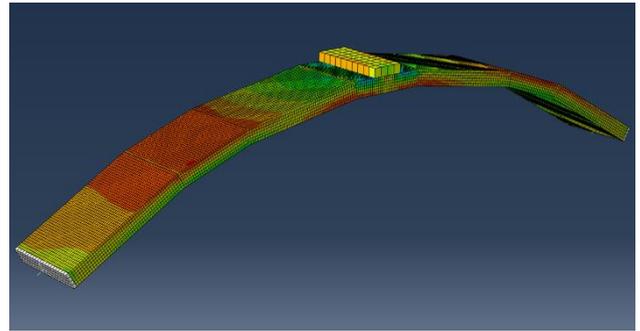
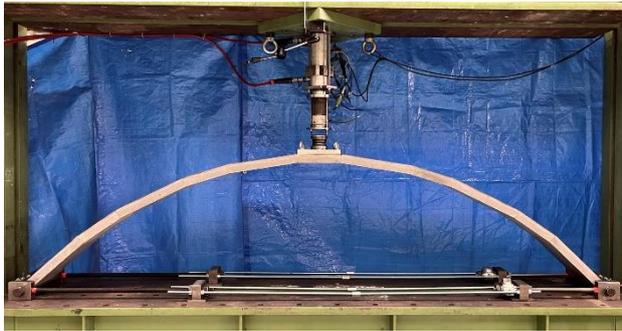


Aufgabenstellung zur Masterarbeit

Experimentelle und numerische Untersuchungen von modularen, vorgespannten Schalenbögen *Experimental and numerical investigations on the structural behaviour of modular shell structures*



Das modulare Bauen mit automatisiert vorproduzierten Bauteilen kann einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der Ressourceneffizienz und Produktivität im Bauwesen leisten. Durch eine Kombination von Bauteilen mit geneigten Stoßflächen ist auch die effiziente und schnelle Errichtung gekrümmter Bogen und Schalenträgerwerke möglich. Gekrümmte Tragstrukturen erlauben die Überbrückung großer Spannweiten bei geringem Materialeinsatz und somit einen schonenden Umgang mit begrenzten Ressourcen. Die Verbindung der einzelnen Bauteile erfolgt durch zentrische Vorspannung. Zur Untersuchung des Tragverhaltens solcher modularer Schalenbögen wurden experimentelle Untersuchungen durchgeführt und Messdaten (Zylinderkraft, Vorspannkraft, Verschiebungen, Fugenöffnungen) aufgezeichnet. Diese Daten sollen im Rahmen dieser Arbeit ausgewertet und interpretiert werden und in einem weiteren Schritt als Basis von numerischen Untersuchungen dienen.

Das Ziel der Masterarbeit ist die Auswertung und Interpretation der Messdaten sowie die numerische Modellierung des Tragverhaltens der vorgespannten Schalenbögen. Anhand der Daten soll das Kraft-Verformungs-Verhalten analysiert und Einflüsse aus Geometrie und Vorspannkraften identifiziert werden. Die numerischen Modelle sollen anhand dieser Daten validiert werden, um für zukünftige Parameterstudien verwendet werden zu können.

Im Einzelnen sind folgende Punkte zu bearbeiten:

- Zusammenfassung des Stands der Technik zum modularen Bauen und zu Schalenträgerwerken
- Auswertung der experimentellen Untersuchungen und der aufgezeichneten Messdaten
- Einarbeitung in das Finite Elemente Programm ABAQUS sowie Entwicklung numerischer Modelle zur Simulation des Tragverhaltens
- Validierung der Modelle anhand von Ergebnissen aus experimentellen Versuchen

Bei Interesse melden Sie sich bei:

Felix Hofmann, M.Sc.

felix.hofmann@kit.edu

IMB, Gebäude 50.31, Raum 706

0721 608-43887

Modulares Bauen

Intelligente Modularisierung für den skalierbaren Betonbau

Baukastensystem für modulare Schalenträgerwerke

F. Hofmann M.Sc.¹, A. Stark¹

¹ Institut für Massivbau und Baustofftechnologie (IMB), Abteilung Massivbau, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

1. Motivation

Der Bedarf an Wohnungen und öffentlicher Infrastruktur in Verbindung mit einem steigenden Fachkräftemangel erfordert eine deutliche **Erhöhung der stagnierenden Produktivität** (Wertschöpfung je Arbeitsstunde) im Bauwesen.

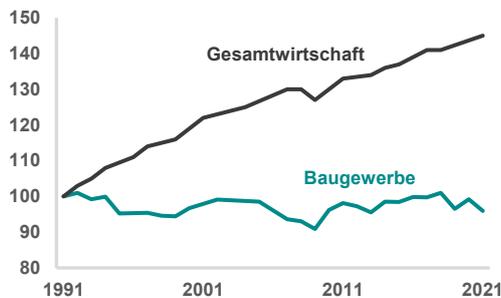


Abbildung 1: Relative Entwicklung der Arbeitsproduktivität in Deutschland seit 1991

2. Vision

Modulare Tragwerke erlauben die Ausnutzung produktivitätssteigernder Effekte einer seriellen Vorfertigung sowie einer schnellen Montage. Dieses Konzept soll auf **material-effiziente Schalenträgerwerke** angewendet werden. Die Montage erfolgt durch Zusammenspannen einzelner Bauteile.

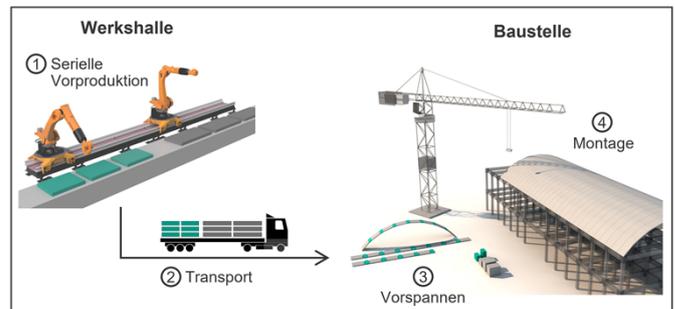


Abbildung 2: Konzept zur effizienten Herstellung und Errichtung von einfach gekrümmten Schalenträgerwerken

3. Forschungsthemen für Abschlussarbeiten

Die modularen Schalenbögen werden durch Vorspannung aus seriell vorfertigbaren Bauteilen zusammengefügt. Aktuelle Forschungsfragen beschäftigen sich neben dem Entwurf der Bauteile mit dem **Tragverhalten der gekrümmten Gesamtstruktur**. Hierzu werden sowohl experimentelle Untersuchungen als auch numerische Simulationen durchgeführt.

Experimentelle Untersuchungen:

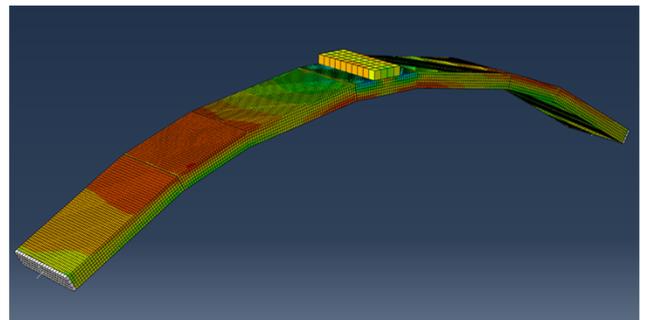
- Trag- und Verformungsverhalten unter äußerer Last
- Identifikation von Versagensmechanismen
- Dauerstandversuche (Verformung, Spannkraftverluste)



Abbildung 3: Erforschung des Tragverhaltens vorgespannter, modularer Schalenkonstruktionen durch experimentelle Untersuchungen sowie numerische Simulationen (Parameterstudien)

Numerische Simulationen:

- FE-Modellierung der vorgespannten, modularen Schale
- Parameterstudien zur Untersuchung des Einflusses der Vorspannkraft, Bauteilgeometrien und Materialkennwerte



Felix Hofmann M.Sc.

Gotthard-Franz-Straße 3, 76131 Karlsruhe

Telefon: +49 721 608-43887

E-Mail: felix.hofmann@kit.edu

