

Zukunft Bau

STRUKTUR / GLIEDERUNG KURZBERICHT

Prefab Housing Studie

Langfassung Titel: „Prefab Housing - Untersuchung von Produktionsprozessen im Hinblick auf Effizienzsteigerung und Kostensenkung für bedarfsgerechten Wohnraum“

Anlass/ Ausgangslage

In dieser Studie werden industrielle Fertigungsprozesse für Bausysteme mit hohem Vorfertigungsgrad im Hinblick auf ihr Potential zur Schaffung von kostengünstigen und hochwertigen Wohnraum untersucht. Im Fokus steht nicht auf das Gebäude als Produkt, sondern die Produktion der Sub-Systeme und deren Zusammenspiel. Gegenstand der Untersuchungen sind Systeme, zu deren Referenzdaten Zugang besteht und aktuelle Produktionsverfahren zum vorgefertigten Wohnungsbau repräsentieren.

Gegenstand des Forschungsvorhabens

Die Produktivität der Baubranche stagniert gegenüber anderer Industrien seit über 25 Jahren. Im Vergleich zu anderen Industrien werden im Bauwesen technische Entwicklungen nicht in gleichem Maße umgesetzt. Der Anteil der seriellen Massenfertigung über den gesamten Produktionsprozess ist gering, weil vorwiegend manuell und handwerklich produziert wird. Eine durchgehende Digitalisierung und Automation sind fast nicht vorhanden, weiterhin ist die Integration aller Gewerke gering. Dies führt zu hohen Kosten und Fehlerquoten in der Produktion und auf der Baustelle. In Folge steigen Preise im Baugewerbe und letztendlich die Wohnkosten sowohl bei Eigentum als auch im Mietsegment:

Die Analyse der Entwicklung der Baukosten zeigt, dass die eigentlichen Baukosten für das Gebäude (KG 300) nicht mehr angestiegen sind, als die allgemeine Preissteigerung. Die Technik-Gewerke (KG 400) verzeichnen einen deutlicheren Preisauftrieb. Das auffälligste Ergebnis ist, dass vor allem die Baunebenkosten für Planung und Projektentwicklung deutlich gestiegen sind. Gerade dieser Teil der Projektkosten ließe sich durch eine Ausweitung der Standardisierung und höheren Grad der Vorfertigung reduzieren.

Diesen Defiziten steht ein enormer Bedarf an bezahlbarem Wohnraum gegenüber, der derzeit nicht gedeckt wird. Vorfertigung hat ein hohes Potential im Hinblick auf die Senkung der Produktionskosten und die Steigerung der Qualität. Es gibt gute Ansätze für vorgefertigten und seriellen Wohnungsbau. Das Wissen und der aktuelle Stand der Technik ist wissenschaftlich nicht aufbereitet, allgemein bekannt oder in der Fachliteratur abgebildet (z.B. kein Atlas 'Vorfertigung').

In dieser Forschungsstudie wird eine Methode untersucht und aufgesetzt, Produktionsprozesse anhand ihres Optimierungspotentials weiterzuentwickeln. In einzelnen Bauprojekten und für Teile der Produktion ist Wissen über Vorfertigung und Automation vorhanden. Auch Vergleiche mit anderen Industrien, die in ähnlichen Maßstäben arbeiten, können zur Verbesserung der Produktionsmethoden herangezogen werden. Dabei werden baukonstruktive und gebäudekundliche Aspekte sowie betriebswirtschaftliche Fragen (Investitionen, Produktionskosten, Personaleinsatz, Produktionszeiten und Logistik) betrachtet.

In der best-practice Studie werden nicht nur die Konstruktion eines Gebäudes, sondern auch die Produktionsprozesse einer genauen Analyse unterzogen. 4 bis 6 Referenzprojekte ausgewählter Firmen werden einer einheitlichen Analyse von Produktionszeiten und Kostenanteilen unterzogen. Die Gebäude werden vor Ort dokumentiert. Soweit möglich werden weiterhin Produktionsstätten besucht. Durch Experten-Interviews mit den Planern und Verantwortlichen für die Planung und Umsetzung der Produktion werden sowohl Produktionszeiten als auch Kostenanteile rekonstruiert. In einer gebäudekundlichen Analyse werden Gebäudetypologie, Maßordnung und der Grad der Standardisierung bestimmt und im Hinblick auf die folgende Produktion beschrieben. Vorhergehende Studien haben ergeben, dass für eine effiziente Vorfertigung sowie (Teil-)Automatisierung die Koordinierung und Integration der konstruktiven Sub-Systeme entscheidend ist. Aus diesem Grund

werden wie folgt die vier baukonstruktiven Bereiche getrennt betrachtet und nach folgenden Kriterien untersucht:

- Vorfertigungsgrad
- Automationsgrad (manuelle, automatische, maschinelle, robotische Fertigung) und Potentiale zur weiteren Automation
- Standardisierung (Potential für Effizienzsteigerung bei Erhöhung der Anzahl der Wiederholungen, Serienfertigung)

Die Analyse der Produktion der baukonstruktiven Bereiche zusammen mit der Betrachtung von Montage, Fertigungs- und Bauzeiten sowie Kostenanteilen lässt eine Bewertung des Gesamtsystems und des Optimierungspotentials für künftige Umsetzungen und Veränderung der Stückzahlen ableiten. Die Herstellungsmethoden und der Grad der Vorfertigung werden untersucht und in Verhältnis zu den Kosten und Qualitäten gesetzt. Ein Vergleich der Systeme und Materialien kann Grenzen und Potentiale der Systeme aufzeigen. Die Baukonstruktionen sollen zum einen Hinblick auf die besonderen konstruktiven und bautechnischen Anforderungen im Wohnungsbau betrachtet werden, zum anderen sollen die Gebäudetypologien und Gebäudeklassen benannt werden, für deren Einsatz sie sich eignen.

Fazit

Aus den Untersuchungen der Produktionsbetriebe lassen sich die beleuchteten Potentiale des vorgefertigten Bauens, wie z.B. eine individualisierte Bauteilherstellung, effiziente Prozessabläufe oder die Erreichung hoher qualitativer Standards bestätigen. Der aktuelle Markt bildet allerdings ab, dass konventionelle Bauweisen vorherrschen und der Bereich des vorgefertigten Bauens einen noch sehr begrenzten Anteil hat. Weiterhin wird deutlich, dass die meisten Betriebe zwar standardisiert arbeiten, insgesamt aber ein geringer Grad an automatisierten oder digitalen Arbeitsabläufen vorhanden ist. Ein weitreichendes Ziel ist eine integrative Planungs- und Fertigungsabwicklung als ganzheitlicher Prozess.

Eckdaten

Kurztitel: Prefab Housing Studie

Forscher / Projektleitung: TU Dortmund, Juniorprofessur Ressourceneffizientes Bauen, Jun. Prof. Dr.-Ing. Jutta Albus; DGJ Drexler Guinand Jauslin Architekten, Hans Drexler; IBA Thüringen

Gesamtkosten: 58.448,88 € €

Anteil Bundeszuschuss: 37.028,71 €

Projektlaufzeit: 12 Monate

BILDER/ ABBILDUNGEN:

5 - 7 Druckbare Bilddaten als **eigene Datei** (*.tif, *.bmp, ...) mit der Auflösung von mind. 300 dpi in der Abbildungsgröße (z.B. Breite 10 - 20cm). Bilder frei von Rechten Dritter.

Bildnachweis jeweils:

Bild 1: Baupreisentwicklung (1999-2014): Analyse der Preisentwicklung für Bauleistungen gruppiert nach Kostengruppen der DIN 276

Quelle: Bezahlbar.Gut.Wohnen. Strategien für erschwinglichen Wohnraum; Dömer, Klaus; Drexler, Hans; Schultz-Granberg, Joachim; Berlin, 2016; basierend auf Architekturqualität im kostengünstigen Wohnungsbau. Baukosten senken - aber wie? Ein Arbeitsbericht aus der Baukostensenkungskommission; Neitzel, Michael, Geschäftsführer der InWIS Forschung & Beratung GmbH, Bochum, Kongress der Forschungsinitiative Zukunft Bau, Messe Bau München, 2015)

Bild 2: Gegenstand der Untersuchungen: Klassifizierung der Konstruktionsbereiche und Subsysteme
Eigene Darstellung Juniorprofessur Ressourceneffizientes Bauen

Bild 3: Bewertungsmatrix und Untersuchungsrahmen
Eigene Darstellung Juniorprofessur Ressourceneffizientes Bauen

Bild 4: Raumzellen-Fertigungsstraße der Firma ALHO
Eigenes Bildmaterial Juniorprofessur Ressourceneffizientes Bauen

Bild 5: Wandbauteil aus Massivholz der Firma Züblin Timber
@ Züblin Timber

Bild 6: Bewertung des Grades der Vorfertigung und Automatisierung in der Produktion
Eigenes Bildmaterial Juniorprofessur Ressourceneffizientes Bauen