

Der Sommerpavillon BOWOOSS verbindet traditionellen Holzbau mit filigraner Leichtbautechnologie. Das Ergebnis ist ein interdisziplinäres Forschungsprojekt, ausgeführt in handwerklicher Technik an der Schule für Architektur Saar, SAS, unter Leitung des B2E3 Institut für Effiziente Bauwerke (Prof. Göran Pohl), der Bauhaus- Universität Weimar (Prof. Dr. Jürgen Ruth), Fa. Holzbau Stephan mit dem AWI und dem Leichtbauinstitut Jena.

B2E3 HTW

Sommerpavillon an der Schule für Architektur, HTW des Saarlandes 2012

## BOWOOSS\_



© roland halbe architektur fotografie

Bei dem Forschungsansatz ging es um neue Erkenntnisse parametrischer Architektur und deren Transferpotential in traditionelle Werkstoffe und handwerkliche Fertigungstechnologie. BOWOOSS diente der Qualifizierung geeigneter Entwurfswerkzeuge und Schnittstellen in die Produktion. Generative Formfindungs- und Optimierungsverfahren wurden eingesetzt, um die CAD- Ergebnisse auf Fügetechnologien und in Fertigung, Transport und Errichtung umzusetzen. Das Ergebnis ist die Übersetzung der „schweren“ traditionellen Holzbautechnologie in eine Komposition von Volumen und Material, Leichtbau und Raum. BOWOOSS entstand im Rahmen des BIONA Forschungsprogramms (Bionik und Nachhaltigkeit), gefördert durch das BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung).

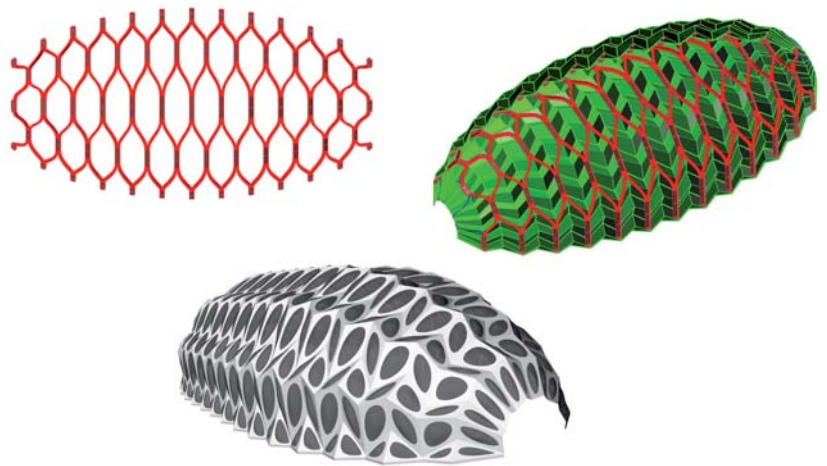
### **BOWOOSS-Forschungspavillon: Methoden und Resultat**

Das Bauwerk wurde im Rahmen des BMBF- geförderten Bionik- Forschungsprogramms BIONA errichtet. Nach vergleichenden Studien über Schalen in der Natur wurde mit der bionischen Methode „Pool Research“ (Klassifizierung biologischer und technischer Lösungsansätze, vergleichende Auswertung und Strukturierung der Ideenpotentiale) die

geometrische Bauform für den Sommerpavillon entwickelt. Evolutive Computeralgorithmen wurden eingesetzt, um die jeweils im vorhergehenden Entwicklungsschritt erarbeiteten „Individuen“ zu mutieren und weiterzuentwickeln.

Diatomeen (einzellige Algen) der Spezies *Synedrosphenia*, *Actinoptochus* und *Arachnodiscus* verfügen über morphologische Besonderheiten in ihren stabilen Zellhüllen. Im rechnerischen Modell bestätigte sich deren effiziente Tragstruktur als Kombination aus räumlich angeordneten Haupt- und Nebenrippen in Verbindung mit porenartigen Öffnungen.

Der Forschungspavillon BOWOOSS sollte eine in die Hülle integrierte Tragstruktur erhalten, welche trotz komplexer Form durch einfache Werkzeuge umgesetzt werden kann. Die auf der Basis der biologischen Vorbilder entworfenen Tragstruktur besteht aus geformten Brettstichholzelementen, die Haupt- und Nebenträgerlagen ausbilden und im räumlichen Verbund mit der Hülle wirken. Das Bauwerk übersetzt die an biologischen Beispielen gewonnenen Erkenntnisse zu Faltung, Rippenstruktur und hierarchischer Struktur. Das hierarchische System ist wie beim Vorbild



(Actinoptychus und Arachnodiscus) mehrschichtig: nach Haupt- und Nebenrippen sind Flächen mit Poren ausgebildet, die in der Natur noch mehrere Stufen aufweisen können. Der komplexe Verbund ist Tragwerk und Hüllstruktur in einem. Die „organischen“ Rippen sind aus 60-80mm Brettschichtholz und mit den gefalteten Schalen aus 30mm Furnierschichtholz kraftschlüssig verbunden, welche im Verbund eine rippenunterstützte Faltschale bilden und eine selbststabilisierende Konstruktion ergeben.

Die Hülle bildet einen Filter, welcher Belichtung, Belüftung und Einsehbarkeit reguliert. In den Holzfaltungen der Pavillonhülle sind Porenstrukturen eingebracht, die generisch ermittelt und optimiert sind. Die Öffnungen sind in Bereichen minimaler Belastung angeordnet und haben ihre ovale Form durch statischen Nachweis und im physischen Modell erhalten. Sie sind für die Massensparnis verantwortlich, die sich im geringen Transport- und Montagegewicht bemerkbar macht. Die einzelnen Öffnungen sind nicht-kontinuierlich ausgerundet, eine Methode, die an Lastübergangstrukturen von Pflanzen zu beobachten ist. Um die ausgeschnittenen Oval-Furnierschichtholzelemente weiterzuverwenden, wurden diese zu Möbeln gefügt.

Die Möglichkeiten moderner Computergenerierung verspricht zuweilen eine bauliche Umsetzung komplizierter Formen, die mit den linear arbeitenden Werkzeugen der Bauindustrie nicht umzusetzen ist. Ziel des Forschungsprojektes war es, die computergenerierten CAD-Daten herkömmliche Schneidwerkzeugen und handwerklichen Bearbeitungsverfahren der Holzindustrie zuzuführen, statt sie in robotergesteuerten CAM-Maschinen und 5-Achs-Fräsen zu verarbeiten, welche nur von wenigen Spezialbetrieben ausreichend beherrscht werden. Die generische Erzeugung der Faltpatenttypologien geschah mit Blick auf die Funktionalität und Fertigungstechnologie. Die Datenübersetzung von der 3-dimensionalen digitalen Basis der Planung in eine bewußt flächig abwickelbar „handwerkliche“ Daten- und Materialwelt mußte entwickelt und getestet werden. Die Produktionsaufwendungen wurden vor dem Hintergrund der anforderungsgemäß schwierigen Geometrie immer wieder überprüft. Konstruktionsänderungen für eine Fertigungsoptimierung konnten in die Planung einfließen und

haben zu einem wirtschaftlichen Ergebnis geführt. Die Vereinfachung der Hülle in gerade

Flächenteile im Faltschalenmodell erbrachte eine Erhöhung der Wiederholzahlen. Die Füge-technologie verzichtet nahezu vollständig auf Stahlbauteile. Die Erkenntnisse erinnern zuweilen an Konrad Wachsmanns postulierte „Wendepunkte des Bauens“: durch Elementierung und Fügung wurden wertvolle Anstöße für eine Entwicklung der Planungs- (Software-)technologie, der Verfahrens- und Fertigungstechnologie und der Montage komplexer Hüllen im Bauen erfahren.

Die Entwicklung von BOWOOS hat auf der Suche nach effektiver 3D-Bauweise die biologischen Inspirationen mit generativer Methodik vereint und neue Quellen für parametrische Architektur entdeckt. „Komplexe Bauformen mit linearer Handwerkstechnik“: das Ergebnis ist die Komposition eines Raumes, ein hochkomplexes, dreidimensionales und sensibles Volumenerlebnis.

[www.htw-saarland.de](http://www.htw-saarland.de)

Bauherr, Ort:  
HTW des Saarlandes

Beteiligte

B2E3 Institut für effiziente Bauwerke an der  
Schule für Architektur Saar, HTW des Saarlandes,  
Prof. Göran Pohl (Projektleitung); Bauhaus-Universität Weimar, Prof. Dr. Jürgen Ruth; Fa. Stephan-Holzbau, AWI (Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven), Pohl Architekten, Abt. Leichtbauinstitut Jena

Abmessungen

L= ca. 16m, B= ca. 8m, H= ca. 4m

Material

BS- Holz und Furnierschichtholz

Forschung

2009-2011

Errichtung

Sommer 2012

Aufbauzeit

2 Tage

Temporärer Sommerpavillon bis November 2012