



Architektur-Sensation auf der Sommerinsel

Einzigartige Pavillons sind BUGA-Attraktion

Die Architektur neu denken – dieses Prinzip lässt sich für die zwei weltweit einzigartigen faszinierenden Pavillons der Universität Stuttgart ziehen, die auf der Sommerinsel des Geländes der Bundesgartenschau (BUGA) zu sehen sind. Digitalisierung, Leichtbau und Bionik sind die drei Eckpfeiler für die beiden innovativen Konstruktionen und Beispiele für die Innovationsstärke in Baden-Württemberg. Beide Pavillons werden während der BUGA für Veranstaltungen genutzt.

Für Prof. Jan Knippers vom Institut für Tragkonstruktionen und Konstruktives Entwerfen der Universität Stuttgart (ITKE) und Prof. Achim Menges vom Institut für computerbasiertes Entwerfen und Baufertigung der Universität Stuttgart (ICD) sind die beiden BUGA-Pavillons Höhepunkt der bisherigen langjährigen Entwicklungsarbeit und Motivation gleichermaßen, Architektur neu zu denken und zu sehen: „Beim Anblick dieser beiden Bauwerke sind wir stolz auf die Arbeit unserer Teams, die hier begeistert und engagiert gearbeitet haben“.

Von der Biologie lernen, beschreibt Jan Knippers seine Intension, die Architektur zu verändern. Die Herausforderung sei gewesen, Prinzipien und Funktionen der Natur konstruktiv abzubilden und mit neu entwickelten Materialien als auch den dafür konstruierten Werkzeugen umzusetzen. „Wir haben dabei einen neuen Architekturprozess entwickelt, der Entwerfen und Fertigen von Beginn an zusammen denkt“, sagte Prof. Achim Menges. Das fängt bei der vorbereitenden Softwareentwicklung für neuartige Bausysteme an und reicht über die robotische Fertigung selbst und die Simulationen zur Erhöhung der Materialeffizienz bis hin zur Vorbereitung neuer gesetzlicher Normen

Hochschulkommunikation

**Leiter Hochschulkommunikation
und Pressesprecher**

Dr. Hans-Herwig Geyer

Kontakt

T 0711 685-82555



und behördlicher DIN-Vorschriften beispielsweise für Stabilitätsnachweise.

„Wir gehen noch einen langen Weg“, so aber auch ein Fazit zum Stand ihrer Arbeit. Seit rund zehn Jahren arbeiten die beiden Institute der Universität Stuttgart auf den Gebieten der Bionik, des Leichtbaus und der Digitalisierung von Fertigungsprozessen im Sinne nachhaltiger, zukunftsfähiger und attraktiver Bauten. Das an der Universität Stuttgart 2019 neu eingerichtete Exzellenzcluster „Integratives Computerbasiertes Planen und Bauen für die Architektur“ bietet hier beste Bedingungen für diese internationale Spitzenforschung. Da das Bauen für mehr als die Hälfte des globalen Ressourcen- und Energieverbrauchs verantwortlich ist, seien diese Anstrengungen dringend nötig. „Wir sind sicher, mit den beiden Pavillons die BUGA-Besucher dafür zu sensibilisieren und für eine neue Architektur und ihre Notwendigkeit zu begeistern.“

Der Holzpavillon

Im Vergleich zu technischen Systemen weisen biologische Strukturen in der Architektur in der Regel eine wesentlich höhere Leistungsfähigkeit und Materialeffizienz auf. Plattenstrukturen sind dabei eine besonders interessante Art der Konstruktion. Biologisches Vorbild des Holzpavillons ist dafür der Sanddollar, eine Unterart des Seeigels. Der Pavillon aus einer – gegenüber dem ersten Entwurf eines Holzpavillons vor einigen Jahren - ganz neuartigen Holzleichtbauweise hat eine Spannweite von rund 30 Metern und eine Höhe von sieben Metern. Es ist ein Schalentragwerk aus 376 unterschiedlichen, hohlen, also besonders materialeffizient hergestellten Holzkassetten konstruiert. Sie entstanden in einem eigens hierfür entwickelten robotischen Vorfertigungsprozess vollautomatisiert aus zwei Platten und bis zu sieben einzelnen Balken. Diese Kassetten wurden von zwei kooperierenden Robotern in nur sieben Minuten assembliert.

Auf der Baustelle wurden die fertigen Holzkassetten wie ein dreidimensionales Puzzle mit Toleranzen von weniger als einem Millimeter zu einer 550 qm großen Schalenkonstruktion zusammengefügt. Diese setzt auf drei Punkten auf und spannt stützenfrei über eine Grundfläche von rund 500 qm. Der Holzpavillon



wurde in nur zwölf Tagen vollständig von einem kleinen Team mit drei Bauarbeitern aufgebaut. Er wird während der BUGA mit einer Bühne für das tägliche Veranstaltungsprogramm genutzt.

Der Faserpavillon

Auch dieser Pavillon bietet ein einzigartiges Besuchererlebnis. Mit einer Spannweite von rund 23 Meter und einer Höhe von rund sieben Metern hat der Faserpavillon zehn Auflagerpunkte. Dieser Pavillon ist die Ausstellungsfläche für die Digitalisierungsausstellung "Zukunftskarussell" des Landes Baden-Württemberg sein.

Die tragende Konstruktion des Faserpavillons besteht ausschließlich aus Faserverbundkomponenten (Glasfasern und Kohlestofffasern), die in einem additiven, robotischen Fertigungsprozess hergestellt werden. Dies ermöglicht es, die 60 Bauteile den jeweiligen statischen Anforderungen anzupassen, ohne dass dafür besondere Formen benötigt werden oder Abfall verursacht wird. So entsteht eine gänzlich neue Art des Bauens. Die daraus hervorgehenden Konstruktionen sind um ein vielfaches leichter als alle herkömmlichen Bauweisen. Mit einer Grundfläche von 400 qm stellt die 7 m hohe Kuppel ein erstes durchweg digital konzipiertes und entwickeltes Faserverbund-Bausystem dar. Eine besondere Herausforderung war dabei, dass das völlig neue Bausystem den strengen Anforderungen der deutschen Bauaufsicht genügen muss.

Das Flächengewicht der Faserverbundkonstruktion liegt bei nur 7,6 kg/qm (etwa fünfmal weniger als eine vergleichbare Stahlkonstruktion). Im Durchschnitt wurden 1000 m Glasfaser und 1600 m Kohlefaser pro Element verwendet, wobei die Gesamtlänge der Glasfaser für den Pavillon 60 km und die der Kohlefaser 95 km betrug. Insbesondere die Kohlefaserverstärkung, die aus acht übereinander gewickelten Schichten mit einer Bautiefe von rund 20 mm besteht, ermöglichte es den Bauteilen, eine Tragfähigkeit unter Druck von 25 Tonnen zu erreichen. Ein weiteres wichtiges Element des Bausystems ist die große, nur mechanisch vorgespannte, transparente ETFE-Membran. Dies zeigt die Kompatibilität von experimentellen Verbundkonstruktionen mit konventionellen Bausystemen und dient dem Wetterschutz der Ausstellungsfläche im Inneren.