

Modulare Vorfertigung zum schnellen Leichtbau

■ Peter Mark und Patrick Forman, Ruhr-Universität Bochum, Deutschland

Nachhaltiges Bauen kennt vielfältige Anforderungen. Es gilt, sparsam mit Material, Finanzmitteln und Arbeitskraft umzugehen, wenig Störungen aus einer Baustelle für andere zu erzeugen und dauerhaft langlebige Strukturen zu schaffen [1]. Allein monetäre Kriterien reichen nicht aus. Ganzheitliches Ziel ist es vielmehr, Verschwendung zu vermeiden, die sich in all den aufgezählten Kriterien ausprägen kann. Der aktuelle Neubau von Brücken und Hochbauten in Europa zeigt, wie wichtig dabei der Faktor Zeit geworden ist. Langsame Bautätigkeiten sind mit sensibel vernetzten Waren- und Verkehrsströmen nicht in Einklang zu bringen und besonders verschwenderisch durch Staus, Emissionen und verlorene humane Arbeitszeit. Ziel des Schwerpunktprogramms (SPP) 2187 „Adaptive Modul-

bauweisen mit Fließfertigungsmethoden“ ist es, Methoden der serienartigen Vorfertigung zu entwickeln, die eine möglichst kurze Bauzeit ermöglichen [2]. Dazu werden Strukturen in ähnliche Module geteilt, ortsfest vorgefertigt und auf der Baustelle nur noch zusammengefügt. Wichtig sind eine sensorische Nachverfolgung der Module und ihre lückenlose Qualitätssicherung, dass kein Teil fehlt, keine Nachbearbeitung nötig ist und der Aufbau nach dem Konzept des digitalen Zwillinges spiegelbildlich zu einem digitalen Grundmodell erfolgt.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG fördert das SPP seit 2020. Das Programm ist auf sechs Jahre angelegt und bringt rund 60 Forschende aus den Disziplinen des Konstruktions-

Entwerfen und Konstruieren

Kontinuierliche Fertigung dünnwandiger Betonelemente
Fertigungsverfahren mit rezyklierbaren Schalungssystemen
Schalungsfreie Fließfertigung
Toleranzfreie Serienfertigung

Graphbasierte
Modularisierung mit Methoden der
Baukastenentwicklung

Interaktionsstrategien für die modularisierte Fertigung

Modultragwerke mit
Trockenfugen / CT-
Verfahren

Der digitale Baukasten
Zerlegung bei Brückentragwerken

Fertigungsstrategien und Produktionskonzepte

Der digitale Zwilling in der Fertigung
Agentenbasierte Methoden für die Planung
Zerlegungsstrategien von Baustrukturen in Module
Qualitätsgesicherte Fertigung von Bauteilen mit KNV

Durchgängige, digitale Modelle

Titel der Einzelprojekte zum SPP 2187 mit ihrer Zuordnung zu den drei Themenfeldern (farbige Kreise)

tiven Ingenieurbaus, der Produktionstechnik, der Bauinformatik sowie der Mathematik zusammen. Disziplinübergreifendes Denken und Entwickeln ist gefragt. Beteiligt sind acht Universitätsstandorte, konkret die Universität Stuttgart, die technischen Universitäten aus München, Dresden, Berlin und Chemnitz, das Karlsruher Institut für Technologie, die Leibniz Universität Hannover und die Ruhr-Universität Bochum.

Inhaltlich werden im Programm drei zentrale Forschungsfelder behandelt, nämlich:

- Entwerfen und Konstruieren unter dem Aspekt der Modularisierung
- Fertigungsstrategien und Produktionskonzepte für skalierbare Tragwerksmodule
- Durchgängige, digitale Modelle für den Entwurfs-, Fertigungs- und Montageprozess

Es geht um Modularisierungsmethoden und Modulkonzepte, also z. B. Zerlegungskonzepte, Fügeprinzipien oder Verbindungen mit Toleranzausgleich. Im Bereich von Fertigung und Produktion stehen die Entwicklung von Produktionssystemen, die Qualitätssicherung und die Fertigungssteuerung im Vordergrund. Ziel der digitalen Modelle ist es, eine konsistente Interaktionsmodellierung abzuleiten, eine durchgängige Verknüpfung also zwischen den relevanten Prozessen inkl. einer Anbindung an die Nutzungsphase.

Die Abbildung zeigt die verschiedenen Forschungsthemen der 13 Teilprojekte als Zuordnung zu den drei Forschungsfeldern (farbige Kreise). Sie verteilen sich nahezu gleichmäßig auf die Felder und werden in der Regel als sogenannte „Tandemprojekte“ durch je zwei Forschungsinstitute getragen. In den folgenden Ausgaben von BWI - BetonWerk International werden alle Teilprojekte in Kurzbeiträgen inhaltlich vorgestellt. ▶

Literatur

- [1] Ahrens, M. A.; Strauss, A.; Bergmeister, K.; Mark, P.; Stangenberg, F.: Lebensdauerorientierter Entwurf, Konstruktion, Nachrechnung, Betonkalender Bd. 1, Hrsg. Bergmeister, K., Fingerloos, F. & Wörner, J.-D., 2013, S.17-222. (ISBN 978-3-433-03000-4)
- [2] Forman, P.; Mark, P.: DFG Schwerpunktprogramm 2187: Adaptive Modulbauweisen mit Fließfertigungsverfahren - Präzisionsschnellbau der Zukunft, BetonWerk International 85(6), 2019, S. 12-14.

WEITERE INFORMATIONEN

**RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM** **RUB**

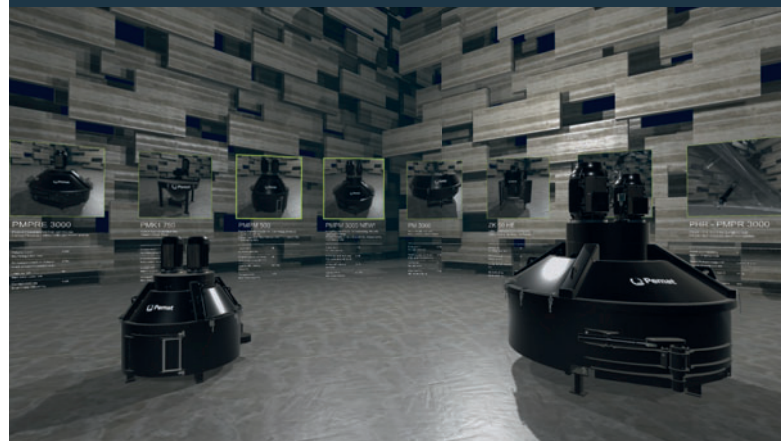
Ruhr-Universität Bochum
Lehrstuhl für Massivbau
Gebäude IC, Ebene 5, Raum 5-179
Universitätsstraße 150
44801 Bochum, Deutschland
T +49 234 3222700
F +49 234 3214370
www.massivbau.rub.de

SHOW.ING.

Der Pemat Showroom

Tauchen Sie ein in eine andere Welt der Produktpräsentation und treffen Sie Ihre Kaufentscheidung in der dritten Dimension.

Die neue Dimension öffnet Ihnen ebenfalls die Tür um eine Mischanlage in der virtuellen Realität zu begutachten. Sie können sich frei bewegen und die Produkte auch im Inneren betrachten.



Pemat virtual reality

Immerse yourself in a new world of product presentation and make your purchase decision in the third dimension.

The new dimension also opens the door to inspect a mixing plant in virtual reality. You can move freely and look at the products inside as well.

REALIZE.ING. CONTROL.ING. PRODUCE.ING.

MIX.ING.

Mixing Technology made in Germany