Magazin

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **137 (2011)**

Heft 40: **Konstruktion auf Zeit**

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

BIONISCHE HOLZKONSTRUKTION

Studierende der Universität Stuttgart nutzen ein Konstruktionsprinzip des «Sanddollars» – einer Unterart des Seeigels – als Vorbild für ihren temporären Holzpavillon.

Architekturstudierende sind es gewohnt, viel zu planen und davon meist nichts in die Tat umzusetzen. Anders ist das bei der Fakultät für Architektur und Stadtplanung an der Universität Stuttgart – hier werden regelmässig Projekte angeboten, bei denen von Beginn an feststeht, dass der Entwurf gebaut werden soll, im Umkehrschluss also auch realisierbar sein muss. Im Sommersemester 2011 ging es um einen temporären bionischen Versuchsbau aus Holz, bei dem der Seeigel Pate stehen sollte.

01 Die Struktur des Pavillons entspricht den mechanischen Beanspruchungen. Im Zentrum mit kleiner Krümmung sind die Kassetten über 2 m gross, während sie zum Rand hin teilweise nur 0.5 m gross sind (Fotos: Projektteam)

AUSGEFEILTE TECHNIK

Die Natur geht mit ihren Ressourcen äusserst sparsam um. So konnte auch der Pavillon auf dem Universitätsgelände mit einer Grundfläche von immerhin 70 m² aus nur 6.5 mm dicken Sperrholzplatten gebaut werden. Die Gesamtform des komplexen Entwurfs ist mithilfe eines relaxierenden CAD-Modells entstanden, um Parameter wie den Kräfteverlauf und die Winkel, in denen die Elemente aufeinanderstossen, zu optimieren. Die Gestaltung des Pavillons hat es den Studierenden nicht abgenommen, denn es lieferte keine fertige Form. Die Grundlage der Konstruktion ist die von Robotern gefertigte Fingerzinkenverbindung, mittels derer insgesamt 275 m² der dünnen Platten mit Gradzahlen von 15 bis 165 verbunden wurden. Um dies zu ermöglichen, mussten die Innenecken und die mehr als 100 000 Zinken exakt gefertigt werden. Hierzu wurde dem sechsachsigen Roboter der CNC-Fräse eine weitere Achse hinzugefügt, indem die jeweiligen Holzplatten zur Bearbeitung auf einem Drehteller fixiert wurden.

VORBILD NATUR

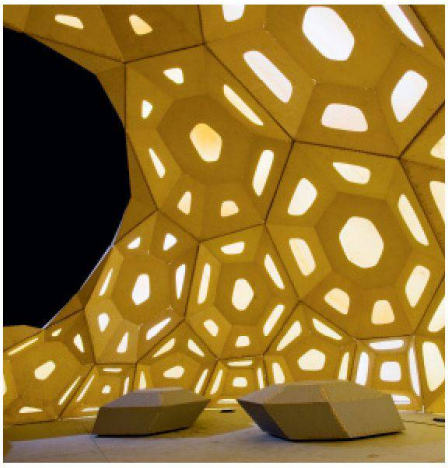
Für den Entwurf spielte die Morphologie des Plattenskeletts des «Sanddollars» eine wichtige Rolle: Die biegetragfähige und verformbare Struktur entsteht, wenn immer nur drei Platten an einem Punkt aufeinanderstossen. Mit diesen Vorgaben entwickelten Studierende und Wissenschaftler einen zweistufigen hierarchischen Aufbau. Die einzelnen Kassetten sind mit biegeweichen Keilzinkenstössen geklebt und bilden ein in sich geschlossenes System gleich einem Puzzle – jede Kassette ist anders und hat ihren speziellen Platz. Mittels biegeweicher Schraubverbindungen wurden sie zum Pavillon zusammengesetzt. Analog zum Aufbau der einzelnen Kassetten treffen auch auf dieser zweiten Hierarchieebene jeweils wieder nur drei Segmente an einer Ecke aufeinander. Zudem ermöglicht es die Verschraubung, den Pavillon mehrfachen auf- und abzubauen.

IN DIE UMGEBUNG EINBINDEN

Die Leichtigkeit der Holzkonstruktion aus 850 verschiedenen Bauteilen bringt es auf der anderen Seite mit sich, dass der Pavillon gegen Windsog gesichert werden muss. Die Bodenplatte, an der er fixiert ist, nimmt dabei Bezug zum floralen Muster des vorhandenen Bodenbelags.

Neben all der Technik war es den Studierenden auch wichtig, eine klassische Form von Architektur zu erzeugen: Der Pavillon sollte neugierig machen und zum Verweilen einladen. Sie entschieden sich deshalb für einen 4.5 m hohen Hauptraum mit zweischaligen Kassetten und einen kleinen, niedrigeren Nebenraum, in dem die Konstruktion des Pavillons sichtbar ist. Ein grosses Fenster gibt den Blick frei in den Himmel und auf die Bäume des umliegenden Stadtgartens.

Simone Hübener, Architekturjournalistin und Publizistin; info@simonehuebener.de



02 Detail des beleuchteten, zweischaligen Aufbaus

PROJEKTTEAM

Institut für Computerbasiertes Entwerfen (ICD), Prof. Achim Menges; Institut für Tragkonstruktionen und Konstruktives Entwerfen (ITKE), Prof. Dr.-Ing. Jan Knippers; Kompetenznetz Biomimetik Baden-Württemberg

Konzept und Entwurfsplanung: Oliver David Krieg, Boyan Mihaylov

Ausführungsplanung und Realisierung: Peter Brachat, Benjamin Busch, Solmaz Fahimian, Christin Gegenheimer, Nicola Haberbosch, Elias Kästle, Oliver David Krieg, Yong Sung Kwon, Boyan Mihaylov, Hongmei Zhai

Wissenschaftliche Leitung: Markus Gabler (Projektleitung), Riccardo La Magna (Tragwerksplanung), Steffen Reichert (Konstruktion), Tobias Schwinn (Projektleitung), Frédéric Waimer (Tragwerksplanung)

Standort: Keplerstr. 11–17, D-70174 Stuttgart

HOLZBAU: POTENZIAL HEBELSTABWERKE

01 Pergola ETH Science City. Die Lage der Balken wird über Schraubverbindungen gesichert. Diese wirken hauptsächlich in den stark geneigten Balken, dort, wo die Reibung zwischen den Elementen nachlässt

Das Departement Architektur der ETH Zürich forscht an Techniken für Konstruktionen mit kurzen Holzelementen. Damit lassen sich Holzstücke mit geringen Längen bzw. Holzverschnitt für weit gespannte Tragwerke einsetzen, und es kann lokales Holz verwendet werden.

Holzkonstruktionen sind weitgehend an die Masse der verfügbaren Holzteile gebunden. Bereits in alter Zeit wurden deshalb Techniken für die Konstruktion weiter Spannweiten mit kurzen Holzelementen entwickelt. Im Fokus der aktuellen Forschung an der Professur Annette Spiro steht das Prinzip der Hebelstabwerke: Es lässt eine Rückführung der konstruktiven Form auf nur wenige Parameter zu und birgt in Verbindung mit neuen Technologien ein hohes Entwicklungspotenzial. Udo Thönissen und Nik Werenfels vom Lehrstuhl Spiro betonen, dass diese Entwicklung den Einsatz einfacher Holzelemente vorab für kostengünstige strukturelle Freiformen interessant macht, aber auch für Bauten, die für einen schnellen Auf- und Abbau geplant sind. Die geringen Längen der einzelnen Hölzer ermöglichen zudem die Nutzung von Laubholz, was künftig an Bedeutung gewinnen wird.

Bei den Hebelstabwerken handelt es sich weniger um ein Bausystem als um ein allgemeines Konstruktionsprinzip. Sich gegenseitig tragende Stäbe können dabei Tragwerke grosser Spannweiten bilden. Mindestens drei Stäbe lagern so aufeinander, dass ein Stab auf zwei anderen liegt und wechselseitig einem anderen Stab als Auflager dient. Der Knoten erweist sich aufgrund der komplexen geometrischen und statischen Zusammenhänge als der anspruchsvollste Teil des Hebelstabsystems.

02 Tragwerk im Hof der ETH-Architekturfakultät (Fotos: Peter Hauser)

EXPERIMENTELLE PROTOTYPEN

In einem Workshop mit Studierenden wurden vier verschiedene, kleine Bauaufgaben bearbeitet. Bei der Entwicklung der Bauten spielte ein am Lehrstuhl entwickeltes digitales Entwurfsinstrument eine zentrale Rolle. Es erlaubt die kontrollierte Generierung unregelmässiger Hebelstabwerke, die als Struktur verschiedenartiger Zellen aufgefasst sind. Das individuelle Anordnen dieser Zellen erlaubt es, auf äussere Bedingungen wie Topografie oder Belichtung zu reagieren und auch auf funktionale wie gestalterische Anforderungen einzugehen. Das Entwurfsinstrument lässt viel Gestaltungsfreiraum und liefert auch die Daten für die Fertigung der Elemente mit digital gesteuerten Produktionsmaschinen (CNC). Auf diese Weise sind an der ETH unterschiedliche Kleinbauten entstanden. Ein experimentelles Tragwerk (Abb. 2) steht im Eingangshof der Architekturfakultät. Daran liess sich insbesondere die Vielseitigkeit des digitalen Instruments im Entwurf testen. Für das Tragwerk kam nur ein einziger Kantholztyp zum Einsatz, mit einfachsten verschraubten Verbindungen. Die Anordnung von Hölzern unterschiedlicher Länge erzeugte eine differenzierte Struktur. Der digitale Entwurf wurde auch anhand von Modellen geprüft, die Fertigung erfolgte manuell.

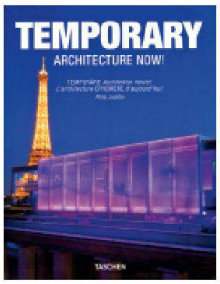
Eine weitere Arbeit war eine Pergola (Abb. 1) für ein Gästehaus der ETH. Dabei kam testweise Laubholz zum Einsatz. Die Verwendung kurzer Vollholzelemente stellt dabei eine interessante Möglichkeit zum kostengünstigen Einsatz dieses Baumaterials dar. Voraussetzung dafür sind einfache Verbindungen und eine rationelle Fertigung. Beim vorliegenden Projekt wurde ein Hebelstabgewebe mit versteifendem Rahmen entworfen. Diese kleinen Bauwerke sollen Testläufe für grossmassstäbliche Projekte sein. Erst so lässt sich die Konkurrenzfähigkeit mit anderen Techniken im Holzbau abschätzen.

Charles von Büren, bureau.cvb@bluewin.ch

FORSCHUNGSPROJEKT

Im Projekt mit dem Titel «Objects in Mirror are closer than they appear» wird zusätzlich an einem weiteren Holzbausystem geforscht: dem Zollinger-Lamellensystem. Diese besonders leichte Holzkonstruktion kommt mit kurzen Holzprofilen aus, die rautenförmig mit einem Schraubenbolzen versetzt untereinander verbunden sind.
www.spiro.arch.ethz.ch

HEUTE HIER, MORGEN FORT



Philip Jodidio: Temporary Architecture Now! Taschen Verlag GmbH, Köln, 2011. 416 Seiten, diverse Abbildungen. 19.6 × 24.9 cm. D, E, F. Fr. 40.90. ISBN: 978-3-8365-2328-8

Pavillons oder Veranstaltungshallen: Die Publikation «Temporary Architecture Now!» zeigt Beispiele temporärer Architektur aus der ganzen Welt.

(nc) Aus der Rückseite eines Kleinlasters entfaltet sich eine Art transparenter Heissluftballon. Aufgeblasen dient er als Ausstellungsraum und bietet Platz für bis zu 80 Personen. Das Projekt «Spacebuster» des deutschen Architekturbüros raumlaborberlin erfordert keinerlei Stützkonstruktion, sondern lediglich eine freie Fläche, um sich zu entfalten. Die Besuchenden betreten den Raum durch die Beifahrertür des Wagens.

Der «Spacebuster» ist eines von 67 internationalen Beispielen temporärer Architektur, die in der Publikation vorgestellt werden. Darunter befinden sich Länderpavillons der Expo 2010 in Schanghai, Messestände, Restaurants, Konzert- oder Ausstellungshallen, Notunterkünfte und Setdesigns sowie ein mobiler Bühnenraum. Unter den Bauten sind solche bekannter ArchitektInnen, Designer und Künstler wie Shigeru Ban, Zaha Hadid, Olafur Elisasson oder Jean Nouvel. In kurzen Porträts werden die Projektverfassenden vorgestellt und ihre bekanntesten Entwürfe genannt. Ebenso knappe Beschriebe erläutern die Bauten, illustriert sind sie mit Fotografien, Plänen und Grafiken. Ein schönes, gut bebildertes Buch, das interessante Projekte vorstellt – die Texte in Deutsch, Französisch und Englisch dürften deshalb informativer sein.

BUCH BESTELLEN

Schicken Sie Ihre Bestellung an leserservice@tec21.ch. Für Porto und Verpackung werden pauschal Fr. 7.– in Rechnung gestellt.

KURZMELDUNGEN

HISTORISCHES HOTEL 2012

(sda) Das «Kurhaus Bergün» im gleichnamigen Ort ist von der Schweizer Landesgruppe des Internationalen Rats für Denkmalpflege (Icomos) zum historischen Hotel 2012 gekürt worden. Die Jury zeichnete das Jugendstilgebäude für die vorbildliche Restaurierung und Innenausstattung aus. Weitere Preise gingen an das «Restaurant zum Goldenen Schäfli» (St. Gallen) und an das «Berggasthaus Aescher-Wildkirchli» (Weissbad AI).

ARCHITEKTUR DIALOGE BASEL

(af) Die Stiftung Architektur Dialoge Basel hat ihren Internetauftritt überarbeitet, die Website ist neu auch auf Französisch zugänglich. Eine wöchentlich aktualisierte Agenda bietet einen Überblick über regionale Veranstaltungen; im Bereich «Audio/Video» findet man Aufzeichnungen vergangener Events. Vom 17. bis 21.10.2011 bietet die Stiftung zudem fünf Mittagsführungen durch aktuelle Bauten in Basel an.

Informationen: www.architekturdialoge.ch