

Titel: Holzfaser inside – bionische Baustruktur des Forstpavillons auf der Landesgartenschau in Schwäbisch Gmünd

Untertitel: GUTEX Holzfaserplatten bilden den dämmenden Kern der Holzleichtbau-Spezialkonstruktion, die von der Uni Stuttgart nach dem Vorbild der Plattenskelettstruktur eines Seeigels entwickelt wurde.

Abb 1-3. Landesgartenschau Schwäbisch Gmünd – Forstpavillon mit GUTEX Holzfaserdämmung
(Bilder: ICD-ITKE-IIGS)

Das auf der Landesgartenschau in Schwäbisch Gmünd so schlicht betitelte Objekt „Forstpavillon“ ist ein Meisterwerk technischer Holzbaukunst auf Basis von natürlichen Vorbildern. Das Entwicklungsteam der Uni Stuttgart setzt sich aus Mitarbeitern des Instituts für Computerbasiertes Entwerfen (ICD), des Instituts für Tragskonstruktionen und Konstruktives Entwerfen (ITKE) sowie des Instituts für Ingenieurgeodäsie (IIGS) zusammen. Diese wurden in der Umsetzungsphase von der Firma müllerblastein HOLZBAUWERKE und der Kuka Roboter GmbH praxisnah beraten und unterstützt. Raum für solch eine spektakuläre und öffentlichkeitswirksame Holzkonstruktion bietet die Landesgartenschau Schwäbisch Gmünd vom 30. April bis 12. Oktober 2014 auf dem Gelände des „Himmelsgartens“. Der Landesbetrieb Forst Baden-Württemberg zeigt während der Landesgartenschau in dem Forstpavillon eine interaktive Ausstellung zum Thema Holzverwendung. Danach plant die Stadt das Gebäude für Schulungszwecke und Ausstellungen zu nutzen, wobei das Thema Holz, Holznutzung und auch Dämmung aus Holz im Mittelpunkt stehen wird.

Der Grundgedanke der Strukturelemente des Bauwerks ist angelehnt an die Hülle einer speziellen Seeigelart. Für den Holzbau wurden per Computer 243 Einzelelemente angelegt, die über robotergefräste Zinkenverbindungen wie ein Puzzle zusammengesetzt das Gesamtbauwerk ergeben. Was aussieht wie eine Hülle setzt sich wiederum aus mehreren Schichten zusammen, u.a. GUTEX Holzfaserdämmplatten.

1. Spannende Planungs- und Entwurfskette

Das Besondere am Forstpavillon steckt in der digitalen Planung und der mit Algorithmen per Computer gesteuerten Umsetzung. Händische Programmierarbeiten entfallen hierdurch fast völlig, so dass Fehlermöglichkeiten weitgehend ausgeschlossen werden können.

Das Spezialistenteam erarbeitete im Vorfeld die Randparameter, die das Gebäude ausmachen sollen. Das Grundstück und die Anordnung boten Raum für eine Holzkonstruktion von achtzehn Meter Länge, neun Meter Breite und sechs Meter Höhe. Form und Räumlichkeit wurden nur bedingt vorgegeben. Der Computer entwickelte eigenständig aus den gemachten Angaben die bestmögliche Struktur. D.h. direkt am Anfang des Projektes wurden alle normalerweise nach und nach erarbeiteten Informationen direkt zusammengefügt: Plan vom Architekt, Statik, Holzbauanforderungen, Materialauswahl und Eigenschaften sowie Verbindungen ... bis ins kleinste Detail wurde IT-seitig alles zusammengefügt.

2. Tragwerk aus Mehrschichtbuchenplatten

Ein Schalentragwerk aus 50 mm starken Buchenplatten gibt dem Gesamtbauwerk die Stabilität und eine phantastische Innenansicht. Das Holz bleibt innen unbehandelt und der Besucher sieht die Struktur durch die feinen Linien der Zinkenverbindungen. Aus den sechseckigen Platten wurden mit einem Industrieroboter und modernster Holzfräsetechnik die Zinkenverbindungen ausgefräst. Da die Mehrdimensionalität nicht mit normaler CNC-Technik machbar war, war es wichtig, Roboter einzusetzen, die gleichzeitig rotieren und schwingen können. Die individuellen Freiformen jeder Platte waren hierdurch realisierbar. Die Plattenkanten sind angeschrägt, wodurch der Rundbau seine hohe Stabilität erhält.

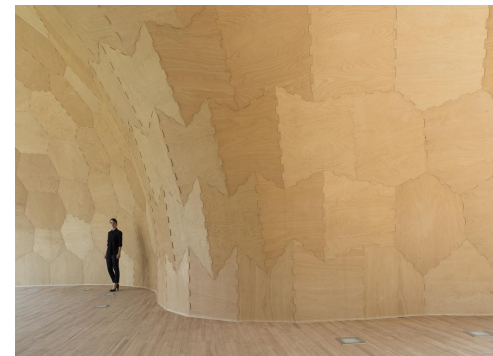


Abb 4-7. Entstehung des Forstpavillons – Schichtaufbau mit GUTEX Holzfaserdämmung (Bild: ICD-ITKE-IIGS)

3. Regen- und Winddichtigkeit mehr im Fokus als Wärmedämmung

Da die Gebäudehülle auch regen- und winddicht sein soll, ist der Dachaufbau in mehreren Ebenen ausgeführt worden.

Auf der Tragkonstruktion verlegten die Zimmerleute eine feuchtevariable **Dampfbremssfolie**, welche dem Schutz der Dämmebene vor Raumfeuchtigkeit dient. Bei der feuchteadaptiven Dampfbremssfolie, die hier verwendet wurde, kann Feuchtigkeit, die in die Dämmung gelangt ist, wieder in das Rauminnere abgegeben werden.

Ursprünglich war keine Dämmebene geplant. Da es jedoch bei ungedämmten Gebäuden zu Kondensatbildung im Innenraum kommen kann, entschied sich das Team für eine Holzfaserdämmung – hergestellt aus Schwarzwaldholz und produziert in Süddeutschland. Diese Wahl folgte dem regional, nachhaltigen Anspruch der Ausstellung und der Forschungsarbeit. Die **Holzfaserdämmplatten in 35 mm Stärke** wurden analog zu den Buchenelementen aus größeren Platten herausgefräst. Allerdings mit glatten angeschrägten Kanten ohne Zinkenverbindungen. Diese Arbeiten konnten auch auf den herkömmlichen CNC-Anlagen ausgeführt werden. Die Holzfaserdämmplatten dienen als Hitzeschutz im Sommer und Kälteschutz im Winter. Das offenporige Material mit der höchsten Wärmespeicherkapazität unter den Dämmstoffen wird konventionell im Ein- und Mehrfamilienhausbau seit rund 80 Jahren eingesetzt. GUTEX war der erste Hersteller in Europa und hat seinen Standort in Gutenberg im Südschwarzwald.

Zum Schutz der Dachhaut und als wasserführende Schicht ist auf jeder GUTEX Platte eine **EPDM-Dichtungsbahn** mit 6 cm Überlappung nach allen Seiten direkt in der Vorproduktion befestigt worden. Die Stöße wurden auf der Baustelle verschweißt.

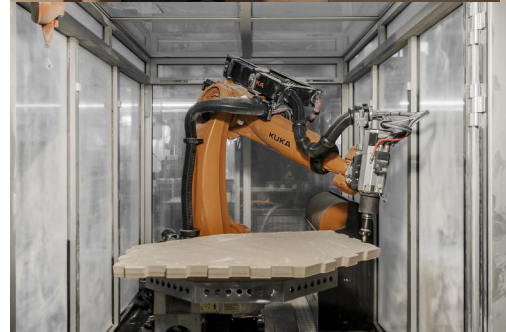
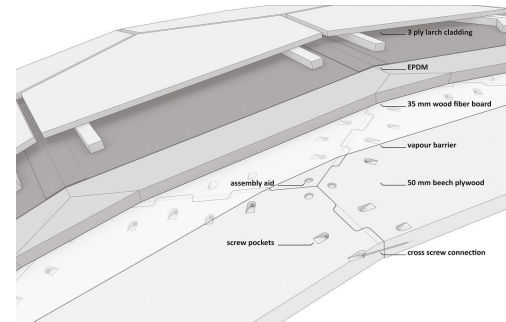
Darauf werden pro Element eine **sechseckige Lattung** angelegt, die an den Ecken nicht zusammenstoßen darf, damit evtl. auftretendes Wasser ablaufen kann.

Eine Schicht aus unbehandelten **Lärchenholzplatten** bildet den optischen Abschluß. Sichtbar bleibt die Befestigung mit Edelstahlschrauben. Die Lärche wird nach und nach verwittern. Sie ähnelt einer hinterlüfteten Fassade ist aber stärker dem Wetter ausgesetzt. Die natürliche Verwitterung haucht dem Objekt Leben ein und steht für die Kraft der Veränderung.

Nur Zukunftsmusik verschiedener Institute?

Oder zeitnah praktische Anwendung im Holzbau

Der Holzbau verändert sich derzeit rasant. Gebäude, Konstruktionen und Formen werden durch modernste Technik machbar, die noch vor einigen Jahren undenkbar waren. Die Nutzbarmachung von Robotertechnik aus der Automobilindustrie und die Umsetzung im Holzbau wurde bei diesem Projekt eindrucksvoll bewiesen. Auch finanziell scheint es hier keine größeren Hindernisse zu geben. Es mangelt eher an der Ressource Mensch, der sowohl in der IT-Technik als auch als Holzbauingenieur kompetent ausgebildet ist und beide Bereiche sinnvoll verbindet. Das es geht, hat das Forschungsteam in Zusammenarbeit mit der Firma müllerblaustein und der Kuka Roboter GmbH eindrucksvoll bewiesen. Für Herrn Eisele, Bauingenieur bei müllerblaustein, ist das Projekt ein toller Erfolg. Gerne gibt er das erarbeitete Wissen aus der Projektarbeit im Markt weiter. Insbesondere bei der Qualitätssicherung erreicht die im Vorfeld mögliche Programmierung der wichtigen Parameter beste Ergebnisse. Auch in Bezug auf Ressourcenschonung und optimierte Materialverwendung hat das Projekt und die Technik Vorzeigecharakter. GUTEX Holzfaserdämmplatten haben sich daher sowohl vom Material her als auch vom Gedanken der Umfeldfreundlichkeit und der regionalen Waldnutzung super in das Gesamtprojekt eingefügt.



Eckdaten: Forstpavillon - Bionischer Leichtbau mit GUTEX Holzfaserdämmung

Planungszeit:	rund 1 Jahr
erste Ideen:	April – Mai 2013
offizieller Projektstart:	Ende Juli 2013
Produktionszeit:	ca. 4 Wochen
Aufbauzeit:	vier Wochen
Richtfest:	23. April 2014

Besonderheiten: Robotische Fertigung der Holzleichtbaukonstruktion mit siebenachsigem Roboter, plus Lasertracker und dreidimensionalem Laserscanner, integrative computerbasierte Entwurfs-, Simulations- und Meßverfahren.
7.600 geometrisch unterschiedliche Zinkenverbindungen sorgen für Stabilität.
Höchste Präzision: Maximal-Wert der Abweichung von 0,86 Millimetern.
Messungen während des Baus im sub-millimeter Bereich.

Forschungsprojekt: Der Forstpavillon ist Teil des Forschungsprojektes „ Robotik im Holzbau“.

Beteiligte Forschungsinstitute, Förderer und Partner:

- Institut für Computerbasiertes Entwerfen (ICD)
- Instituts für Tragskonstruktionen und Konstruktives Entwerfen (ITKE)
- Instituts für Ingenieurgeodäsie (IIGS)
- Gefördert von der EU und dem Land Baden-Württemberg, im Rahmen der Clusterinitiative Forst und Holz Baden-Württemberg und als Teil des Forschungsprojektes „Robotik im Holzbau“.
Gesamtförderbetrag für die Entwicklung des Forstpavillons: 200.000 Euro
- Landesgartenschau Schwäbisch Gmünd 2014 GmbH,
Ansprechpartnerin Sabine Rieger
- Landesbetrieb Forst Baden-Württemberg (ForstBW),
Ansprechpartner Frauke Brieger und Sebastian Schreiber
- müllerblaustein HOLZBAUWERKE, Projektleiter Benjamin Eisele, Pappelauer Str. 51, 89134 Blaustein
www.muellerblaustein.de
- Kuka Roboter GmbH, Projektleitung Frank Zimmermann, Zugspitzstr. 140, 86165 Augsburg
www.kuka-robotics.com

GUTEX Holzfaserdämmung:

GUTEX Holzfaserplattenwerk, H. Henselmann GmbH Co KG, Gutenberg 5, 79761 Waldshut-Tiengen,
Fon: 07741/6099-0, Fax: 07741/6099-57, E-Mail: info@gutex.de, Internet: www.gutex.de