Forschungsprojekt Industrielles Bauen – neue Wege für innovative KMU
Teil 1:
Grundlagen industrieller Produktion –
Ansätze zur strategischen und operativen Umsetzung

Die Herausforderung für KMU:

Industrielles Bauen

Effizienz steigern
Individualität sichern
Chancen nutzen

Institut für
Bauplanung und Baubetrieb IBB
ETH Zürich

in Zusammenarbeit
mit dem

SBV
SSE
SSIC
Schweizerischer Baumeisterverband
Société Suisse des Entrepreneurs
Società Svizzera degli Impresari-Costruttori
Societad Svizra dals Impressaris-Constructurs

Inhalt

Editorial
Zeichen der Zeit nutzen 3
Gemeinsam die Zukunft anpacken 4

Merkmale des Industriellen Bauens
Voraussetzungen kennen – eigene Ziele formulieren 6
Leistungen und Projektabläufe neu definieren 7
Komplette Lösungen für spezifische Marktsegmente bieten 8

Lösungsansätze strategisch
für die langfristige Unternehmensplanung
– Handarbeit durch Maschinen ersetzen 10
– Modulare Bauweisen planen 11
– Informationstechnologie für den Datenaustausch nutzen 12
– Unternehmensübergreifende Zusammenarbeitsformen definieren 13

Lösungsansätze operativ
für die Umsetzung
– Material, Bauteile und Gebäude standardisieren 15
– Bauteile vorfertigen 16
– Interaktiv planen und produzieren 17
– Automatisieren und verbessern 18

Ausblick Teil 2 – Frühjahr 2002
Potenziale analysieren, Massnahmen und Lösungen vorschlagen 19

Impressum:

Herausgeber:
Schweizerischer Baumeisterverband
Projektleiter:
Armin Ballweg, SBV, Zürich

Forschungsprojekt:
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Gerhard Girmscheid / ETHZ
Projektleiter Phase 1: Dipl.-Ing. Eckhard Hofmann / ETHZ
Projektleiter Phase 2: Dipl.-Ing. Jan Bärthel / ETHZ

Ausführung:
Redaktion: Sigrid Hanke, e-faktor GmbH, Zürich und Baar
Gestaltung: Mark Chapman, Netforce, Zürich
Fotos: Keller AG, Pfungen; Peter Bausysteme AG, Niederhasli; Photodisc
Druck: Druckerei a/d Sihl AG, Zürich

Beteiligte Unternehmen:

Käppeli Holding AG, Schwyz / Dr. Guido Käppeli

Lerch AG Bauunternehmung, Winterthur / Martin Wopmann

Stutz AG Bauunternehmung, Hatswil / Rolf Schweizer

Verkauf:
Schweizerischer Baumeisterverband
SBV Shop, Weinbergstrasse 49, Postfach, 8035 Zürich
Telefon +41 1 258 82 92, Fax +41 1 258 82 23
E-Mail sbvshop@baumeister.ch
E-Shop www.baumeister.ch

Artikelnummer 420011
Preis CHF 30.–, SBV-Mitglieder CHF 20.–
+ MWST und Versandkostenanteil

Zeichen der Zeit nutzen

Der Wettbewerbsdruck für die KMU wird sich erhöhen, selbst wenn die sich abzeichnende Erholung des Baumarktes nachhaltig sein wird. Einerseits funktioniert die Abschottung der lokalen Heimatmärkte nur noch unzureichend; überregional und grenzüberschreitend tätige Unternehmen akquirieren längst auch Projekte mittlerer Grösse und ausserhalb der Ballungszentren. Andererseits ist der Baumeister, bei dem Kalkulation, Arbeitsvorbereitung und Bauführung in Personalunion erfolgen, oft flexibler und in seinem Kerngeschäft auch kostengünstiger.
Statt Untergangsstimmung zu verbreiten, gilt es, für die KMU zukunftsorientierte Entscheidungen zu treffen: Wie stelle ich mich dem verstärkten Konkurrenzkampf? Wo kann ich Kosten sparen? Ist es sinnvoll, sich zu spezialisieren? Oder kooperiere ich mit anderen Unternehmen mit komplementären Kernkompetenzen – werde ich Gesamtleistungsanbieter? Und wo finde ich Entscheidungshilfen?

Bieten verschiedene Unternehmen das Gleiche an, entscheidet der Preis – ein Marktgesetz, das natürlich auch für den heutigen Wohnungsbau gilt. Um wettbewerbsfähig zu sein, wettbewerbsfähiger zu werden, gilt es durch mehr Effizienz Kosten zu sparen. Viele KMU haben in den letzten 20 Jahren immer wieder rationalisiert und ihre Prozesse sowie Organisationsstrukturen optimiert, damit aber jeweils nur eine kurze Atempause im stattfindenden Preiskampf erreicht.

Die Ziele:
- *Massnahmen benennen und Umsetzungsempfehlungen ableiten*
  – Was soll die KMU tun, und wie gelingt der Einstieg in das Industrielle Bauen?
- *Entwickeln eines Unternehmensmodells für KMU*
  – Was sind die Erfolgsfaktoren beim Aufbau industrieller Strukturen?

Die Zeit ist reif für das Industrielle Bauen in KMU! Der Automatisierungsgrad der Produktion muss erhöht werden; vorgefertigte Bauteile und an das jeweilige Projekt gut anpassungsfähiges Inventar müssen eingesetzt werden. Die Möglichkeiten moderner Informationssysteme für das eigene Unternehmen sind – unvoreingenommen! – zu prüfen. Die Kernkompetenzen müssen die strategische Ausrichtung einer KMU bestimmen. Wo sind wir stark? Wo sind wir besser als die Wettbewerber?

Preis ist nur ein Kriterium – Leistung das andere: Die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens lässt sich massiv steigern, wenn dem Kunden nicht nur die reine Bauleistung, sondern eine weit darüber hinausgehende Problemlösung angeboten wird – das kann alle Phasen eines Projektes von der Projektdefinition über die Werkplanung, die Bauausführung bis zum Betrieb des Gebäudes umfassen. Kooperationen mit anderen KMU, Fertigteilwerken und auch Planern eröffnen neue Möglichkeiten für die Akquisition und Abwicklung grösserer Gesamtleistungsprojekte.

Auf Initiative des Instituts für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich wurde zusammen mit dem Schweizerischen Baumeisterverband und drei Mitgliedsunternehmungen das Forschungsprojekt «Industrielles Bauen in KMU – neue Wege für innovative KMU» lanciert. Der erste Teil des Forschungsprojektes ist erfolgreich abgeschlossen, die Situation des Wohnungsbaus, die Grundlagen industrieller Produktion, die Perspektiven zur Umsetzung industrieller Fertigungsverfahren sind erfasst und strategische und operative Lösungsansätze erarbeitet. Die Ziele für den zweiten Teil – die Entwicklung von Handlungsempfehlungen – sind definiert und werden im Frühjahr 2002 veröffentlicht.

Diese Broschüre dient innovativen KMU als Motivation, als Anstoss, die Zeichen der Zeit zu nutzen und die Unternehmung erfolgreich in die Zukunft zu führen.

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Girmscheid,
Institut für Bauplanung und Baubetrieb, ETH Zürich

Gemeinsam die Zukunft anpacken...

Die KMU sind herausgefordert. Um am Markt zu bleiben, müssen sie nicht nur ihre Kosten senken und ihr Leistungsangebot dauernd perfektionieren, sondern auch Erträge erwirtschaften. Die Industrialisierung der Prozesse wird deshalb auch für sie zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor. Dabei geht es nicht nur um Produktionsverfahren mit grossen Stückzahlen, sondern um eine Integration des Bauprozesses. Kundenorientierung bedeutet auch Produktorientierung und setzt eine Veränderungsbereitschaft bei allen Akteuren, auch der KMU, dem grössten Anteil der SBV-Mitglieder, voraus.

Planung und Ausführung müssen gezielter zusammenarbeiten, sonst ist kein Industrielles Bauen möglich. Weil die Art der Erstellung von Bauten die Planung beeinflusst, müssen wir Unternehmer aktiv am Markt agieren und das Heft in die Hand nehmen, um Allianzen und Kooperationen zu bilden. Die Vision, sich unabhängig von der Unternehmensgrösse zum Systemanbieter im entsprechenden Marktsegment zu entwickeln, dadurch eine Marktführerschaft und schlussendlich eine Kostenführerschaft zu erreichen, ist für mich durchaus realistisch.

Das Industrielle Bauen in der KMU kann ein Wettbewerbsvorteil werden, ist aber nicht von heute auf morgen zu erreichen. Es braucht dazu eine sorgfältige Marktabklärung, eine langfristige Unternehmensplanung mit passender Strategie und Investitionen in Know-how. Die vorliegende Dokumentation liefert dazu wertvolle Grundsätze. Sie entstand im Rahmen eines Forschungsprojektes des IBB/ETHZ in enger Zusammenarbeit mit dem SBV und drei seiner Mitgliedsfirmen. Hoffentlich ein Anfang, der Schule machen wird.

Heinz Pletscher,
Zentralpräsident SBV

Voraussetzungen kennen – eigene Ziele formulieren

Die Gesellschaft will Individualität. Das hat im gesamten Industriebereich zu computergesteuerten Fertigungsmethoden geführt, die mit hoher Effizienz Individualprodukte produzieren ... nur (noch) nicht im Bau. Bauen ist Kultur – und selbstverständlich individuell. Industrielles Bauen will diese Individualität sichern, die gestalterische Freiheit erhalten und gleichwohl bestimmte Arbeitsabläufe standardisieren. Nur so lassen sich grössere Kundenzufriedenheit, geringere Herstellkosten, kürzere Bauzeiten und höhere Qualität erreichen – bei grösserer Wettbewerbsfähigkeit.

Diese Ziele sind unabhängig von der Grösse eines Unternehmens. Ausschlaggebend für den Erfolg ist einzig die richtige Methode der Umsetzung, die auf jede einzelne Unternehmung massgerecht – unter Berücksichtigung der eigenen Stärken und Schwächen – zugeschnitten sein muss. Und natürlich sind dabei auch die Randbedingungen zu beachten: Meist steht kein eigenes Fertigungswerk zur Verfügung, ist das Budget für Forschung und Entwicklung begrenzt, haben die Mitarbeiter zwar ein breites Aufgabenspektrum, sind aber keine Spezialisten, haben Bauherren und Architekten ganz spezielle Wünsche. Das grösste Handicap ist aber die heute noch übliche Praxis, Bauunternehmen erst in der eigentlichen Ausführungsphase beizuziehen. Und, dass Bauherr und Architekt noch während der Ausführungsphase Änderungen vornehmen. Industrielles Bauen ist aber nur möglich, wenn bereits in der Planungsphase die Weichen für die Ausführung richtig gestellt werden.

«Entscheidend für den Erfolg ist, dass nicht nur die Erfordernisse der Produktion verbessert werden – wichtig ist der Aufbau einer systematischen Interaktion zwischen Planung und Produktion. Neu ist auch der Einbezug von Marketingüberlegungen und Marketingstrategien.»

Die Merkmale der industriellen Produktion sind Arbeitsteilung, Spezialisierung, Mechanisierung und Rationalisierung. Auf KMU in der Baubranche abgeleitet heisst das:

- Einsatz von vorgefertigten Bauteilen
- Einsatz variabler Grundtypen (Module)
- Standardisierung von Bauverfahren und verwendeten Baustoffen
- Konzentration auf bestimmte Marktsegmente
- Interaktion von Planung, Arbeitsvorbereitung und Bauausführung
- Optimierte Prozesse (Automaten) und optimierte Organisation
- Überregionale Spezialisierung auf Arbeitsgebiete

In diesem Umfeld muss sich die KMU positionieren und ihre eigene Unternehmensstrategie entwickeln.

Leistungen und Projektabläufe neu definieren

Die Bereitstellung von «Verarbeitungskapazität» reicht nicht für die Abwicklung industrieller Abläufe. Es gilt, bereits im Planungsprozess oder noch besser bereits bei der Projektdefinition «an vorderster Front» mit dabei zu sein. Da ist noch einiges an Überzeugungsarbeit zu leisten. Das vom SBV und SIA entwickelte Konzept «Bauen nach Smart» zielt dabei in die richtige Richtung. Gefragt sind Bauunternehmen, die ihr Angebot von Leistungspaketen zu kundenorientierten Gesamtleistungen weiterentwickeln wollen – und sich damit grosse Wettbewerbsvorteile schaffen.

Neue Formen der Zusammenarbeit – zwischen Bauherr, Planer und Unternehmer, Arbeit in Werkgruppen, virtuelle Unternehmungen – sind zwar bereits praxiserprobt, aber noch zu wenig üblich. Im Vordergrund steht dabei immer die Orientierung an den Bedürfnissen des Kunden, die ja weit über die baulichen Aspekte hinausgehen. Dadurch kann sich das Spektrum der einzelnen Unternehmung bis in den Bereich der Dienstleistungen ausweiten, was allerdings ein Know-how über die Bauausführung hinaus erforderlich macht; Know-how, das aber vom Kunden auch honoriert wird. Wesentlich für den Erfolg einer solchen Strategie ist darum zunächst die Konzentration auf Marktsegmente, in denen die Unternehmung bereits über Erfahrungen und eine starke Marktposition verfügt. Nur so lässt sich die zukünftige Entwicklung einschätzen.

«Der Architekt muss abklären, was die Produktion zulässt. Die Produktion muss abklären, was sich produktionstechnisch von den gestalterischen Ideen umsetzen lässt. Gemeinsam wird so die gestalterische Vielfalt erhalten.»

Entwicklung zum Systemanbieter

Komplette Lösungen für spezifische Marktsegmente bieten

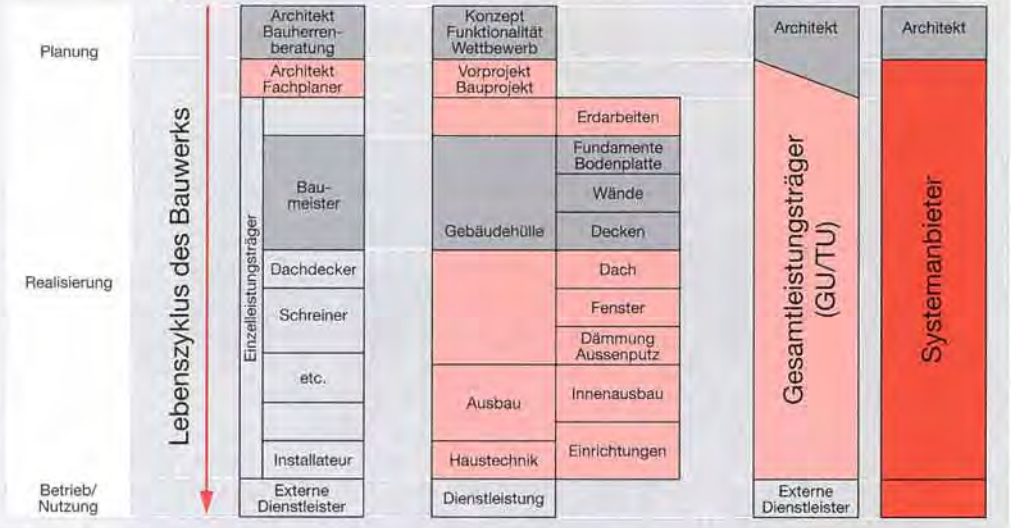
Kundenwünsche erfüllen, Kundennähe schaffen, den Kunden an sich binden – all das ist also möglich, wenn die Angebotspalette auf die Bedürfnisse des Kunden zugeschnitten und eine Komplettlösung aus Planung, Bau und allenfalls Betrieb innerhalb eines bestimmten – kleinen – Marktsegmentes geboten wird. Die erforderliche Kapazität ist mit entsprechenden Partnern zu gewährleisten und im Sinne des «KVP» (kontinuierlicher Verbesserungsprozess) ständig zu optimieren. Das Schlüsselwort heisst Systemanbieter, – nur – wie wird man das?

«Ein erweitertes Leistungsspektrum zieht auch erweiterte Garantien und das erweiterte Angebot von Dienstleistungen nach sich. Diese Leistungs-Innovationen lassen sich durch Kooperationen ermöglichen.»

Ganz einfach: indem der Anbieter über die dafür nötigen spezifischen Kompetenzen verfügt (gegebenenfalls durch Kooperationen oder virtuelle Unternehmungen) und diese durch ein leistungsfähiges Projektmanagement untereinander vernetzt. Der Weg dahin ist aber ein langwieriger, kontinuierlicher Prozess – mit Erfolgen und Rückschlägen.

Bauunternehmen als Systemanbieter bieten dem Kunden eine Lösung, die Investition und Nutzung umfasst. Also Planung, Finanzierung, Bau, Betrieb und Unterhalt. Eine Optimierung all dieser Bereiche (auch die der Bauweisen) liegt damit im Interesse der Unternehmung. Das ergibt eine Win-win-Situation für Auftraggeber und Auftragnehmer.

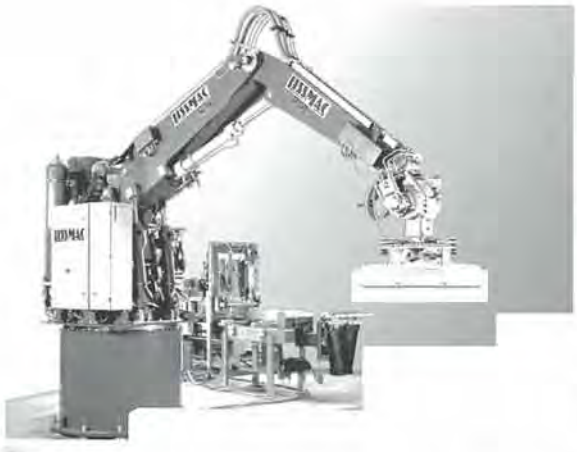
Entwicklung zum Systemanbieter



Handarbeit durch Maschinen ersetzen

Arbeiten, die sich wiederholen oder schlichtweg zu lohnintensiv sind, müssen nicht von Hand ausgeführt werden – Roboter und Maschinen bieten sich als Lösung an. Dagegen sprechen billige Arbeitskräfte aus Niedriglohnländern und häufig geäusserte Vorbehalte, dass Roboter (zu) viel kosten und der logistische Aufwand unüberschaubar ist. Wie stichhaltig sind diese Gegenargumente wirklich? Wie genau wurde bereits gerechnet? Fest steht, dass sich häufig chaotische Arbeitsbedingungen und -abläufe auf der Baustelle nicht mit der industriell geprägten Vorfertigung oder mit «automatisierten Baustellen» vergleichen lassen.

Eine Ausbreitung automatisierter Verfahren für die Vor- oder Baustellenproduktion kann nur durch leistungsfähige Prozesssteuerungsprogramme und durch Geräte, die wenig kosten und logistisch einfach funktionieren, gefördert werden. Dem kommt der Preiszerfall im elektronischen Bereich entgegen, so dass in Zukunft noch «patentere» und einfachere Steuerungssysteme, die zudem noch über optische Erkennung verfügen, entwickelt werden.



Für die Baustellenproduktion sind so genannte «Handhabungsgeräte» auf dem Markt, die einzelne Vorgänge mechanisiert durchführen, aber manuell gesteuert werden – ein erster Schritt zur Effizienzsteigerung. Wirklich interessant sind aber nur erprobte Seriengeräte.

Kernproblem beim Robotereinsatz bleibt die Programmierung der Arbeitsabläufe. Äusserst wichtig ist aber auch eine exakte Arbeitsvorbereitung der einzelnen Herstellungsschritte. Und natürlich können Roboter nicht nur bauen, sondern auch montieren: Entsprechend codierte Bauteile, kombiniert mit Daten der Produktionsplanung und Bauteil- und Montagedaten, lassen so genannte «Montageroboter» ganze Bauelemente zusammenstellen.

«Die Roboter der Zukunft sind kleiner, billiger, einfacher zu handhaben und vielseitiger. Sie können – richtig programmiert – bauen, montieren, beschichten, verputzen, verlegen, bohren, schrauben und auch putzen.»

Modulare Bauweisen planen

Einfachheit als Grundsatz – Vorfertigung von Standardbauteilen da, wo möglich. Entsprechende – allerdings in anderen Bereichen kaum anwendbare – Ansätze existieren bisher vor allem bei Typenhausherstellern. Typenhäuser werden aus möglichst wenigen verschiedenen Teilen aufgebaut, um Produktion und Lagerhaltung zu vereinfachen. Eine Modularisierung sollte sich aber nicht allein auf die Abmessungen der Bauteile beschränken, sondern muss weitere Faktoren wie Zeitpunkt der Produktion, Materialeigenschaften und Verarbeitung/Montage der Bauteile berücksichtigen.

Ziel des Industriellen Bauens ist, Elemente zu standardisieren, die der Kunde in der fertigen Gestaltung gar nicht wahrnimmt: Eine Standardisierung des Produkteprogramms kann also durch Entwicklung von Bauteilen oder Gebäudetypen erfolgen, die punkto Abmessungen und optischer Gestaltung zwar variabel sind, in den technischen Spezifikationen wie Tragwerk, Energiekonzept, Technik und Funktionsbauteile aber standardisiert bzw. aus Modulen zusammengesetzt werden.

«Industriell denkende Unternehmungen, die das modulare Bauen beherrschen und ihr Wissen in den Planungsprozess mit einbringen, können so das Qualitätsniveau des Gebäudes verbessern – und sich Wettbewerbsvorteile sichern.»

Das Gleiche gilt für Bauteile, die in Form von Raumzellen mit vollständiger Ausstattung vorgefertigt und vor Ort in das Bauwerk integriert werden. Beispiele: Bäder, Küchen, Treppenhäuser.

Modulierte, «konfektionierte» Bauteile passen perfekt zusammen, kennen keine Schnittstellenprobleme, funktionieren einwandfrei, heben so den Qualitätsstandard und vermindern Bauschäden. Modular planen ist eine Herausforderung für die Planer – und den KMU stellt sich die Aufgabe, modulare Bauweisen anzubieten.

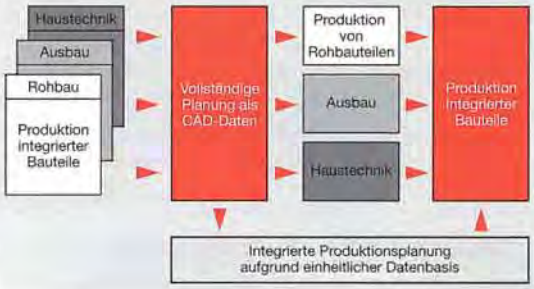
Informationstechnologie für den Datenaustausch nutzen

Ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit eines Projekts ist es, bereits im Planungsstadium die Kostenfolge jeder Entscheidung genau vor Augen zu haben. Mit Hilfe von CAD-Systemen und Datenbanken der «dritten Generation» kann für einmal definierte Objekte ein durchgängiges Datensystem für alle Projektbeteiligten aufgebaut werden – was weit über die übliche Preisberechnung auf Elementkostenbasis hinausgeht. Die Vorteile liegen klar auf der Hand: einfacher und vor allem schneller Datenaustausch, Vermeiden von Mehrfacherfassung und Datenverlust.

Die Richtung ist vorgegeben: Datenbanken mit den Materialkosten eines Gebäudes werden mit den Lohn- und Gerätekosten ergänzt. Die daraus entstehenden Daten dienen der Kalkulation – und anschliessend einer konstruktiven Bearbeitung und der Steuerung der Produktion und der Warenwirtschaft.

Je mehr vorgefertigt, je schneller ein Auftrag abgewickelt wird, umso wichtiger ist für alle Projektbeteiligten der sofortige «Einblick» in den aktuellen Stand des Projektablaufes. Bei den so genannten «verarbeitbaren Eigenschaften» werden bereits definierte Objekte mit weiteren Informationen gekoppelt. Ein Fernziel dieser Entwicklung ist, auf einem Objekt die unterschiedlichen Sichtweisen verschiedener Projektbeteiligter zusammenzufassen und durch den gesamten Projektablauf und den späteren Gebäudebetrieb zu nutzen.

Informationsfluss bei integrierter Produktionsplanung



Neben dem einfachen und vor allem schnellen Datenaustausch zwischen allen Projektbeteiligten ist natürlich auch die Informationsbeschaffung über das Internet interessant.

«Die unternehmensübergreifende Definition von Bauteilen bietet die Chance, auch im Massivbau Branchenstandards zu schaffen – analog dem Holz- oder Stahlbau.»

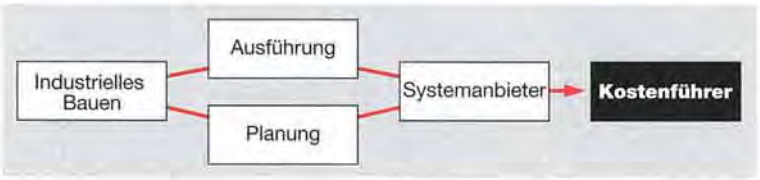
Unternehmensübergreifende Zusammenarbeitsformen definieren

Der laufende Strukturwandel hat zu Konzentrationen und Kapazitätsabbau geführt. Eine mit dem Industriellen Bauen verbundene Leistungserweiterung zum Systemanbieter stellt somit eine neue Herausforderung dar, die meist nicht «mit eigenen Kräften» zu realisieren ist. Kooperationen, z.B. strategische Allianzen, virtuelle Unternehmungen, Werkgruppen nach Smart, bieten sich als Lösung an. Damit können komplementäre Kompetenzen und Kapazitäten verschiedener Partner zu einem kundenorientierten und wettbewerbsfähigen Leistungspaket zusammengestellt werden.

Bei Kooperationen finden sich Partner und arbeiten temporär oder permanent für einen Auftrag zusammen. Diese Netzwerke können gesellschaftsrechtlich unterschiedlich geregelt sein. Der Zusammenarbeitsvertrag regelt auch den Informationsfluss, die gegenseitige Abstimmung, den gemeinsamen Auftritt nach aussen und die gemeinsame Haftung.

«Mit einem erweiterten Leistungsangebot, mit dem kumulierten Wissen mehrerer Partner kann man sich klar von den Mitbewerbern abheben.»

Industrielle Produktion ohne integrierte Planung ist nicht möglich. Vor allem diesbezüglich müssen die Unternehmungen ihre Kompetenzen stärken. Dies führt schliesslich über den Systemanbieter zur Kostenführerschaft.



Die Vorteile dieser neuen Zusammenarbeitsformen liegen auf der Hand:
- Kostenvorteile durch erhöhte Kapazitätsauslastung
- Grösseres Kundenspektrum durch Abdeckung unterschiedlicher Marktsegmente und Leistungsbereiche
- Kumuliertes Wissen durch vernetztes Partner-Know-how

Wichtig für den Erfolg ist, dass zumindest alle «Schlüsselbereiche» des erforderlichen Leistungsspektrums abgedeckt sind. Bezogen auf den Wohnungsbau sollten also mindestens Werk- und Fachplanung, Rohbau und alle termin- und qualitätsrelevanten Ausbau- und Technikleistungen «unter einem Hut» vereint sein.

lattenverteilung

Material, Bauteile und Gebäude standardisieren

Wenn, wie heute noch üblich, bei der Ausschreibung exakte Konstruktionen (statt Leistungen) vorgeschrieben werden, hat die Bauunternehmung keine Chance, standardisierte Systembauteile vorzuschlagen, Eigenkreativität zu entwickeln und damit Kosteneffizienz zu erzielen. Logisch, dass sich die Häufigkeit der Anwendung von standardisierten Bauteilen und Gebäuden noch in Grenzen hält. Ein «Rundumschlag» des Istzustandes zeigt neben den Möglichkeiten von heute vor allem den Handlungsbedarf und die damit verbundenen Chancen von morgen auf.

Im *Betonbau* sind die verwendeten Materialien wie Zuschlagsstoffe, Zement und Zusatzmittel, bei Betonstahl auch die Querschnitte durch Normierung, vorgegeben. Eine Standardisierung von Bauteilen fehlt.
Beim *Mauerwerk* sind die Bausteinabmessungen standardisiert – hinsichtlich ganzer Bauteile fehlt auch hier die Standardisierung.
Die Standardisierung von *Gebäuden* ist zumindest «geschichtsträchtig», weil immer wieder entsprechende Konzepte entwickelt wurden, Beispiel Entwicklung des Stahlbetonbaus um die Jahrhundertwende, Beispiel «Kaninchenställe» der 70er-Jahre. Die Typenhäuser von heute haben sich einen kleinen, bestimmten Abnehmerkreis sichern können.
Die standardisierten *guten Beispiele* von Bauteilen und Gebäuden, die ganz individuell gestaltet sind, fehlen dagegen meist (noch).

Das Ziel wäre, in den einzelnen Bereichen Standards im Sinne von vergleichbarer Qualität zu entwickeln. Also «Produkte», die sich von tiefen Anforderungen mit tiefer Qualität (für den Stall) bis zur höchsten Stufe (für das individuelle Minergiehaus) miteinander vergleichen lassen und so «bedarfsgerecht» eingesetzt werden können.

«Eine Weiterentwicklung industrieller Planungs- und Produktionsprozesse muss sich im Hinblick auf eine rationellere Produktion besonders mit der Standardisierung von Bauteilen befassen.»

Bauteile vorfertigen

Im Sinne vom «Weg der kleinen Schritte» kommt der Vorfertigung von Bauteilen eine besonders grosse Bedeutung zu: Die Spezialisierung der Fertigung mit anschliessender Automatisierung ist bei stationären Produktionen kurz- und mittelfristig leicht zu realisieren. Vorfertigungskonzepte gehen über die Produktion von Rohbauteilen hinaus und werden um integrierte (voll ausgestattete) Bauteile erweitert. Der Einsatz hängt davon ab, ob es gelingt, trotz geringer Anzahl gleicher Teile rationell zu produzieren. Der Einsatz modernster Software für Planung und Produktion ist dabei unumgänglich. Fest steht, dass der Einsatz von vorgefertigten Bauteilen die Effizienz beim Bauen massiv steigert.

Bauteile werden «im Trockenen» vorgefertigt – auch dann, wenn die Baustelle wetterbedingt lahm gelegt ist, läuft die Produktion von Bauteilen in der Halle ungehindert auf Hochtouren. Es liegt also im Interesse einer jeden Unternehmung herauszufinden, was im Werk oder Werkhof vorbereitet, vorfabriziert, fertiggestellt werden kann. Was lässt sich «von Hand» machen? Wo lohnen sich automatisierte Systeme? Wie ist die Logistik zu lösen? Dass zudem spezielle «Finish-Arbeiten» sich nur in der Vorfertigung realisieren lassen, liegt auf der Hand. Ein grosser Vorteil ist ausserdem, dass beim Bauen mit vorgefertigten Bauteilen der Baustellenprozess «entzerrt» und damit die Bauabläufe «verstetigt» werden. Produktions-Know-how ist gefragt – der Unternehmer ist gefordert!

«Die Vorfertigung ist grundsätzlich kein technisches Problem, sondern im Wesentlichen eine Frage der Planung, der Logistik und der Kosten.»

Voraussetzung ist auch hier eine vor Baubeginn abgeschlossene Gebäudeplanung und die Verwendung standardisierter Bauteile – nur so lässt sich der Aufwand für das Anpassen an die jeweiligen «Spezifika» des zu produzierenden Gebäudes minimieren.

Die automatische Herstellung von Rohbauteilen kann durch weitere effizienzsteigernde Arbeitsgänge ergänzt werden, zum Beispiel durch den Einbau von Leitungen in Leerrohrsysteme oder Aussparungen, durch Einbau von Fenstern, Aufbringen von Dämmungen, Innenputz usw.

Interaktiv planen und produzieren

Nur wenn der Planer weiss, ob und wie sich seine Wünsche «produzieren» lassen, kann Bauen in der Zukunft wirklich effizienter und kostengünstiger sein. Dafür muss der Unternehmer bereits in der Planungsphase im Prozess der Produktdefinition «mit dabei sein». Nur so werden rationellere Fertigungsverfahren, systematische Innovationen und Entwicklungen von Systemleistungen möglich. Dafür muss der Informationsfluss durch eine allen Projektbeteiligten verfügbare Datenbasis gesichert sein: Ziel ist, eine optimale Durchgängigkeit der einzelnen Planungsschritte für Projektierung und Produktion zu finden.

Die Zusammenarbeit zwischen Planenden und Bauenden kann auf verschiedenen Ebenen erfolgen. Beim «Bauen nach Smart» wirkt der Unternehmer in der Phase der Projekt-, Kosten- und Werkplanung mit und sichert so die Ausführbarkeit der Planung. Die Werkgruppe übernimmt dann Leistungspakete bis zur Realisation.

Bei Totalunternehmerangeboten ist der Unternehmer bereits von der Vorprojektphase an für die Planung verantwortlich und führt sie mit eigenen oder von ihm beauftragten Planern durch. Und auf die Möglichkeit von Systemanbietern, bei denen der Unternehmer selbst oder in Kooperation mit entsprechenden Fachleuten ganze Kundenlösungen entwickelt, verkauft und ausführt, sind wir bereits in den Merkmalen des Industriellen Bauens eingegangen.

Ohne EDV sind solche Bauabläufe nicht mehr möglich: Bei einer konsequenten Planung mit CAD liegen von Anfang an auch Konstruktionsdaten vor. Diese Daten werden durch branchentypische EDV-Anwendungen wie Termin- und Ressourcenplanung, Controlling, Abrechnung ergänzt und mit den Planungsdaten zusammengefügt.

«Eine industrielle Produktion ohne ‹In-house›-Produktionsplanung ist nicht realisierbar. Sie wird an den Schnittstellen zwischen Planern und Unternehmern scheitern.»

Automatisieren und verbessern

Automatisierte Prozesse dienen vor allem der Qualitätsverbesserung, Produktivitätssteigerung und Kostensenkung. Sie verbessern aber auch die Arbeitsbedingungen, indem unfallgefährdete oder gesundheitsschädliche Prozesse von Maschinen ausgeführt werden. Hierzu müssen sich die spezifischen Bedingungen der Bauproduktion erfüllen lassen und die logistischen Voraussetzungen stimmen. Die Probleme liegen übrigens weniger in der Entwicklung neuer Geräte – die eigentliche Herausforderung ist das Integrieren von entsprechenden Einsatzbedingungen und Prozessabläufen in die Planungs- und Realisierungsphase.

Die Weiterentwicklung des Industriellen Bauens zeigt zwei Haupttrends auf: die Automatisierung der Baustellenproduktion und die Vorfertigung integrierter Bauteile.

Für die Automatisierung der Baustellenproduktion sind verschiedenste Verfahren und Geräte bereits vorhanden. Voraussetzung für den Schritt zum produktiven Einsatz ist jedoch, Gebäude automatisierungsgerecht zu planen und die Baustelle als «Produktionsort» den Erfordernissen anzupassen. Dazu braucht es noch einiges an Entwicklungsarbeit.

In der Vorfertigung ist die Automatisierung bereits so weit fortgeschritten, dass quasi jedes Rohbauteil vollautomatisiert angefertigt werden kann, falls die entsprechend grossen Absatzvolumen die Automatisierung wirtschaftlich rechtfertigen. Dazu muss vermehrt ein überregionaler Absatzmarkt angestrebt werden. Die Erfolgschance der Bauteilfertigung liegt aber in komplett ausgestatteten Bauteilen, die sich zu betriebsfertigen Gebäuden mit einem Minimum an Montage- und Finisharbeit auf der Baustelle zusammenstellen lassen. Für die integrierten Ausbau- und Haustechnikkomponenten in der Vorfertigung ist das Spektrum der Entwicklungsmöglichkeiten noch längst nicht ausgeschöpft.

«Kurzfristig wird es kaum einen Quantensprung hin zum Industriellen Bauen im Sinne von ‹billiger› und ‹schneller› geben. Der Erfolg des Industriellen Bauens wird sich aus einer Vielzahl einzelner Schritte zusammensetzen.»

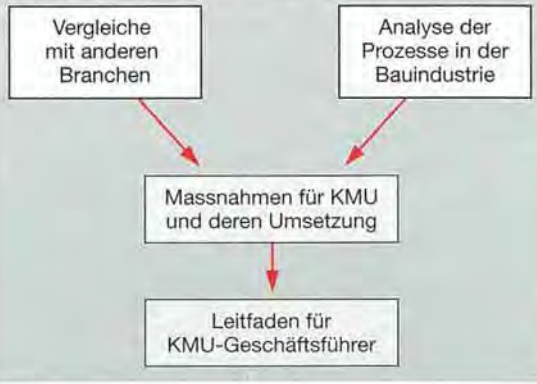
Potenziale analysieren, Massnahmen und Lösungen vorschlagen

In der zweiten Phase des Projektes «Industrielles Bauen in KMU» sollen zu den hier vorgestellten strategischen und operativen Lösungsansätzen Massnahmen entwickelt und Empfehlungen für deren Umsetzung erarbeitet werden. Und es soll die Frage beantwortet werden, was die KMU tun und wie ihr der Einstieg ins Industrielle Bauen gelingen kann. Ideen für mögliche Massnahmen werden durch die Analyse der Bauprozesse, aber auch durch Vergleiche mit anderen Industriezweigen gewonnen. Warum nicht mal über den eigenen Zaun schauen?

Die so identifizierten möglichen Massnahmen werden mit den Projektpartnern kritisch überprüft und als Empfehlung festgehalten. Ist der Nutzen grösser als der durch diese Massnahmen verursachte Aufwand? Sind die Massnahmen wirklich umsetzbar? Schliesslich agiert die KMU in einem Markt mit vielen anderen Baubeteiligten (Bauherren, Architekten, Ingenieure...) und damit auch vielen Randbedingungen. Beeinflussen sich die Massnahmen gegenseitig? Wenn ja, wie?

«Ein Unternehmen, das sich heute der Herausforderung des Industriellen Bauens stellt und Möglichkeiten und Kernkompetenzen untersucht, die Weichen für die Zusammenarbeit mit externen Partnern richtig stellt, wird im Rennen um die Zukunft an vorderster Front mit dabei sein.»

Sind die erfolgversprechenden Massnahmen bekannt, stellt sich sofort die Frage nach deren Durchführung und Umsetzung. Industriell zu bauen ist eine langfristige Unternehmensstrategie, die Schritt für Schritt eingeführt werden muss. Welcher Schritt, welche Massnahme muss zuerst umgesetzt werden? Welche Massnahmen vielleicht gleichzeitig?

Ein Leitfaden mit den Ergebnissen der Projektphase 2 wird im Frühjahr 2002 veröffentlicht. Er soll insbesondere den Geschäftsführern in den KMU ein Hilfsmittel sein, ihre Unternehmen auf die Zukunft auszurichten – und zwar erfolgreich!

Projektphase 2 – Ablauf und Ziel