenden Ergebnisse dokumentiert. Im Folgenden werden einige Kernthesen daraus vorgestellt:

- Das Bauen neu erfinden: Re-engineering des Bauprozesses; um die Potentiale der automatisierten Produktion zu nutzen, ist es nicht ausreichend, konventionelle Herstellungsprozesse mit automatisch gesteuerten Maschinen auszuführen. Gefordert sind vielmehr:
- eine konsequente, interaktive Ausrichtung der Planung

auf die automatisierten Abläufe der Produktion;

- technisch und funktional standardisierte Bauwerkskomponenten, die aber durch Variation einiger weniger Parameter eine hohe Freiheit in Gestaltung und Abmessungen ermöglichen;

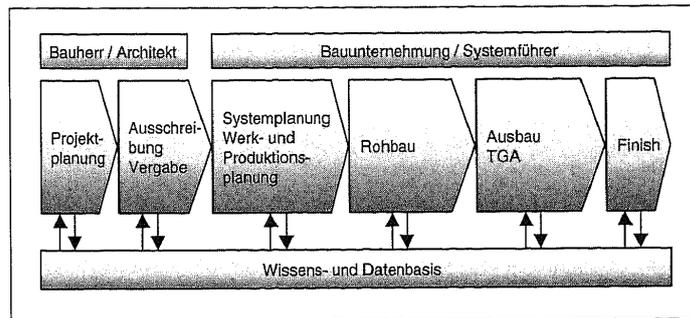
- die Herstellung einer Interaktion zwischen Planung und Produktion bereits im Vorfeld der Produktion durch systematische und durchgängige Vernetzung der Informationsflüsse.

Die Zeit- und Kostenvorteile, die heute bereits automatisierte Anlagen z.B. in der Produktion von Betonfertigteilen bieten, können mittels einer konsequent auf diese Produktionsprozesse ausgerichteten Planung und Standardisierung erheblich vergrößert werden. Das gleiche gilt für den viel diskutierten Baustelleneinsatz von Mauerwerksrobotern [4], die derzeit gegenüber gut ausgebildeten, gut ausgerüsteten und motivierten Maurerkolonnen noch nicht konkurrenzfähig sind. Die Konkurrenzfähigkeit dieser Geräte kann aber sprunghaft steigen, wenn automatisierungsgerechte Konstruktionen, Standards und logistische Massnahmen für die Baustelle im Bauprozess geplant und konsequent umgesetzt werden.

Erfolgspotentiale durch verbesserte Logistik

Bei einem Vergleich mit den Herstellungsprozessen anderer Industriezweige, in denen die Automatisierung weiter fortgeschritten ist, lassen sich durchaus Parallelen zur Bauproduktion feststellen. Ein grosser Teil dieser Prozesse besteht aus Transport und Handling von Material, der Positionierung und Fixierung an einer Einbaustelle sowie aus vor- oder nachgeschalteten Bearbeitungsprozessen mit speziellen Werkzeugen. Für viele dieser Anwendungen existieren bereits automatisierte Systeme, die serienmässig produziert werden.

Das Problem bei der Einführung solcher Systeme in der Bauproduktion wird also



Durchgängige Planungs- und Produktionsprozesse unter Nutzung einer vorhandenen Wissens- und Datenbasis.

weniger deren Neuentwicklung sein, sondern die Anpassung vorhandener Systeme an die speziellen Erfordernisse und Bedingungen der Bauproduktion und die Schaffung eines entsprechenden logistischen Umfelds.

Voraussetzung ist, dass eine prozessorientierte Systemplanung vorliegt. Diese besteht aus einer Werk- und Detailplanung sowie einer Produktionsplanung, die interaktiv aufeinander abgestimmt sind (Design to build – Design to manufacture). In dieser Planungsphase müssen Architekt und Fachplaner zu Kooperationspartnern des Unternehmers werden und eine systematische Interaktion zwischen Planung und Produktion aufbauen, die es zusammen mit einer Neukonzipierung der entsprechenden Prozesse ermöglicht, Effizienzpotentiale dieser Entwicklung zu nutzen.

Integrierter Strategieansatz für KMU

Im folgenden geht es um industrielles Bauen im Rahmen eines Systemanbieterkonzeptes. Einen Ausweg aus dem Dilemma des reinen Preiswettbewerbs in der Bauwirtschaft bietet das Systemanbieterkonzept [5], das auch ein Forschungsschwerpunkt an unserem Institut ist [6]. Es werden danach integrierte Gesamtleistungspakete angeboten, die sich über andere Faktoren als nur den Preis differenzieren lassen. Somit liegt kein Preis-, sondern ein Preis-Leistungswettbewerb vor, der unter Umständen die Erschaffung deutlich höherer Renditen ermöglicht. Ein Sy-

stemanbieter versteht sich nicht als passiver Bereitsteller von Bauleistungen, sondern vielmehr als aktiver Anbieter von ganzheitlichen Problemlösungen für den Kunden. Im Bild unten sind die wesentlichen Merkmale zusammengestellt, die unserer Ansicht nach einen nachhaltig erfolgreichen Systemanbieter im Bauwesen (SysBau) auszeichnen.

Den KMU der Bauwirtschaft empfehlen wir, sich im Rahmen einer Konzentrationsstrategie langfristig zu aktiven Anbietern von Systemleistungen in einem klar definierten Marktsegment (z.B. für bestimmte Gebäudearten oder bestimmte Massivbauweisen) zu entwickeln und zudem bei der Leistungserbringung konsequent die Möglichkeiten industrieller Fertigungsmethoden zu nutzen. So ist bei-

spielsweise die industrielle Vorfertigung ganzer Systemkomponenten wie Haustechnikräumen oder Badezimmermöglich, sofern die Gesamtkonzeption des Gebäudes im Rahmen einer Modulbauphilosophie darauf ausgerichtet ist.

Mit einem solchen integrierten strategischen Gesamtsatz haben KMU der Bauwirtschaft die Möglichkeit, sowohl Kundenvorteile (komparative Konkurrenzvorteile) als auch Anbietervorteile zu entwickeln und damit über signifikante und vor allem auch nachhaltige Wettbewerbsvorteile zu verfügen.

Literatur:

- [1] Girmscheid, G.: Restrukturierung von Bauunternehmungen – Chance für die Zukunft? Hrsg.: Institut für Bauplanung und Baubetrieb, ETH Zürich, 1997;
- [2] Rembold, U.; Nnaji, B. O.; Storr, A.: CIM: Computeranwendung in der Produktion. Addison-Wesley, 1994;
- [3] Hofmann, E.: Industrielles Bauen – Neue Wege für innovative KMU. Hrsg.: Institut für Bauplanung und Baubetrieb, ETH Zürich, 1999;
- [4] Schraft, R.; Volz, H.: Serviceroboter. Springer Verlag, Berlin, 1996;
- [5] Schulte, M.; Girmscheid, G.: Auswege aus dem Dilemma des reinen Preiswettbewerbs – Marktorientierte Lösungsansätze für Bauunternehmen. Institut für Bauplanung und Baubetrieb, ETH Zürich, 1998;
- [6] Girmscheid, G.: Das Systemanbieterkonzept als Querschnittsthema. In: Jahresbericht 1998, Institut für Bauplanung und Baubetrieb, ETH Zürich, 1999.

Definition Systemanbieter Bau (SysBau).

