

3DWoodWind Research Prototype

Für Industry-Insight Blog von der Messe München

Der 3DWoodWind Research Prototype demonstriert eine neue Generation von additiven Technologien im Holzbau: Dreidimensionale robotische Wickelverfahren für materialeffiziente Hohlprofil-leichtbauteile. Eine KI gesteuerte Entwurfslogik ermöglicht die intelligente Kombination und Auslegung der modular aufgebauten Bauteile zu mehrgeschossigen Strukturen, die durch ihre hohe Leistungsfähigkeit in Zukunft als Substitution von Beton- oder Stahlssystemen dienen können.

Hintergrund

Die Forschungsstruktur 3DWoodWind ist der Preisträger des Ressortforschungsvorhabens BBSR Research Prototype 2022 - Realisierungswettbewerb zur angewandten Forschung in der Schnittstelle aus künstlicher Intelligenz und digitalen Fabrikationsmethoden - von dem Innovationsprogramm Zukunft Bau. Das Team von 3DWoodWind hat das Preisgericht mit seinem Planungs- und Entwicklungsprozess sowie dem innovativen Robotischen Wickelverfahren für materialeffiziente Leichtbauteile aus Furnierholz überzeugt. Mit diesem Forschungsprojekt sollen die wissenschaftlichen Erkenntnisse über neue digitale Prozessstrukturen in der Gestaltung, Fertigung und Montage in der real erlebbaren Pavillonstruktur für die (Fach-) Öffentlichkeit auf der Messe digitalBAU 2022 (Halle 5-2, Stand 117) sichtbar gemacht werden.

Interdisziplinäres Team

Der Entwurf des BBSR Research Prototype Realisierungswettbewerbes basiert auf einer roboterbasierten Bautechnik im Zusammenspiel von Nachhaltigkeit und Tragwerk mit Methoden des Maschinellen Lernens. Dazu wurde ein Verbund aus drei Partnern gebildet, welcher die Kompetenzen zu Architektur und Digitaler Fabrikation (Prof. Philipp Eversmann), Maschinellern Lernen als Entwurfswerkzeug für Nachhaltigkeit (Prof. Dr.-Ing. Philipp Geyer), und Tragwerksentwurf und materialeffizienter Optimierung (Prof. Dr.-Ing. Julian Lienhard) ideal kombiniert.

Additive Fertigung im Holzbau

In der Baubranche sind zunehmend ressourceneffiziente Bauweisen gefragt. Das von Zukunft Bau geförderte Forschungsvorhaben 3DWoodWind untersucht additive Auftragsmethoden von Furnierholz-Endlosbändern, um neuartige Leichtbaukonstruktionen zu ermöglichen. Diese dreidimensionalen Wickelprozesse haben ein hohes Innovationspotenzial, da Hohlbauteile aus Furnierholz mit angepassten strukturellen Eigenschaften entwickelt werden können. Hierzu wird die natürliche Faserrichtung des Holzes ausgenutzt und strukturell optimiert, woraus nicht nur hoch performante Bauteile resultieren, sondern gleichzeitig auch äußerst materialeffizient und nachhaltig mit der aktuell immer knapper werdenden Ressource Holz umgegangen wird. Innerhalb des Forschungsprojekts werden Fragestellungen zu einem geeigneten Materialsystem im Bezug zur automatisierten Prozesstechnik, resultierender Oberflächenqualität, Skalierbarkeit und Bauteilpräzision, möglichen Bauteilformen, sowie generellen Möglichkeiten und Grenzen dieser Herstellungstechnik untersucht.

Maschinelles Lernen als nachhaltiges Entwurfswerkzeug

Um ressourceneffizientes Bauen zu unterstützen, werden im Projekt 3DWoodWind parametrische digitale Modellierung und KI zur Anwendung gebracht. Diese Methoden bilden ein Analyse- und Empfehlungssystem, das im Entwurf als Assistenz zur Verfügung steht und es ermöglicht, besonders effiziente Varianten zu entwickeln. Zur Analyse der Performance werden auf Basis von

Simulationsdaten KI-Modelle für die Performance in Bezug auf Tragwerk, Energie, Komfort und Licht entwickelt, die in Echtzeit in Entwurfsprozesse eingebunden werden können. Dies ist die Grundlage für ein Empfehlungssystem, das im Entwurf entsprechend der gewählten Randbedingungen Vorschläge mit überdurchschnittlicher Performance auf der Basis einer Multifaktorenoptimierung macht. Die Einbindung als Empfehlungssystem macht die Einbindung von Optimierung im Entwurf und die entsprechende Ausschöpfung des Effizienzpotentials möglich.