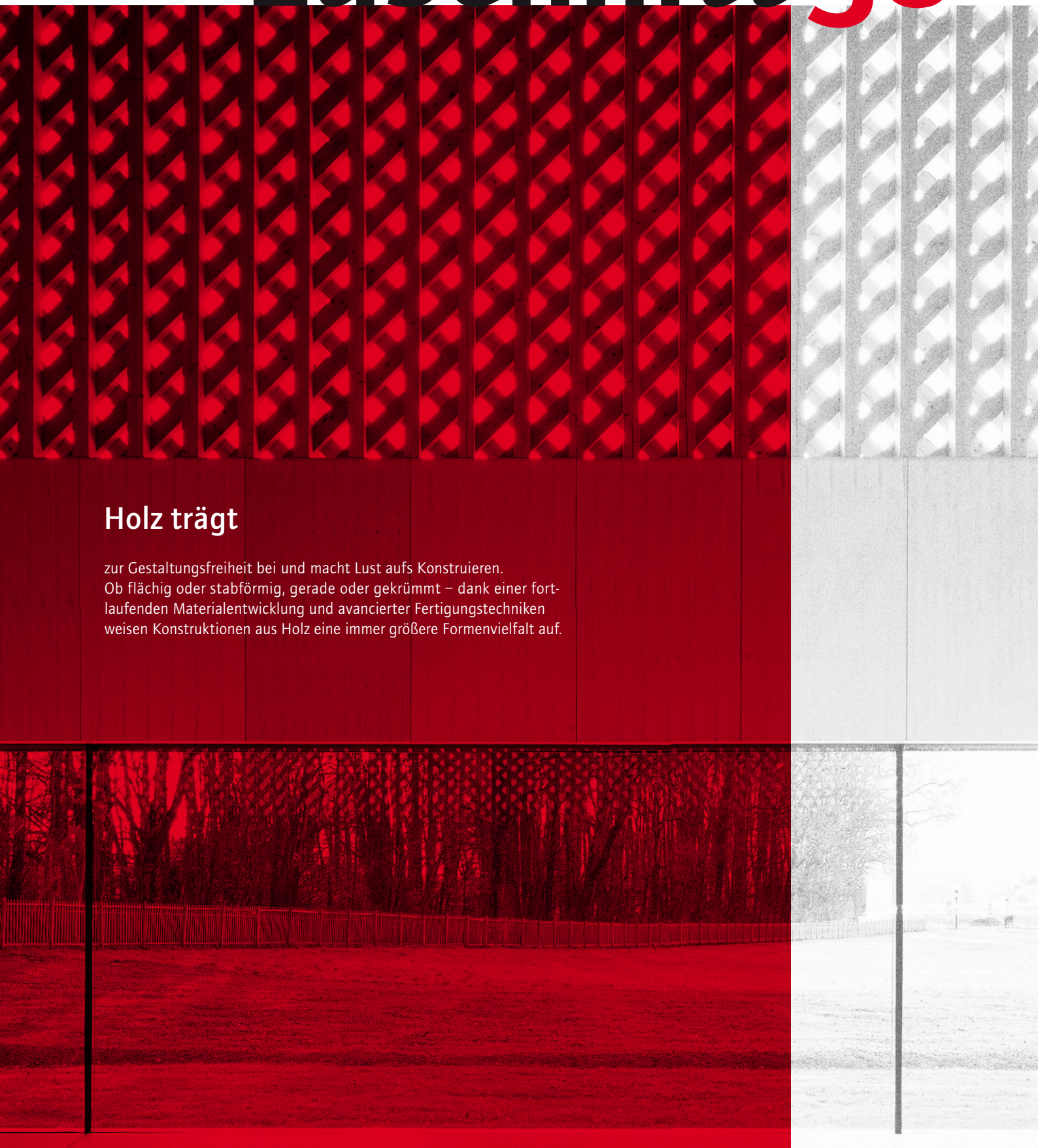
Zuschnitt Zeitschrift über Holz als Werkstoff und Werke in Holz Juni 2010 Nr. 38 | Zehnter Jahrgang | Euro 8 | ISBN 978-3-902320-75-9 proHolz Austria

zuschnitt 38



Holz trägt

zur Gestaltungsfreiheit bei und macht Lust aufs Konstruieren. Ob flächig oder stabförmig, gerade oder gekrümmt – dank einer fortlaufenden Materialentwicklung und avancierter Fertigungstechniken weisen Konstruktionen aus Holz eine immer größere Formenvielfalt auf.

Inhalt Zuschnitt 38.2010

Zuschnitt 39.2010 **Holz + Gesundheit**
erscheint im September 2010
Jeder von uns hat seine Erfahrungen mit Holz gemacht. In seiner Gegenwart fühlen wir uns wohl, wir mögen seinen Geruch ebenso wie die Wärme und Sinnlichkeit, die es ausstrahlt. Doch das, was wir persönlich als angenehm empfinden, ist – auch heutzutage – nicht immer wissenschaftlich messbar. So hat sich über Jahrhunderte ein positiver Mythos rund um diesen Werkstoff gebildet. Sachlich, ironisch und kritisch zugleich wird sich der kommende Zuschnitt diesem Thema nähern.

Seite 3
Editorial
Text Anne Isopp
Seite 4
Essay
Konstruieren neu denken
Text Sabine Kraft

Themenschwerpunkt
Seite 6 – 7
Gitterfachwerk mit Schattenwurf Doppelturnhalle bei Genf
Text Manuel Joss
Seite 8
Brettschichtholz sucht Stahlstütze Eingangspavillons zum irischen Regierungssitz
Text Anne Isopp
Seite 9 – 11
„Was heißt konstruieren mit Holz – heute und morgen?"
Fünf Fragen an Holzbauingenieure
Text Christoph Luchsinger

Seite 12 – 13
Hohe Komplexität Erfahrungsbericht der Ingenieure
Text Hermann Blumer, Franz Tschümperlin
Seite 14 – 15
Unterm Blätterdach
Clubhaus für Golfer
Text Charles von Büren
Seite 16 – 17
Eine kurze Geschichte des Konstruierens
Text Anne Isopp
Seite 18 – 19
Am Anfang war das Bild
Sporthalle im Süden Japans
Text Bernhard Steger
Seite 20
Origami-Faltwerke
Text Hani Buri, Yves Weinand
Seite 21 – 23
Falten für die Kirche
Temporäre Kapelle Saint-Loup
Text Christoph Schindler

Seite 24
Fragen an die Industrie
Building with Wood
Texte Gudrun Hausegger, Anne Isopp

Seite 25
Wertschöpfungskette
Bellend und kratzend dem Schädling auf der Spur
Text Anne Isopp
Seite 26
Seitenware
Einfach riesig
Fliegendes Holz
Texte Anne Isopp
Seite 27
Holzrealien
HolzPod
Ratzfatz-Möbel
Bugknüppel
Nachgeben
Texte Michael Hausenblas
Seite 28
Holz(an)stoß Chris Burden
Text Stefan Tasch

Zuschnitt
ISSN 1608-9642
Zuschnitt 38
ISBN 978-3-902320-75-9

www.zuschnitt.at

Zuschnitt erscheint vierteljährlich, Auflage 14.500 Stk.
Einzelheft EURO 8
Preis inkl. USt., exkl. Versand

PEFC zertifiziert
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen.
www.pefc.at

Impressum
Medieninhaber und Herausgeber
proHolz Austria
Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Holzwirtschaft zur Förderung der Anwendung von Holz
Obmann Dieter Kainz
Geschäftsführer Georg Binder
Projektleitung Zuschnitt
Kurt Zweifel
A-1011 Wien, Uraniastraße 4
T +43 (0)1/712 04 74
info@proholz.at
www.proholz.at

Copyright 2010 bei proHolz Austria und den AutorInnen
Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar.

Offenlegung nach § 25 Mediengesetz
Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Holzwirtschaft nach Wirtschaftskammergesetz (WKG § 16)

Ordentliche Mitglieder
Fachverband der Holzindustrie Österreichs
Bundesgremium des Holz- und Baustoffhandels

Fördernde Mitglieder
Präsidentenkonferenz der Landwirtschaftskammern Österreichs
Bundesinnung der Zimmermeister, der Tischler und andere Interessensverbände der Holzwirtschaft

Editorialboard
Hermann Kaufmann, Schwarzach
Franziska Leeb, Wien
Christof Müller, Greifenburg
Wolfgang Pöschl, Innsbruck
Arno Ritter, Innsbruck

Bestellung/Aboverwaltung
Viktoria Stippl
T +43 (0)1/ 712 04 74 - 31
stippl@proholz.at
c/o proHolz Austria

Redaktionsteam
Anne Isopp (Leitung)
Gudrun Hausegger
(Assistenz) Kurt Zweifel
redaktion@zuschnitt.at

Lektorat
Esther Pirchner, Innsbruck
Redaktion Zeichnungen
Alexander Eder, Wien

Gestaltung
Atelier Reinhard Gassner, Schlins; Bernd Altenried, Marcel Bachmann

Druck
Höfle GmbH, Dornbirn
gesetzt in Foundry Journal auf PhöniXmotion

Fotografien
Thomas Jantscher s. 1, 5, 7
Kai Kuusisto s. 2
HMdb.org, David Seibert s. 6
Bucholz McEvoy s. 8 o.
Michael Moran s. 8 u.
RFR Paris s. 9
Hermann Blumer s. 13
Blumer-Lehmann AG s. 15
Bildarchiv Rainer Graefe s. 16 o. li.
ÖNB/Wien, 57.687-E s. 16 o. re.
Centro Internazionale di Studi di Architettura A. Palladio s. 16 u. li.
Grubenmann-Sammlung Teufen s. 16 u. re., Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren, Universität Stuttgart s. 17 o. li.
Bois Consult Natterer SA, Schweiz s. 17 o. re., M.
Archiv Herbert Markert s. 17 u. li.
Jürg Conzett s. 17 u. re.
Tuomas Kivinen s. 18
Hiroshi Ueda s. 19
Fred Hatt s. 21 li.
Milo Keller s. 21 re., 22, 23
Ute Hoyer-Tomiczek, BFW-Waldschutz Wien, Gabriele Sauseng, Lebring s. 25, CRAFT-LAB s. 26 o.
Library of Congress, HABS CAL, 30-TUST,1A-14 s. 26 u.
©Chris Burden s. 28

Anne Isopp

Erst vor einigen Jahren entdeckten Archäologen einen neolithischen Brunnen und damit die ersten nachweisbaren Holzverzapfungen in Europa. Man nimmt an, dass die Brunnenbauer einen Baumstamm mit Steinbeilen kürzten und dann mit Meißeln aus Stein, Knochen oder Holz der Länge nach spalteten. Anschließend wurden die Bohlen zugehauen, um sie miteinander zu verkämmen, zu verschränken und in der untersten Lage sogar miteinander zu verzapfen.[1] Wenn man bedenkt, mit welchem handwerklichen Aufwand bei gleichzeitig primitivem Werkzeug solche Verzapfungen entstanden sind, scheinen die gestalterischen Möglichkeiten, die sich Architekten und Ingenieuren heutzutage auftun, schier unglaublich. Wir stehen einer hochmodernen und digitalisierten Fertigungsinfrastruktur der holzverarbeitenden Industrie sowie neuen Holzwerkstoffen gegenüber. Dies führt uns zu neuen konstruktiven Lösungen und einer größeren Formenvielfalt. Mit diesem Zuschnitt wollen wir aktuelle Tendenzen im konstruktiven Holzbau aufzeigen – ohne dabei einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben zu können.
Beginnen wir bei den neuen Holzwerkstoffen: Die Einführung des Brettsperrholzes hat das Bauen mit Holz auf eine neue Ebene geführt – Mehrgeschosser aus Holz sind in der Branche in aller Munde, in der Schweiz wurde nach dem Prinzip der japanischen Origami-Falttechnik eine provisorische Kapelle errichtet. „Der neuere Massivholzbau beschreitet konstruktives Neuland", schreibt Sabine Kraft im einleitenden Essay, „ob daraus auch eine neue Synthese von Form, Material und Konstruktion entsteht, muss sich aber erst empirisch erweisen." Diese Frage nach einer materialgerechten Konstruktion ist aber nicht nur für die neuen flächigen Konstruktionen, sondern ebenso für die stabförmigen zu stellen. Holz scheint besonders gut für die Umsetzung komplexer Geometrien geeignet, weil es belastbar ist und sich leicht und präzise bearbeiten lässt. Es scheint, als seien die kompliziertesten Formen machbar – doch nicht alles, was machbar ist, muss auch materialgerecht sein. Immer wieder wird Holz unter großem konstruktivem Aufwand in eine vom Architekten erdachte Form gebracht, in die Form eines Strohhutes zum Beispiel oder in die eines überdimensionalen Sonnenschirmes.
Ingenieur Georg Hochreiner bezeichnet den Ingenieurholzbau als „‚Königsklasse', als Lehrmeister für künftige Ingenieure, da er alle Komponenten enthält, die auch bei anderen Bauweisen zur Anwendung kommen". Aber, so Hochreiner, „aktuell ist dieses Wissen nur bei wenigen Experten vorhanden und gipfelt in einzelnen Pilotprojekten und vielen missverstandenen Nachahmungen". Auch wir kommen bei einem Themenheft zum konstruktiven Holzbau nicht an eben diesen Pionierbauten vorbei. Wir haben aber auch Bauten ausgewählt, die auf altbewährte Konstruktionen zurückgreifen und denen man die Lust am Konstruieren ansieht.
Überhaupt – das scheint die Quintessenz aller Beiträge in diesem Zuschnitt zu sein – kommt es auf eine gute Zusammenarbeit von Architekt und Ingenieur an. Je komplexer die Formen, desto wichtiger wird das Zusammenspiel der Disziplinen. Wir hoffen, dass beim Lesen dieser Ausgabe die Freude am Konstruieren mit Holz ansteckt, und wollen mit dem Hinweis auf ein älteres Projekt, die Brücke in Murau der Schweizer Architekten Marcel Meili und Markus Peter und des Tragwerksplaners Jürg Conzett enden. „Wir haben gearbeitet wie in einem gemeinsamen Büro", erinnerte sich Jürg Conzett in einem Gespräch (siehe Zuschnitt 2) an die damalige Zeit. „Man sitzt zusammen, man probiert aus, man skizziert, man denkt nach, man verwirft, man fängt nochmals an, bis am Schluss etwas da ist, das eben gleichzeitig Architektur und ein Ingenieurbauwerk ist."

[1] Harald Sträuble: Steinzeit jenseits der Steine, in: Spektrum der Wissenschaft, März 2010, S. 62.

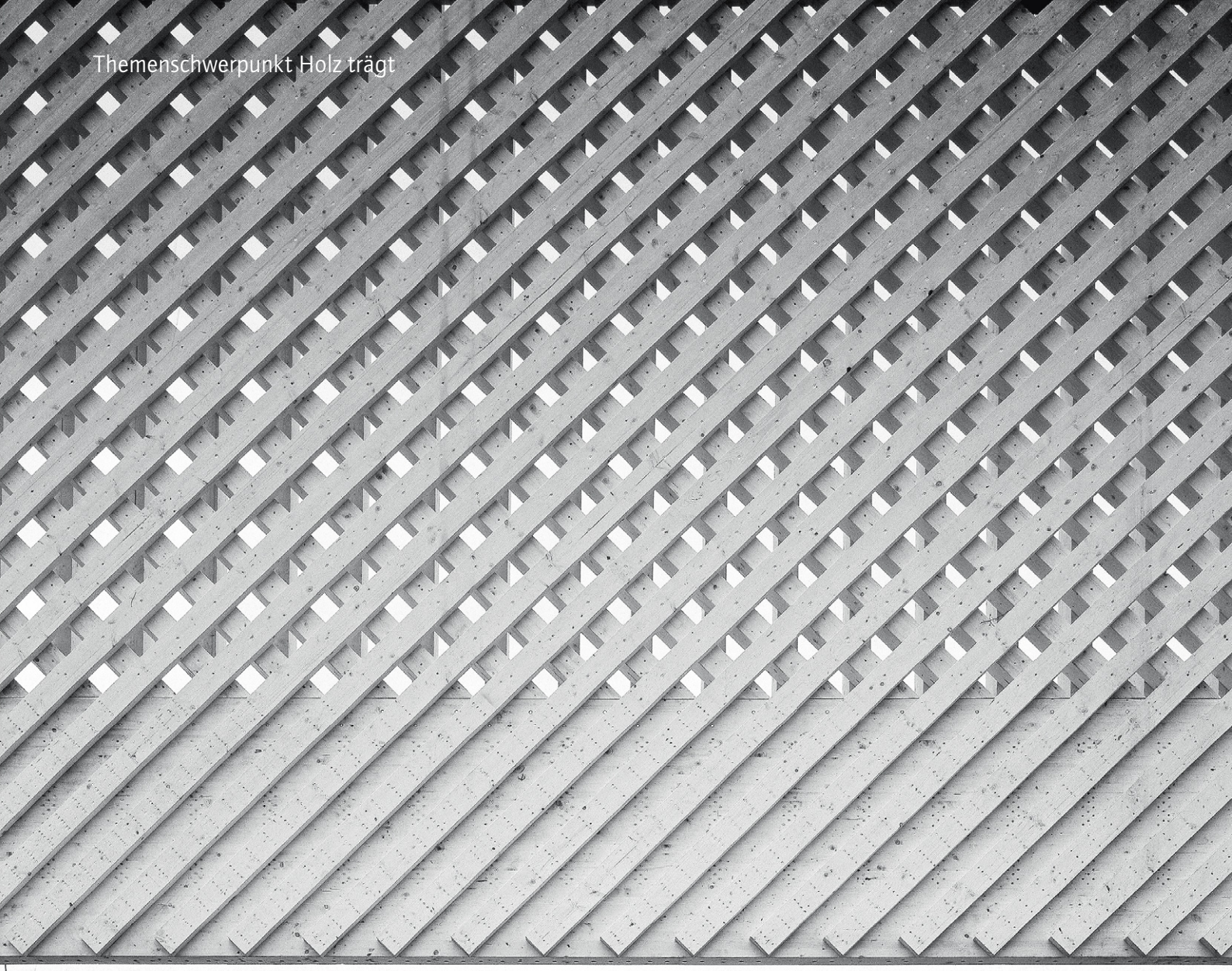
Änderung in der Brandschutzbemessung

F-Klassen werden durch die europäischen REI-Klassen abgelöst
Zehn Jahre lang konnten die nationalen F-Klassen und die europäischen REI-Klassen nebeneinander existieren. Seit dem 3. Mai 2010 sind ausschließlich die REI-Klassen zur Berechnung des Feuerwiderstandes von Bauteilen gesetzlich zulässig: REI 30, REI 60 und REI 90, wobei die Zahl jeweils die Zeit in Minuten angibt, die ein Bauteil längstens einem Brand nach Einheitstemperaturkurve ausgesetzt werden kann, ohne zu versagen. „R" ist das Kriterium für die Tragfähigkeit, „E" für den Raumabschluss und „I" für die Wärmedämmung im Brandfall.
Zur Nachweiserbringung des Feuerwiderstandes stehen nun mehrere Möglichkeiten zur Verfügung: Bauteile können entweder nach der europäischen Norm ÖNORM EN 13501-2 klassifiziert oder nach den Normenreihen des EUROCODE berechnet werden. Für Holzkonstruktionen und deren Bemessung für den Brandfall gilt die ÖNORM EN 1995-1-2 des EUROCODE 5. Der interaktive Bauteilkatalog dataholz.com stellt für Holzkonstruktionen ausgewählte Klassifizierungsberichte, die hinsichtlich der neuen europäischen Norm laufend aktualisiert werden, zur Verfügung und bietet damit eine dritte Variante des Nachweises an.
www.dataholz.com

Sabine Kraft

Stichwort „Konstruktion“: Vor dem geistigen Auge erscheinen die großen Ingenieurbauwerke des 19. Jahrhunderts. Die Bilder kommen ungerufen, ohne bewusstes Zutun. Anderen geht es übrigens auch so, ich habe es überprüft. Unwillkürliche Assoziationen verraten etwas über die eigene Prägung.
Was ist so bemerkenswert daran, wenn man im Zusammenhang mit Konstruktion an Sprengwerke, Gerberträger, Raumfachwerke, Pendelstützen, Gelenkbögen, Hängewerke, Gitterschalen oder das Zollingerdach denkt? Nichts. Bemerkenswert ist, woran man nicht denkt – und das sind Gebäude. Das 19. Jahrhundert hat uns die Dissoziation von Konstruktion und Gebäude beschert, im Bauen ein historisches Novum. Bei der konstruktiven Extravaganz der Gotik konstatierten die Zeitgenossen sicher nicht mit sezierendem Blick: „Aha, outside construction!“ Sie staunten darüber, wie nahe ihnen das Gebäude den Himmel gebracht hatte. Konstruktion und Gebäude waren im Raumerlebnis untrennbar eins. Oder man denke an die ausgefallenen Durchdringungen eines Borromini oder Guarini, Verschmelzungen von Raum und Geometrie. Diese Synthese galt in spezifischer Weise auch für Holzbauten, für ihre enge Verbindung von interner Raumorganisation und Konstruktion, seien es norwegische Stabkirchen, die Katsura-Villa, die norddeutschen Hallenbauten oder jedes beliebige Patrizierhaus.
Es scheint naheliegend, die Ursachen dieser Dissoziation bei der rasanten Karriere des Leichtbaus im 19. Jahrhundert zu suchen, zumindest soweit er Skelett und Bekleidung bzw. Ausfachung trennt – nur dass diese Trennung seit je für die Stabkonstruktionen konstitutiv gewesen ist. Was hat sich also geändert?
1. Mit der Entwicklung der Baustatik wird die zuverlässige Berechnung von Tragwerken, d. h. der ökonomische, gewichtssparende Einsatz von Material möglich, die *conditio sine qua non* für die Überbrückung immer größerer Spannweiten. Dieser Maßstabssprung schlägt sich in neuen Gebäudetypen nieder, vor allem aber sprengt er die überkommenen Zusammenhänge zwischen Raumorganisation und Konstruktion.
2. Die konstruktiven Innovationen des 19. Jahrhunderts, die Entwicklung von neuartigen Tragwerken wie dem Gelenkbogen oder der Übergang von der Zusammensetzung räumlicher Strukturen aus ebenen Flächen in eine echte Dreidimensionalität wie bei den Raumtragwerken von August Föppl oder der Schwedlerkuppel fanden zwar im Stahlbau statt, Otto Hetzers geleimte Brettbinder erlaubten es aber in der Folge, zugbeanspruchte weitspannende Konstruktionen auch in Holz auszuführen. Selbst wenn die Kraftlinien solcher Tragwerke brav dem Faserverlauf folgen, sind diese keine originär holzspezifischen Konstruktionen: Auch andere Materialien können dafür verwendet werden, was aus Kostengründen ja häufig genug geschieht. Damit löst sich der im Holzbau zuvor besonders enge Zusammenhang zwischen Material und Konstruktion auf.
3. Ebenfalls ein Erbe des 19. Jahrhunderts ist die Aufspaltung der Aufgaben des Baumeisters in die uns heute so selbstverständlich scheinende Arbeitsteilung zwischen Architekt und Ingenieur. Selbst die von Karl Culmann entwickelte Graphostatik, die noch auf anschaulich-zeichnerischem Wege die im Bauwerk wirksamen Kräfte ermittelt, war nicht mehr Sache der Architekten. Die getrennten Zuständigkeiten für das Lasten und Tragen auf der einen Seite und für den Raum und die Ästhetik auf der anderen erlauben die Verselbstständigung des Entwurfs gegenüber der Konstruktion. Dank digitaler Entwurfswerkzeuge können heute, befreit von jeglicher Materialität, geometrisch komplizierte Formen generiert werden, Raum pur sozusagen.
Im materialspezifischen Entwerfen und Konstruieren wird die verlorene intrinsische Beziehung von Form, Konstruktion und Material beschworen und das Wiederzusammenführen all dessen, was sich dissoziiert hat, gesucht. Der Ruf nach Materialgerechtigkeit ist nicht neu, man erinnere sich nur an die Arts-and-Crafts-Bewegung, die einen Damm gegen die Flut industriell produzierter Halbzeuge errichten wollte. Die Flut hat dies, wie man weiß, wenig gekümmert. Historische Prozesse sind eben nicht revidierbar, man muss – Fall für Fall – neue Synthesen suchen. Genau dieser Prozess ist es, den die aktuellen Experimente im Holzbau signalisieren. Ihre Heterogenität spiegelt die vielen Freiheitsgrade wider, welche die beständige Materialfortschreibung und die avancierten Fertigungstechniken beinhalten. Sie betreffen nicht nur, aber in besonderem Maße das Holz mit seiner wachsenden Familie an Holzwerkstoffen, deren Extreme Vollholz und Faserplatte nichts mehr miteinander gemein haben außer der chemischen Zusammensetzung.
Es lassen sich zwei grundsätzliche Richtungen ausmachen: Der neuere Massivholzbau – ein für die kartenhausartige Plattentektonik nicht besonders passender Name – beschreitet konstruktives Neuland. Ob daraus eine neue Synthese von Form, Material und Konstruktion entsteht, muss sich erst empirisch erweisen. Auch die verblüffend schlichte Übereinstimmung von Konstruktion und Gebäude, die der Massivholzbau mit sich bringt, ist ohne historisches Vorbild. Woran es fehlt, ist das Raumerlebnis. Auf diesen Mangel reagieren die vielen Versuche, die Flächigkeit der Platten zu neuen, bisher eher formal als funktional motivierten Raumstrukturen zu kombinieren. Demgegenüber sucht der zweite Weg mit komplizierten Tragwerken aus plastischen, doppelt gekrümmten individuellen Bauteilen, ein, man möchte fast sagen, barockes Raumerlebnis. Die geistige Verwandtschaft mit Paolo Portoghesis Moschea di Roma ist nicht zu übersehen. Solche Konstruktionen erinnern in der Lastabtragung noch entfernt an die alten Stabkonstruktionen, in Bezug auf die freie Plastizität der Form sind sie im Holzbau etwas Neues. Fast: An dieser Stelle darf der Verweis auf Frei Ottos Gitterschalen nicht fehlen, deren Form jenseits einer Rhetorik des Konstruktiven in der Ausbalancierung der Kräfte gefunden wurde und deren Konstruktion sich die spezifischen Eigenschaften von Holz zunutze macht – ein Vorbild für eine neue, gelungene Synthese von Form, Konstruktion und Material.

Sabine Kraft
Mitherausgeberin und Redakteurin der ARCH+, Zeitschrift für Architektur und Städtebau



Gitterfachwerk mit Schattenwurf

Doppelturnhalle bei Genf

Poole's Mill – eine Gitterfachwerkbrücke bei Cumming, Georgia/USA, erbaut 1901

Standort
Borex-Crassier/CH

Planung
Graeme Mann & Patricia Capua Mann
Lausanne/CH
www.mcm-arch.ch

Bauherr
Gemeinde
Borex-Crassier/CH

Prüfstatik
AIG ingénieurs conseils SA
Avenue Tissot 2 bis
CH-1006 Lausanne

Statik und Holzbau
Zaugg AG
Rohrbach/CH
www.zaugg-rohrbach.ch

Materialien
280 m³ Fichtenholz: Ober- und Untergurt sowie raumseitige Pfosten aus Brettschichtholz, innen und außen liegende Streben in Vollholz

Konstruktionsprinzip
Gitterfachwerkträger dreiseitig

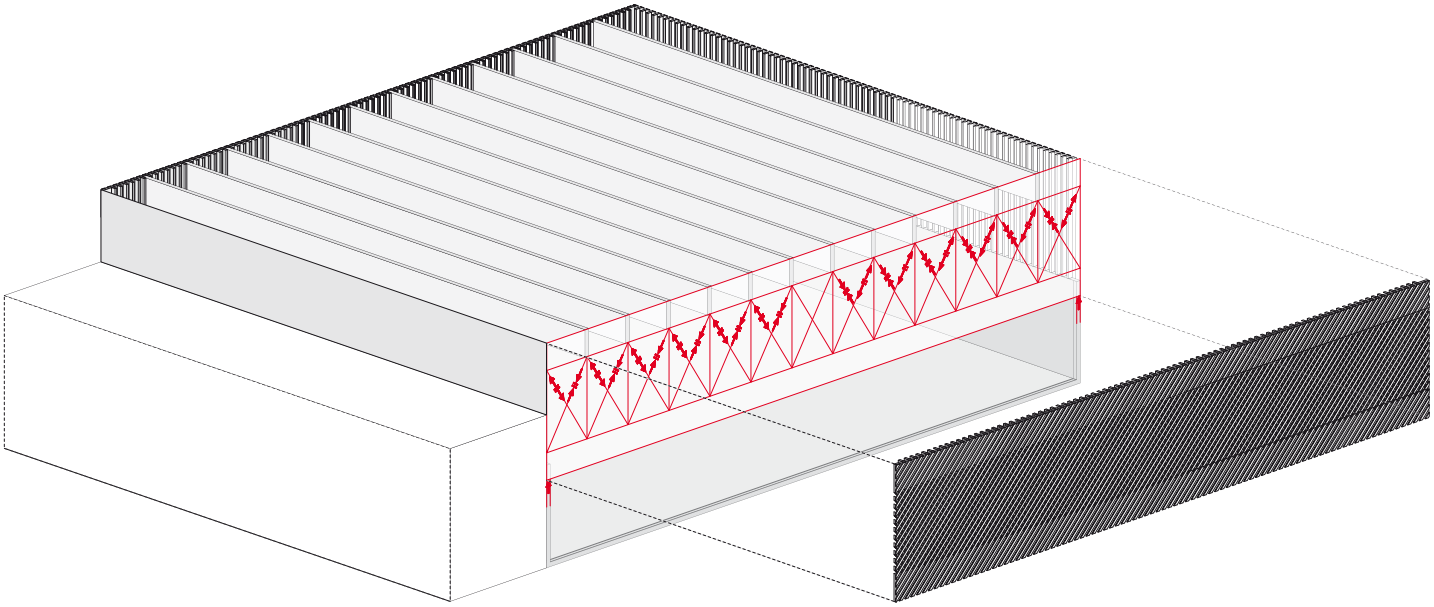
Fertigstellung
Oktober 2007

Manuel Joss

Manuel Joss
geboren 1973, studierte Architektur in Lausanne und Zürich
freiberuflich tätig als Architekt und Autor für Tageszeitungen, Fachpresse und Fernsehen

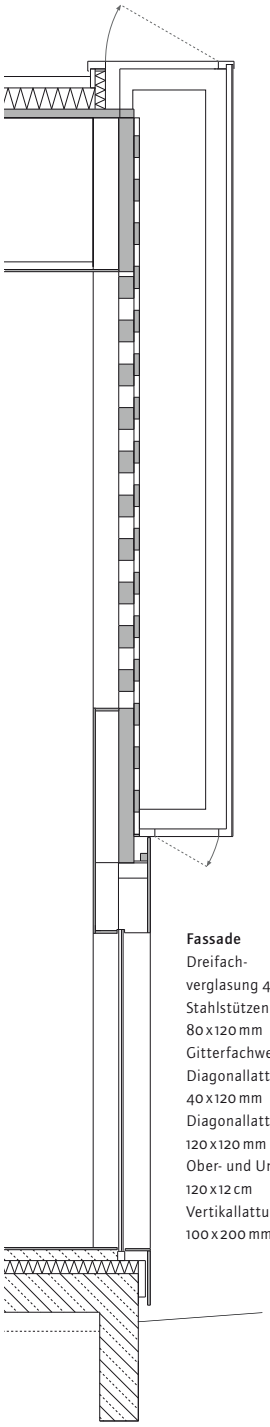
In der Nähe von Genf, am Rande von Borex, liegt eine Schulanlage aus den 1970er Jahren. Sie wurde in den 1990er Jahren renoviert und aufgestockt und nun noch einmal um eine Doppelturnhalle erweitert, die seither den Abschluss dieses uneinheitlichen Schulgeländes zum Dorfrand hin bildet. Von außen erscheint die Doppelturnhalle zurückhaltend, beinahe wie ein neutraler Glasbau, der wenig von seinem Inneren und seiner Funktion preisgibt. Auch wenn Wände und Dach aus Holz sind, übernimmt eine übergestülpte Haut aus industriell geätztem Glas den Wetterschutz und prägt so den äußeren Auftritt. Je nach Lichteinfall und Tageszeit aber schimmert die Holzstruktur durch das Glas hindurch, nachts leuchtet der Bau wie eine Laterne am Dorfeingang. Ein lichtdurchlässiges Fachwerk bildet auf drei Seiten die Tragkonstruktion und überspannt auf einer Seite ein längliches Panoramafenster, das den malerischen Ausblick über die Felder freigibt.

Bereits im Wettbewerbsbeitrag hatten die Architekten Graeme Mann und Patricia Capua Mann eine Halle ganz aus Holz vorgeschlagen: zum einen, um im Inneren eine angenehme Atmosphäre für die Jugendlichen zu schaffen, zum anderen, weil in der Gegend ausgedehnte Fichtenwälder stehen. Die Idee einer umlaufenden seitlichen Belichtung aber kam erst im Zuge der Überarbeitung auf, und statt wie vorgesehen ein Fachwerk mit markanten w-förmigen Diagonalstreben zu errichten, schlug der Statiker das etwas in Vergessenheit geratene Gitterfachwerk vor, das mit Hunderten von Öffnungen ein gleichmäßiges Schattenspiel auf den Boden zeichnet. Die äußere Schicht aus geätztem Glas dämpft zudem das einfallende Sonnenlicht, sodass selbst bei starkem Sonnenschein keine ablenkenden Schatten auf den Boden fallen.



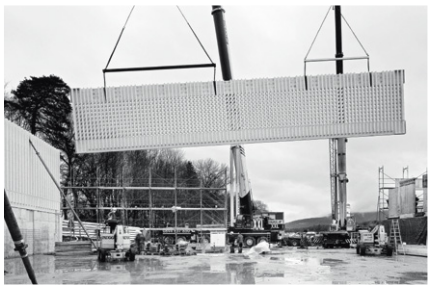
Das konstruktive Herzstück des Gebäudes ist der Gitterfachwerkträger, der stützenfrei das 32 Meter breite Aussichtsfenster überspannt. Er geht auf historische Vorbilder zurück: 1820 erhielt der amerikanische Architekt und Ingenieur Ithiel Town ein Patent für seine Gitterfachwerkbrücke „Town's Lattice Truss", die in der Folge oft gebaut wurde und wichtige Vorteile bot: Kurze und gleich dimensionierte Holzstäbe wurden diagonal zwischen den beiden Randbalken befestigt, sie konnten leicht beschafft und von angelernten Arbeitern vor Ort zusammengesetzt werden, aufwendige Zimmermannsverbindungen entfielen. Meist wurden die langen Fahrbahnbretter von einer farbig bemalten Bretterfassade und einem Dach geschützt. In den USA sind zahlreiche dieser Brücken erhalten und wurden etwa im Staat Iowa zu einer Touristenattraktion.
Weil für so ein Gitterfachwerk viel Handarbeit erforderlich ist, gehört es heute nicht mehr zum Standardrepertoire einer Holzbaufirma, schon gar nicht für große Spannweiten. So verwundert es wenig, dass erst bei einer zweiten, schweizweiten Ausschreibung ein Holzbauunternehmen gefunden wurde, das sich an die Aufgabe heranwagte. Der 32 Meter lange und 5,80 Meter hohe Fachwerkträger wird mit knapp 8 Tonnen pro Laufmeter belastet und darf wegen der außen aufgesetzten Glasfassade und der unten angeschlagenen Fensterverglasung eine nur minimale Verformung aufweisen. Träger und Dach sind deshalb biegesteif miteinander verbunden, Schlitzbleche verstärken den Eckanschluss zum angrenzenden Gitterfachwerkträger auf einer Breite von 1,50 Metern. Da sie dem Gittermuster folgen, sind sie nicht sichtbar.
Die in der Mitte des Gitterfachwerkträgers liegenden Streben mit dem Querschnitt von 12 mal 12 cm werden auf Druck und Zug belastet. Die druckbelasteten Streben wurden mit einfachem, doppeltem oder Fersenversatz auf die Gurte montiert, die zugbeanspruchten mittels zweischnittiger Stabdübelverbindungen. Die außen angebrachten Diagonalen von 12 mal 4 cm und die stehenden Pfosten von 12 mal 10 cm wurden mit Maschinennägeln aufgenagelt oder verschraubt. Wie bei den historischen Vorbildern wurde auch hier zuerst die Fabrikation vor Ort erwogen. Um eine höhere Genauigkeit zu erreichen, entschied sich das Holzbauunternehmen aber für die Vorfertigung auf dem Werksgelände. Ein Schwertransporter brachte die fertigen Fassaden- und Dachelemente in einer Wagenladung auf die 200 Kilometer entfernte Baustelle, wo sie mit zwei Mobilkranen montiert wurden.
Die Benutzer der Turnhalle äußern sich durchwegs positiv. Die natürliche Belichtung und das Raumklima sind das ganze Jahr hindurch hervorragend, erklärt ein Turnlehrer. Das liegt wohl daran, dass ein natürliches Lüftungssystem installiert wurde und Lüftungsklappen hinter der Glasschicht die entstehende warme Luft gleich nach draußen leiten.

Dachaufbau
extensive Begrünung 80 mm
Bitumenpappe
Wärmedämmung 160 mm
Polyäthylen-Folie
Trägerplatte 65 mm
Brettschichtholzträger 120 x 22 cm
Lattung 40 mm
Holzdecke



Fassade
Dreifachverglasung 42 mm
Stahlstützen 80 x 120 mm
Gitterfachwerkträger:
Diagonallattung 40 x 120 mm
Diagonallattung 120 x 120 mm
Ober- und Untergurt 120 x 12 cm
Vertikallattung 100 x 200 mm

Bodenaufbau
Bodenbelag
Zementestrich 85 mm
Fußbodenheizung
PVC-Folie
Trittschalldämmung 100 mm
Betondecke 300 mm
Magerbeton 100 mm



Brettschichtholz sucht Stahlstütze

Eingangspavillons zum irischen Regierungssitz

Anne Isopp

Siopa Pavilion

Standort
Dublin/IRL

Planung
Bucholz McEvoy Architects
Dublin/IRL, www.bmcea.com

Bauherr
The Office of Public Works
Dublin/IRL, www.opw.ie

Statik
RFR, Paris/F
www.rfr.fr

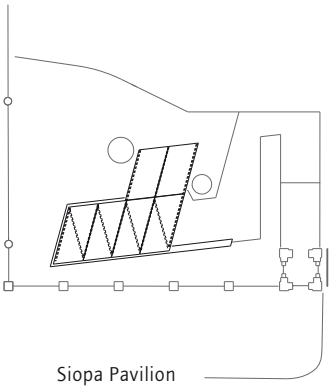
Glasbau Siopa Pavilion
Seele Austria GmbH & Co. KG
Schörfling/A, www.seele.com

Holzbau Siopa Pavilion
Wiehag Holding GmbH
Altheim/A, www.wiehag.com

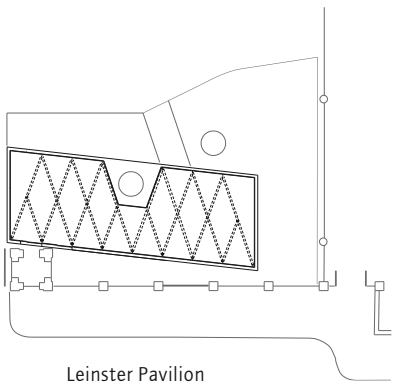
Glas- und Holzbau Leinster Pavilion
Polar GlassInSystem s.r.l.
Via Modena, 58
I-10153 Torino

Der irische Regierungspalast Leinster House in Dublin ist umgeben von einem hohen Zaun. Gleich dahinter, von der Straße aus fast unsichtbar, stehen zwei gläserne Pavillons – jeweils rechts und links vom Haupteingang. Der kleinere Siopa Pavilion von 2008 dient der Nahversorgung der Parlamentsmitglieder mit Zeitungen und Lebensmitteln, der größere Leinster Pavilion von 2001 ist der eigentliche Eingangspavillon. Hier finden die Sicherheitskontrollen aller ein- und ausgehenden Personen statt und hier werden die Besuchergruppen in Empfang genommen. Die besondere Herausforderung für die Architekten Bucholz McEvoy war – gerade im Hinblick auf das historisch bedeutende Leinster House, die Pavillons so transparent wie möglich zu gestalten. Dabei griffen sie nicht auf eine reine Stahl-Glas-Konstruktion zurück, sondern wählten eine Materialkombination aus Holz, Stahl und Glas. Die Glashaut und die zarten Stützen gewährleisten den ungehinderten Blick auf Leinster House.
Die Architekten positionierten beide Pavillons so, dass sie genau unter prächtigen Platanen zu stehen kommen und die hölzernen Dachtragwerke in direktem Dialog mit den sich darüber ausbreitenden Baumkronen stehen.

Von oben betrachtet sieht die Dachkonstruktion des Leinster Pavilion aus wie ein Scherengitter, nur mit dem Unterschied, dass die Diagonalen nicht in einer Ebene liegen. Lediglich in den mittleren Kreuzungspunkten sind sie miteinander verschränkt, am Rande kommen sie über- beziehungsweise nebeneinander zu liegen.
„Das Dach ist keine Aneinanderreihung von sich kreuzenden Balken", betont der verantwortliche Ingenieur Niccolò Baldassini vom in Paris ansässigen Ingenieurbüro RFR. „Es ist ein Gitterfachwerk, das seine Kräfte ausschließlich in die rückwärtigen Stützen ableitet." Die vorderen, parkseitigen Stützen dienen lediglich dem Abtragen des Eigengewichts und der auf die Glashaut wirkenden Windlasten. Für die mittleren Kreuzungspunkte leimte man in einem ersten Arbeitsschritt Zweier- und Dreierschichten zusammen, kerbte dann die Träger entsprechend ein, um in einem letzten Schritt die restlichen Schichten für die Brettschichtholzträger von 40 mal 13 cm anzuleimen.
Der Siopa Pavilion spricht eine ähnliche formale Sprache. Er ist jedoch von der Konstruktion her einfacher. Die lastabtragenden Stahlstützen stehen mittig unter den Dachbalken. Die zarten Stützen entlang des Zaunes übernehmen ebenfalls nur das Abtragen des Eigengewichts und der auf die Glashaut wirkenden Windlasten. Die Balken sind an den Endpunkten mithilfe unsichtbarer Vollgewindeschrauben miteinander verbunden. Diese Schrauben kamen ebenfalls zur Verstärkung der minimalen Auflagerflächen im Bereich der Stahlstützen zum Einsatz. Die Herausforderung für die ausführende Firma bestand nicht nur in der Forderung nach minimalen Anschlussflächen und unsichtbaren Verbindungsmitteln, auch die aus optischen Gründen erforderliche Beschaffung einer absolut astfreien Lärche erwies sich als sehr schwierig und führte zu einem hohen Ausschuss in der Fertigung.



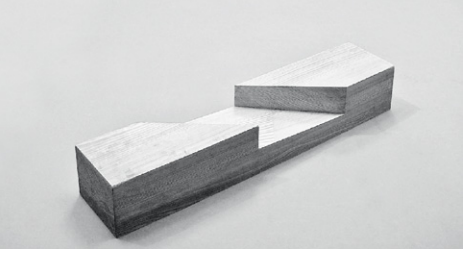
Siopa Pavilion

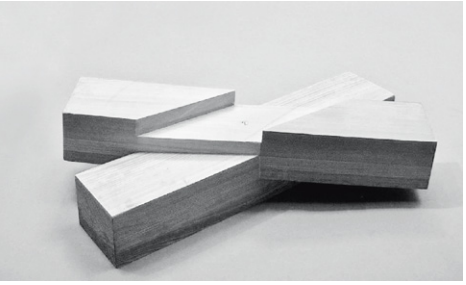


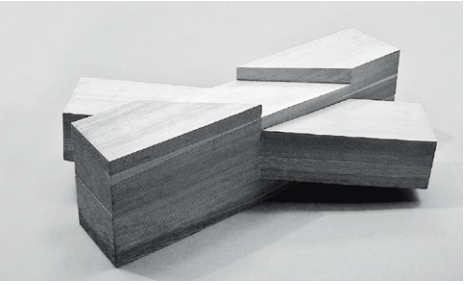
Leinster Pavilion

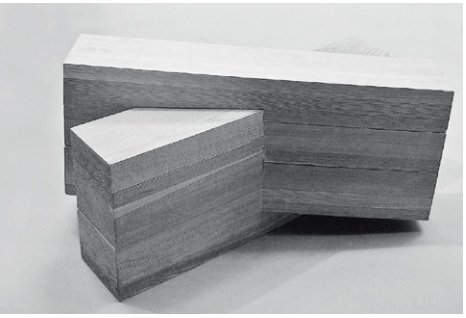
„Was heißt konstruieren mit Holz – heute und morgen?"

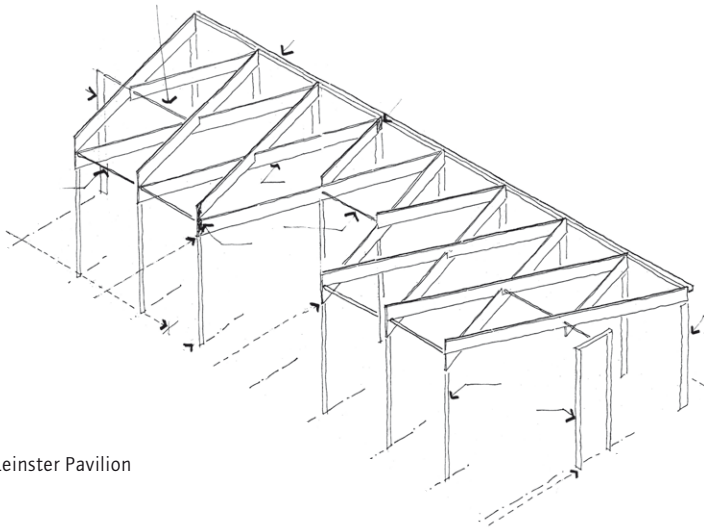
Fünf Fragen an Holzbauingenieure











Leinster Pavilion

Christoph Luchsinger

Holzbau und Architektur sind befreundete Disziplinen, weil dreidimensionales Vorstellungsvermögen, ein umfassendes Planungsverständnis, die Liebe zur Materialität und – nicht zuletzt, sondern zuvorderst – die Lust auf experimentelle Lösungen sie verbindet. Das Innovationspotenzial im Holzbau erscheint immens, allerdings auch die Grenzen von dessen Umsetzbarkeit. Im Spannungsfeld zwischen Systementwicklungen und individuellen Lösungen, zwischen optimiertem Workflow und traditioneller Zimmerei bauen sich die Problematiken von Form- und Materialkongruenz, Planungsschnittstellen und Kostenwahrheiten auf – und nicht zuletzt von Verantwortlichkeiten für Kosten und andere Planungsfolgen. Wenn die These von der Freundschaft zutrifft, dann müsste hier auch die Solidarität von Holzbau und Architektur greifen …

Die Ingenieure Alfred R. Brunnsteiner, Georg Hochreiner, Pirmin Jung, Konrad Merz, Kurt Pock, Johann Riebenbauer und Richard Woschitz beantworteten per E-Mail Fragen zum Stand des Holzbaus.

Wie schätzen Sie aus heutiger Sicht die gestalterischen Chancen des Bauens mit Holz in Konkurrenz zu anderen Bauweisen ein? Welche architektonischen Potenziale hat Holz und sind diese schon ausgelotet?

Alfred R. Brunnsteiner Durch plattenförmig vorgefertigte Bauteile aus Holz, wie OSB, Furniersperrholz, Brettsperrholz etc. kommt man nahe an die Gestaltungsmöglichkeiten von Stahlbeton heran.

Georg Hochreiner Der Ingenieurholzbau hat sich als „Königsklasse", als Lehrmeister für künftige Ingenieure etabliert, da er alle Komponenten enthält, die auch bei anderen Bauweisen zur Anwendung kommen. Aktuell ist dieses Wissen nur bei wenigen Experten vorhanden und gipfelt in einzelnen Pilotprojekten und vielen missverstandenen Nachahmungen.

Pirmin Jung Hölzerne Tragwerke, Flächenbauteile und Verkleidungen für unterschiedlichste Projektarten bergen ein riesiges, noch nicht ausgeschöpftes Gestaltungspotenzial.

Konrad Merz Das Potenzial liegt in der Vielseitigkeit von Holz. Es sind Bauteile möglich, die nicht nur tragen, sondern gleichzeitig auch den Raum begrenzen, hohen Anforderungen an Oberflächen und Haptik genügen, dämmen und regulierend auf das Raumklima wirken.

Johann Riebenbauer Holzbau ist im Gegensatz zu Stahl- und Stahlbetonbau wesentlich komplexer, die Grenzen des Sinnvollen und Wirtschaftlichen sind oft schneller erreicht. An eine gewisse „Grenzenlosigkeit" zum Beispiel des Stahlbaus kommt man nicht heran.

Richard Woschitz Dank neuer Entwicklungen in der Verbindungsmitteltechnik, der Bearbeitungsmöglichkeiten von Holz und des Einsatzes digitaler Technologien in Planung und Herstellung entstehen noch nie gesehene Formen in der Holzarchitektur. Holz hat enormes architektonisches Potenzial, es muss nur konstruktiv richtig eingesetzt und mit modernsten Technologien verarbeitet werden.

Alfred R. Brunnsteiner
Zivilingenieur für Bauwesen
Natters/A
www.dibral.at

Georg Hochreiner
ZT-Büro
Altheim/A
georg.hochreiner@gmx.at

Pirmin Jung
Ingenieure für Holzbau AG
Rain/CH
www.ideeholz.ch

Konrad Merz
merz kley partner GmbH
Dornbirn/A
www.mkp-ing.com

Kurt Pock
Ing.-Konsulent für Bauwesen
Spittal an der Drau/A
www.holzbau-statik.at

Wo liegen aus Ihrer Sicht die (sinnvollen) statisch-konstruktiven Grenzen des Holzbaus? Welche räumlichen Dimensionen und welche Querschnitte sind heute machbar und auf welche Weise? Wo sehen Sie Innovationspotenzial?

Alfred R. Brunnsteiner Wie Stahlbeton kann man auch Holz vorspannen. Größe hat eigentlich nur mit Höhe zu tun, je weiter gespannt wird, desto mehr konstruktive Höhe braucht es, egal mit welchem Material.

Georg Hochreiner Die Querschnittsabmessungen sind mit den maschinellen Entwicklungen explosiv gewachsen und reichen heute von Lattenquerschnitten mit 3 mal 5 cm bis hin zu blockverleimten Brettschichtholzbauteilen mit Abmessungen von 60 mal 300 cm. Das dazugehörige Materialverständnis ist jedoch in vielen Fällen auf dem Stand von vor fünfzig Jahren zurückgeblieben, die normative Infrastruktur ist auf klassische Bauweisen abgestimmt und mit unflexiblen Bemessungsrezepturen untermauert.

Pirmin Jung Für die räumliche Dimension gibt es für mich so keine (sinnvollen) Grenzen. Die Gebäudegeometrie mit der jeweils möglichen statischen Höhe entscheidet über die Spannweite. In einigen Jahren werden wir Hallen und mehrspurige Schwerlastbrücken mit über 100 Metern Spannweite sowie Hochhäuser aus Holz bauen. Dazu müssen wir u. a. Bauteile und Verbindungen für den Meganewton-Lastbereich entwickeln.

Kurt Pock Konstruktive Grenzen gibt es aus meiner Sicht praktisch keine. Limitierend sind oft die Transportlängen und die Montagestöße. Innovationspotenzial sehe ich vor allem in der Verbindungs- und Fügetechnik. Gerade bei den Standardformteilen für den Holzhausbau besteht großes Potenzial. Hier bauen wir oft hoch entwickelte Elemente mit überalteten, nicht richtig auf die Anforderungen abgestimmten Verbindern zusammen.

Johann Riebenbauer Sehr verkürzt: Brettsperrholz kann in Stärken von bis zu 60 cm produziert werden, ein 20-geschossiges Bauwerk mit 8 bis 9 Metern Deckenspannweite benötigt im EG eine 24 cm dicke Wand. Ein 100 Meter hoher Turm für Windkraftanlagen ist mit 30 cm Wandstärke machbar.

Richard Woschitz Bei Großstadien sind die maximalen Spannweiten nur durch Netzwerkkuppeln zu erreichen. Bei Tragwerken mit geraden Stäben können beim Einsatz von Einfeldsystemen mit Vollwandträgern aus Brettschichtholz Spannweiten von 30 Metern, mit unterspannten Trägern Spannweiten von 50 Metern erreicht werden. Setzt man parallelgurtige Fachwerkträger ein, sind Spannweiten von 70 Metern, mit Fachwerkrosten sogar von 100 Metern möglich. Durch den Einsatz der CNC-Technik sind heute (fast) alle Querschnittsformen möglich. Das größte Innovationspotenzial sehe ich in der Verbindungsmitteltechnik sowie in der Homogenisierung des Werkstoffes Holz in der Palette der Holzwerkstoffprodukte.

Wie verläuft Ihrer Meinung nach idealerweise der Planungsprozess Architekt – Holzbauingenieur – Holzbauer – Ausführung? Wie gestalten sich aus Ihrer Sicht diese Schnittstellen?

Alfred R. Brunnsteiner Beim Vorentwurf sollte der Tragwerksplaner schon neben dem Architekten sitzen. Die ersten Rechenschritte erfolgen auf Basis des Vorentwurfes. Die Holzbaufirmen sind auch immer hilfreich, jedoch in ihrer Fertigungstechnik verwurzelt. In der Auslobungsphase ergeben sich natürlich immer wieder Veränderungen infolge der Bieterideen, da muss das Planungsteam flexibel reagieren können.

Georg Hochreiner Aktuell verfügen Architekten – bis auf wenige Ausnahmen – noch nicht über genügend Erfahrung im Umgang mit dem Baustoff Holz. Es ist daher zu empfehlen, gleich in den ersten fünf Minuten des architektonischen Entwurfes den Holzbauingenieur mitwirken zu lassen.

Pirmin Jung In der Schweiz hat sich ein optimaler Planungsprozess etabliert: Vom ersten Entwurf weg entwickeln die Architekten die Tragstruktur und den Holzsystembau zusammen mit einem von Unternehmungen und Produkten unabhängigen Holzbauingenieur. Dieser erledigt die Detailplanung und die Statik, erstellt das detaillierte Leistungsverzeichnis für alle Leistungen, die der Holzbauer zu liefern hat und zeichnet während der Realisierung im Auftrag des Bauherrn für die Qualitätssicherung verantwortlich.

Konrad Merz Möglichst frühe Einbindung des Ingenieurs und anschließend „herkömmlicher" Weg der Projektbearbeitung. Holzbauunternehmungen machen auf Basis der Ausführungsplanung von Ingenieur und Architekt die Werkstattplanungen.

Kurt Pock Die Zusammenarbeit sollte so früh wie möglich starten, zumindest zwischen Architekt und Holzbauingenieur, der Holzbauer als Ausführender kann ja nur in Ausnahmefällen in der Planungsphase hinzugezogen werden (Vergaberichtlinien!). Im Zuge der Werkstattplanung soll ein Dialog zwischen Tragwerksplaner und Holzbauer stattfinden, um die Potenziale der Firma im Bereich des Abbundes und der Vorfertigung bestmöglich einzubringen.

Johann Riebenbauer Ich habe in den letzten Jahren viele Versionen der Zusammenarbeit ausprobiert: nur mit ausführenden Firmen, Varianten über ausführende Firmen, nur Vorstatik und Firma macht die Ausführungsstatik – sowie Planung mit Architekten vom Entwurf weg bis zur Ausführung. Nur letztere Version ist wirklich zielführend! Die besten Projektergebnisse (auch in wirtschaftlicher Hinsicht) gelingen, wenn man der ausführenden Firma alles vorgeben kann.

Richard Woschitz Architekten und Holzbauingenieure sitzen im selben Boot, mit dem optimalen Ergebnis als gemeinsames Ziel. Um das zu erreichen, ist der Ingenieur zunehmend als gleichermaßen kreativer Gegenpart zum Architekten gefragt, als entwerfender Tragwerksplaner und nicht nur als rechnender Statiker. Architekt und Holzbauingenieur sind aber auch in Ihrer Konstruktionswahl immer verpflichtet, auf die Herstellungs- und Baustellenlogistik zu achten. Erst nach diesen Prozessen sollte der ausführende Holzbauer beigezogen werden, um den kreativen Planungsprozess nicht einzuschränken.

Unter welchen Voraussetzungen sind Holzbaukonstruktionen kostengünstiger als andere Bauweisen?

Alfred R. Brunnsteiner Ein Pfetten- oder Sparrendachstuhl ist am billigsten mit Holz zu machen. Bei flächigen und räumlichen Bauteilen ist man kostenneutral. Jeder Baustoff hat seine Vor- und Nachteile. Wenn ein Baustoff und die statische

Johann Riebenbauer
JR Consult ZT
Graz/A
office@jrconsult.at

Richard Woschitz
Woschitz Engineering ZT GmbH
Eisenstadt, Oberwart/A
www.rwe-zt.at

Höhe optimiert werden können, kommen fast immer die gleichen Kosten heraus. Preisunterschiede entstehen erst bei Höhenproblemen, weit gespannte schlanke Dächer werden dann meist in Stahl errichtet.

Georg Hochreiner Wenn mit dem Rohstoff sparsam und effizient umgegangen wird, müssen Holzkonstruktionen nicht mehr zu Liebhaberpreisen eingekauft werden, sondern erweisen sich sogar als wirtschaftlicher. Voraussetzung dafür ist aber Input von Know-how in die Konstruktion inklusive Detailausbildung. Dies liegt dann auf der Linie nachhaltiger Bewirtschaftung, ist jedoch noch nicht in den Köpfen der Industrie verankert, die aktuell noch möglichst viel Holz mit traditionellen Methoden verkaufen will.

Pirmin Jung Holztragwerke mit einem für den Holzbau optimalen Spannweiten-Höhen-Verhältnis sind billiger als Stahl- und Betontragwerke, auch bei großen Spannweiten und Lasten. Bei Geschossbau ist der Holzbau bei relativ einfachen Grundrissen, im energieeffizienten Bauen (Minergie-P, Minergie-Eco) und bei Schul- und Verwaltungsbauten kostenmäßig konkurrenzfähig.

Konrad Merz Der Holzbau hat im Geschossbau seine Vorzüge, wenn folgende Punkte zutreffen: regelmäßig strukturierte Grundrisse, Spannweiten unter 6 Metern, möglichst linienförmige Lastabtragung (tragende Wände), tragende Deckenbauteile sichtbar belassen als hochwertige Oberflächen, hohe Anforderungen an den U-Wert der Gebäudehülle. Im Ingenieurholzbau haben Holzkonstruktionen Vorteile bei anspruchsvollen geometrischen Formen und auch, wenn die tragenden Bauteile direkt raumbildend wirken sollen.

Kurt Pock … wenn das exzellente Verhältnis von Gewicht und Tragfähigkeit dieses wunderbaren Werkstoffs zum Tragen kommt. Dies ist bei großen Spannweiten der Fall. Massive Konstruktionen tragen vor allem sich selbst. Holz hat hier dank seines geringen Eigengewichts echte Vorteile.

Johann Riebenbauer … nur wenn Leichtigkeit ein Faktor ist bzw. wenn die Bauweise sehr umfassend beurteilt und verglichen wird. Ansonsten ist der Holzbau in Mitteleuropa immer teurer als andere Bauweisen, da im Holzbau meist höhere Maßstäbe angesetzt werden. So gibt es Architekten, die mit Holz nicht bauen, wenn man außen nicht sieht, dass es ein Holzhaus ist. Holzfassaden sind aber teurer als Putzfassaden …

Richard Woschitz … wenn – bei sparsamstem Holzeinsatz – Systembau in der Holzkonstruktion angewendet wird. Entscheidend ist die konstruktive Effizienz zwischen Materialeinsatz und Tragvermögen.

In welcher Form beeinflusst die internationale – ja, globale – Verbreitung des Holzbaus dessen Techniken und Fertigungsmethoden?

Alfred R. Brunnsteiner Man sollte immer einheimisches Holz verwenden. Holz aus den Regenwäldern sollte für uns tabu sein. Verrückt ist es auch, wenn Holz aus Weißrussland kommt, in Zentraleuropa verarbeitet und dann in Kanada verbaut wird. Die Globalisierung sollte im gesamten Bauwesen, nicht nur im Holzbau, zum Ideenaustausch führen; die Techniken und Fertigungsmethoden können dann für alle nur besser werden.

Georg Hochreiner Auch wenn Holzkonstruktionen weltweit errichtet werden, dominieren immer noch nationale Baupraktiken, limitiert durch das lokale Ausbildungssystem für die Baufachleute. Die Kommunikation von Bildern funktioniert, der Transfer von Fachwissen jedoch wesentlich schlechter. Marketing ist also nicht mehr das alleinige Instrument für die Erschließung neuer Märkte.

Pirmin Jung Beispiele aus anderen Ländern geben hiesigen Bauherren und Architekten das Vertrauen, dass eine bestimmte Bauaufgabe auch in Holzbauweise möglich ist. Natürlich orientiert man sich am Ausland, um für die eigene Arbeit neue Impulse und Ideen zu erhalten.

Konrad Merz Trotz Globalisierung bleibt das Bauen und damit der Holzbau ein Geschäft mit vielen nationalen und regionalen Eigenheiten.

Kurt Pock Um international reüssieren zu können, müssen wir die Standardisierung im Holzbau vorantreiben, weg vom individuellen Prototypenbau hin zur allgemein bekannten Standardlösung. Das Handwerk des Zimmermanns beschränkt sich weitgehend auf den deutschsprachigen Raum. In anderen Ländern werden die Holzkonstruktionen von anderen Gewerken mitbearbeitet. Um dennoch die Qualität zu halten, sind klare und robuste Lösungen erforderlich.

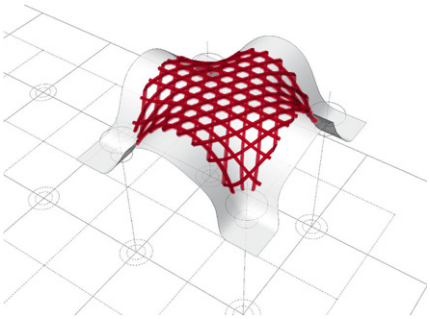
Johann Riebenbauer International gesehen fehlt es vielen Ländern an Holzbautradition. Fachleute mit einigermaßen fundiertem Wissen hinsichtlich Bauphysik usw. sind oft nicht vorhanden. Deshalb werden international gesehen nur sehr einfache Bauweisen Erfolg haben. Die Anforderungen sind international gesehen auch sehr unterschiedlich, ein Vergleich ist hier schwer, Ansätze, die bei uns Gültigkeit haben, sind in manchen Ländern unsinnig und umgekehrt.

Richard Woschitz Je mehr beispielhaft ausgeführte Holzbauprojekte in der Öffentlichkeit wahrnehmbar werden, umso mehr wird ein Weiterentwicklungsprozess in der Holzbautechnik und Fügetechnik stattfinden.

Die Antworten sind zum Teil stark gekürzt.

Christoph Luchsinger
geboren 1954
Univ. Prof. für Städtebau und Entwerfen, TU Wien
Dipl. Architekt ETH/BSA/SIA
1980–90 Assistent und Dozent an der ETH Zürich
1990–99 Redaktor von Werk, Bauen+Wohnen
1996–2009 Dozent an der ZHAW, Winterthur
seit 1990 Architekturbüro in Luzern, zusammen mit Max Bosshard

Hohe Komplexität Erfahrungsbericht der Ingenieure



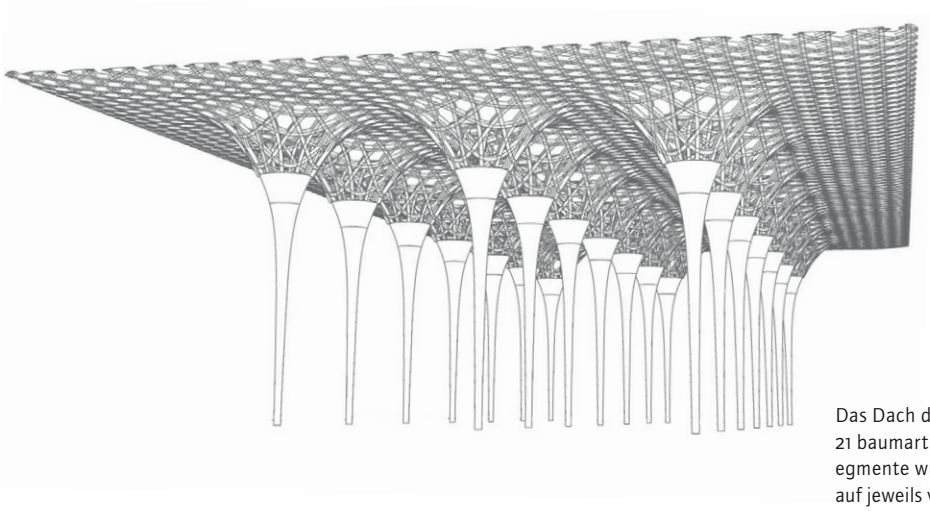
Hermann Blumer, Franz Tschümperlin

Lernen von Metz
Als wir erstmals mit dem Wettbewerbsprojekt für das Centre Pompidou-Metz konfrontiert wurden, hatten wir die Skizze eines hexagonalen Netzes vor uns, basierend auf einem Sechseckgrundriss mit einer Diagonalen von 100 Metern. Vier Stützen, ebenfalls als verflochtenes Netz ausgebildet, sollten die Kräfte des zeltartigen Daches in die Fundamente leiten. Angesichts der grossen Aussparungen im Netz war unsicher, ob es gelingen würde, die Konstruktion ins Gleichgewicht zu bringen. Eine wichtige Frage war auch: Wie können wir die Geometrie der Fläche mathematisch exakt formulieren, wie dies für die statische Berechnung nötig sein würde?
Bei Pionierbauten in dieser Komplexität besteht die Gefahr einer Überforderung der Entscheidungsträger. In Metz waren das die Bauherrschaft, die Architekten, die Ingenieure aller Spezialgebiete, der Generalunternehmer, die Einzelunternehmungen, die Versicherer und die Prüfstatiker. Die Folge war ein unmethodisches Kooperieren der vielen mitbestimmenden Akteure. Sie beherrschten zwar ihr jeweiliges Teilgebiet, hatten aber Mühe, die Mosaiksteine zu einem Ganzen zusammenzufügen. Die Lehre, die wir daraus gezogen haben, ist: Wenn Architekten in Zukunft vermehrt so komplexe Strukturen planen, werden die Führungs- und Entscheidungsfähigkeiten der Ingenieure – neben ihrem technischen Können – in hohem Mass gefordert sein.

Die Bäume in Yeoju
Mit den Erfahrungen beim Centre Pompidou-Metz konnten wir beim Clubhaus in Yeoju Neuland betreten. In weniger als acht Monaten gelang es uns, die Masterfläche zu definieren, die Konstruktion zu entwickeln, die statische Berechnung durchzuführen, eine neue CNC-Anlage zu bauen und zu programmieren, die Holzteile in der Schweiz abzubinden, diese in einem sechswöchigen Schiffstransport nach Korea zu bringen und dort die Montage fristgerecht durchzuführen. In diesem Fall konnten wir auf ein optimal eingespieltes Team mit bewährten Spezialisten bauen. Die Zusammenarbeit mit der Bauherrschaft, den Architekten und den Ingenieuren vor Ort war hervorragend. Solche Projekte sind Glücksfälle in einem Ingenieurleben! Die Projekte in Metz und Yeoju haben die Konstruktion von Freiflächen mit Holz ins Zentrum der Aufmerksamkeit gerückt; es ist absehbar, dass solche Freiflächen Architekturschaffende inspirieren werden.

Planerische Ingenieurleistung und Datenfluss
So wie in Metz war auch beim Dach in Yeoju der Kristallisationskern aller geometrischen Daten die mathematisch exakt definierte Masterfläche. Über eigene und von der Firma designtoproduction generierte Programme konnten Daten aus dieser Fläche in die Bereiche Statik, Fertigung und Montage verlustfrei übertragen und in beide Richtungen genutzt werden. Änderungen in der Geometrie der 16.000 Laufmeter Stäbe konnten dank der Digitalisierung bis zum Schluss berücksichtigt werden. Die Datenmenge überstieg alles, was wir bis dahin kannten: Immerhin musste jeder der dreissig Lastfälle für 20.000 Knoten und 30.000 Stäbe gerechnet werden. Mit dem abstrahierten, aber sehr detaillierten Tragwerk-Statikmodell waren wir in der Lage, während des ganzen Projektverlaufs prompt auf die im Planungsumfeld ständig auftauchenden Detailfragen Antworten zu liefern.
Mit dem neuen Ansatz, die Holzstäbe dreidimensional zu fräsen – und nicht etwa in Form zu zwingen, sodass es zu Rückstellungen kommt –, konnte die Präzision über die Vorfabrikation essenziell verbessert werden. Diese Präzision der Formgebung im Zehntelmillimeterbereich ermöglichte es, die Montagen beider Bauwerke schnell und zwängungsfrei durchzuführen. Diese Methode hatte auch entscheidende finanzielle Vorteile; noch mehr Wirtschaftlichkeit ist in Zukunft dank der Weiterentwicklung der Technologie bei der Datenbereitstellung und der CNC-Bearbeitung möglich.

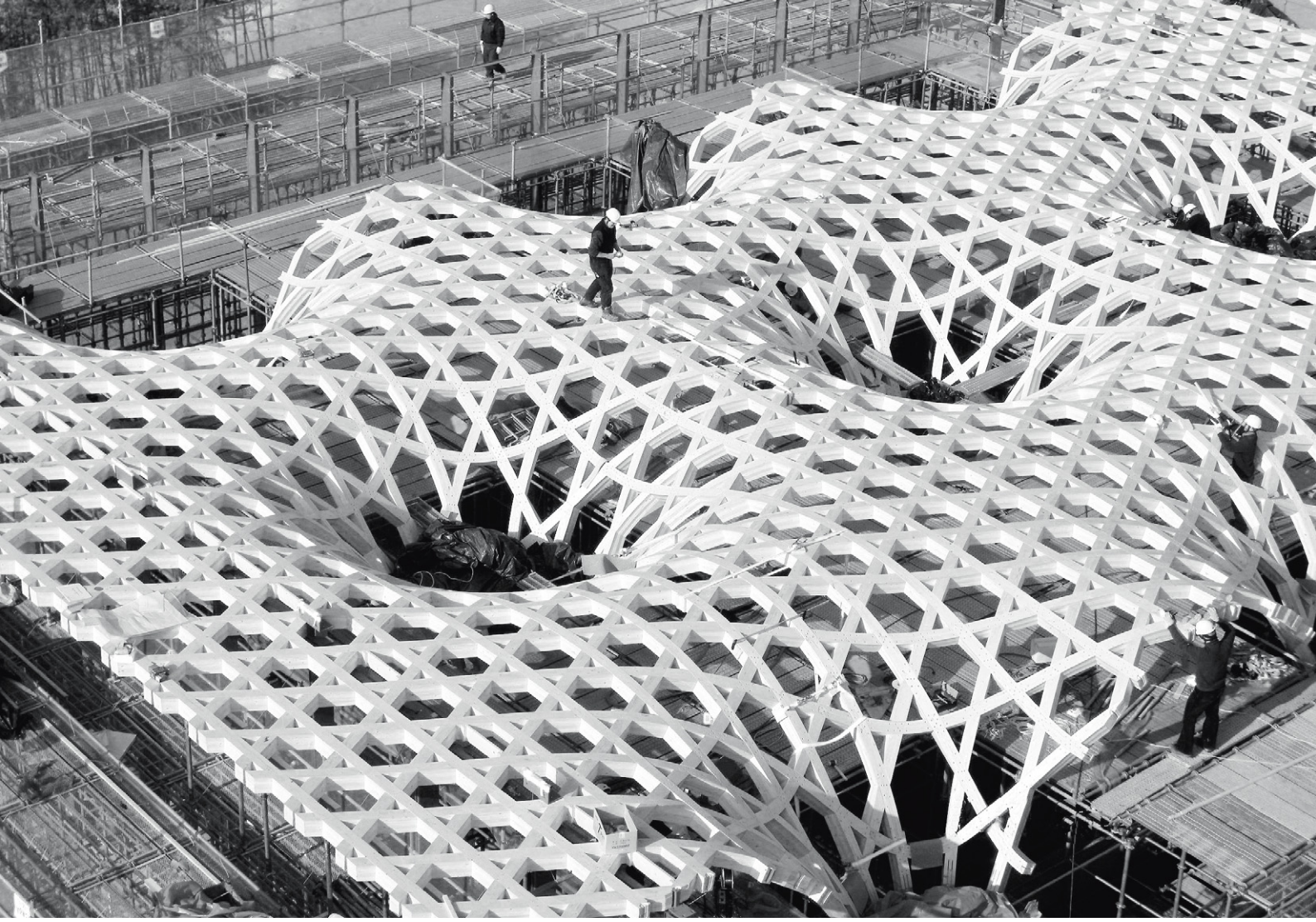
Info
Dieser Beitrag ist die gekürzte und überarbeitete Version eines Artikels, der unter dem Titel „Hohe Komplexität – Erfahrungsberichte der Ingenieure" in der Zeitschrift TEC21, 7/2010, erschienen ist.



Das Dach des Golfclubs steht auf 21 baumartigen Stützen. Die Kronensegmente wurden vormontiert und dann auf jeweils vier Stützen aufgesetzt.

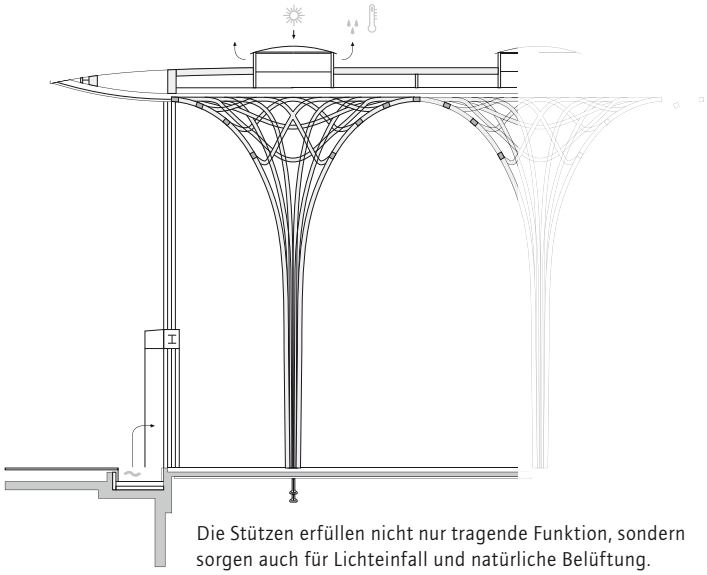
Hermann Blumer
Dipl. Bauing. ETH/SIA
Création Holz GmbH
Herisau/CH
www.creation-holz.ch

Franz Tschümperlin
Dipl. Holzbauing. FH
SJB.Kempter.Fitze AG
Herisau/CH
www.sjb.ch



440 202

Unterm Blätterdach Clubhaus für Golfer



Die Stützen erfüllen nicht nur tragende Funktion, sondern sorgen auch für Lichteinfall und natürliche Belüftung.

Standort
Yeoju/ROK

Planung
Shigeru Ban Architects
Tokio/JP
shigerubanarchitects.com
Kevin S. Yoon
KACI International
Seoul/ROK
www.kaci-int.com

Dachflächenausformung und Systementwicklung Statische Machbarkeitsbemessung
Création Holz GmbH
Herisau/CH
www.creation-holz.ch

Geometrieanalyse und Maschinendaten für die Ausführung
designtoproduction GmbH
Erlenbach/CH
www.designtoproduction.ch

Statik Holzbau
SJB.Kempter.Fitze AG
Frauenfeld/CH
www.sjb.ch

Holzbau
Blumer-Lehmann AG
Gossau/CH
www.blumer-lehmann.ch

Materialien
315 m³ doppelt gekrümmtes, 215 m³ gerades Brettschichtholz, 4.500 Elemente, davon 467 unterschiedliche

Konstruktionsprinzip
Eingespannte Stützen tragen ein ein- und zweifach gekrümmtes Trägergeflecht.

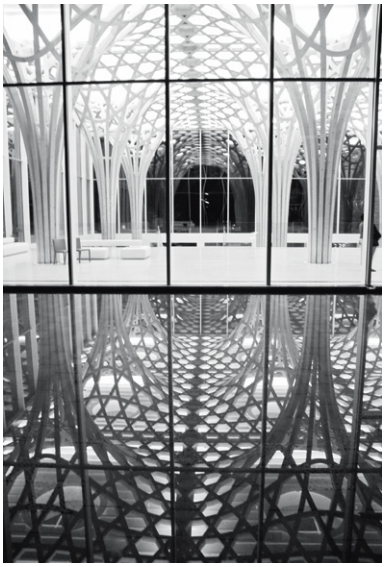
Fertigstellung
September 2009

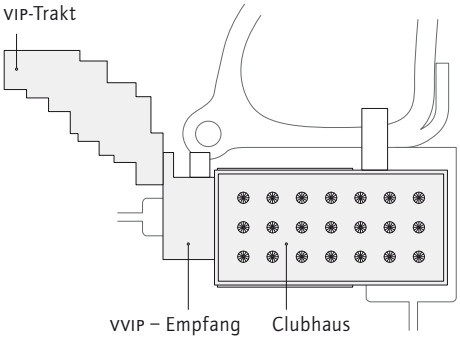
Charles von Büren

Die Anlage des Nine Bridges Golf Resort im südkoreanischen Yeoju besteht aus drei Gebäudekomplexen: einem Clubhaus für reguläre Mitglieder, einem Trakt für VIP-Mitglieder und den Empfangsräumen für VVIPs. Jeder Bauteil ist unterschiedlich konstruiert. Das baulich prägende Clubhaus besteht aus einer Holzkonstruktion, die in ihrer Grundform auf das traditionelle „bamboo wife" zurückgeht, ein für Korea typisches, aus Spänen geflochtenes Sommerkissen. Der VVIP-Teil ist weitgehend eine Stahlkonstruktion, im VIP-Trakt finden sich zudem Betonstrukturen. Alle Bauten beziehen sich in zeitgemässer Form auf tradierte Architekturformen Koreas.
Das Clubhaus sieht aus wie ein streng geometrisch ausgerichteter „Wald". 21 Baumstützen tragen die Dachfläche von 36 mal 72 Meter. Das lastabtragende „Astgeflecht" der Kronen verläuft bis in das 4,50 Meter breite Vordach. Die gesamte Höhe der Konstruktion misst 13,60 Meter. Wie in der Natur, so ist auch bei dieser Konstruktion kein Stab gerade. Sämtliche Flächen sind zumindest einfach, grossteils zweifach gekrümmt. Auf den Kronen ruht ein Trägerrost mit Haupt- und Nebenträgern, in den 21 Lichtkuppeln mit einem Durchmesser von 3 Metern integriert sind. Den oberen Abschluss der Holzkonstruktion bildet eine Dreischichtplatte. Die Baumstützen dienen als tragendes Element für das Dach, lassen mit ihrer transparenten Konstruktion aber zugleich Tageslicht in die Räume fliessen und sorgen für eine natürliche Entlüftung des Raumes.
Nach jedem einzelnen Montageschritt war die Konstruktion auszurichten und zu stabilisieren. Die Stämme wurden mit einer Einspannung ins Fundament aufgestellt. Anschliessend konnten die in einem Zelt auf der Baustelle vormontierten Kronensegmente mit ihren vier Stielen aufgesetzt werden. So entstand eine Art Dom, der pro Feld vier Stämme stabilisierte. Nur so liess sich auch die umlaufende Glasfassade präzise einbauen. Das Gebäude kommt ohne diagonale Verstrebungen der Fassaden aus, das gesamte in globo wirkende Tragwerk garantiert die Stabilität. Der an sich einfache, rechteckige Grundriss führte zu technisch vorteilhaften Wiederholungen von Ausführungsdetails.
Shigeru Ban betont, dass die Holzkonstruktion auch aus ökologischen Gründen gewählt wurde und er Wert darauf gelegt habe, ausschliesslich mit smarten EDV-Programmen und hochpräziser Vorfertigung zu arbeiten. Nur so liessen sich das Abbinden der Teile in der Schweiz und das Aufrichten vor Ort effizient durchführen. In Südkorea gibt es keine holzverarbeitenden Maschinen, mit denen man derart komplex geformte Teile zuschneiden könnte. Deshalb wurden für die Planung und Berechnung der Raumgeometrie, die Ingenieurarbeiten und die Produktion aus der Schweiz Firmen und Personen beigezogen. Deren Ingenieurwissen war Shigeru Ban bereits vom neuen Centre Pompidou im französischen Metz bekannt.
Bereits dort hatte das Schweizer Ingenieurteam Création Holz das Holzdach geplant und berechnet. Mit den dabei gemachten Erfahrungen waren beim Clubhaus in Yeoju neue Ufer zu betreten. Dabei wurde ein Verbindungskonzept mit paarweisen Überblattungen entwickelt, das nicht nur eine Neuheit, sondern sogar der Schlüssel für die Realisierbarkeit dieses Projektes war, das anfangs als unausführbar gegolten hatte. Als Verbindungsmittel kamen lediglich Schrauben und Verklebungen für die Schubübertragungen in den Lagen und den Kreuzungspunkten zur Anwendung. Auch wenn es sich in diesem Fall also nicht um reine Holz-Holz-Verbindungen handelt, ist Hermann Blumer von Création Holz doch davon überzeugt, dass ein derartiges System künftig auch mit Holzdübeln konstruierbar sein wird.

Der Autor dankt Ingenieur Hermann Blumer für seine Informationen und die Durchsicht des Manuskripts.

Charles von Büren
Autor und Herausgeber von Fachbüchern zu Bautechnik und Design
selbstständiger Publizist und Beauftragter für Presse und PR der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Holzforschung, SAH
lebt in Bern

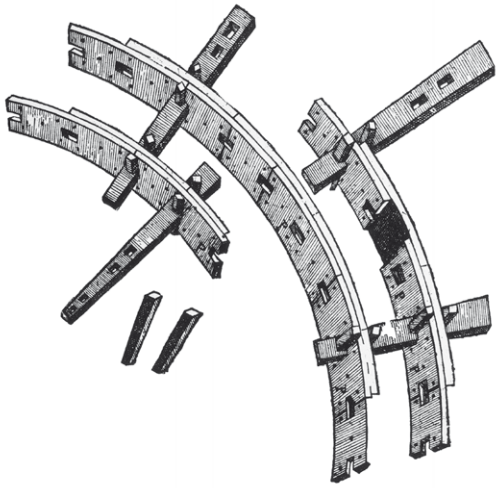




Auf den Kronen ruht ein Trägerrost mit Haupt- und Nebenträgern, in den 21 Lichtkuppeln integriert sind. Den oberen Abschluss bildet eine Dreischichtplatte.

Eine kurze Geschichte des Konstruierens

Anne Isopp

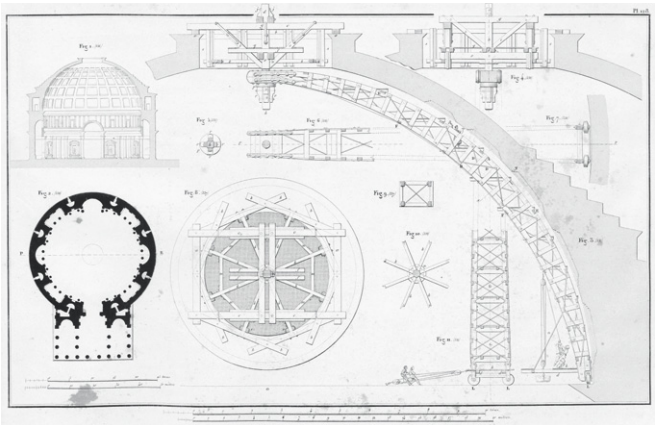


Tragsystem nach Philibert de l'Orme

Angeregt durch den Mangel an großen Baumstämmen hatte Philibert de l'Orme ein System entwickelt, bei dem mehrere Lagen hochkant stehender Bretter oder Bohlen versetzt nebeneinander angeordnet und mithilfe von Schwalbenschwanzverbindungen aus Hartholz zusammengesetzt wurden. Diese Bohlenbinder stellten eine kostengünstige Alternative zu konventionellen Dachstühlen dar, zudem gelang es zum ersten Mal, mit Holz in eine Größenordnung vorzudringen, die bis dahin dem antiken Pantheon oder den steinernen Großkuppeln der italienischen Renaissance vorbehalten gewesen war. Auf der Basis der de l'Orm'schen Konstruktion entwickelte Friedrich Zollinger ab 1904 eine neue Bauweise für Dächer. Beim so genannten Zollingerdach sind die einzelnen Lamellen nicht mehr linear zum Träger angeordnet, sondern netzförmig und bilden so ein Flächentragwerk.

Drehbares Holzgerüst für die Restaurierung des Pantheons

Seit der Antike haben hölzerne Baugerüste viel zur Entwicklung der Zimmermannstechnik beigetragen. Die drehbaren Holzgerüste für das Pantheon in Rom wurden 1756 eigens für die Restaurierung der Kuppel durch Campanarino entworfen. Dieses Gerüst bestand aus zwei Bindern, die mittels Zangen miteinander verbunden waren. Um jede Biegung zu verhindern, welche die Krümmung des Gerüstes verändern hätte können, wurden nach dem Prinzip der Andreaskreuze eiserne Stangen überkreuzt und mit Bolzen befestigt. Die vertikale Achse, um die sich das Gerüst drehte, war im Mittelpunkt der Laterne befestigt. Erhalten geblieben ist uns das Wissen über diese Konstruktion durch einen Kupferstich von Francesco Piranesi, einem Sohn von Giovanni Battista Piranesi.



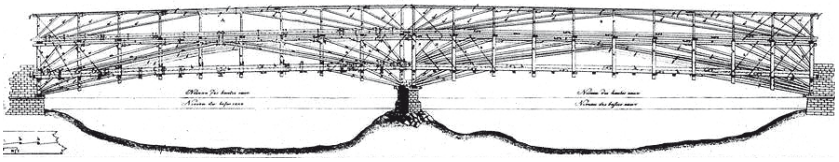
1548 | 1569 | 1600 | 1700 | 1756 | 1758 | 1800

Brücke über die Brenta in Bassano del Grappa von Andrea Palladio

Überdachte Jochbrücke, die nach mehrfachen Sprengungen in den Weltkriegen wieder originalgetreu aufgebaut wurde.

Brücke über den Rhein bei Schaffhausen von Hans Ulrich Grubenmann

Im Brückenbau zeigt sich ganz besonders der Einfallsreichtum der Zimmerer. Beispielhaft sind die Brücken der Baumeisterfamilie Grubenmann in der Schweiz, allen voran jene von Hans Ulrich Grubenmann. Die Tragweiten seiner Brücken von bis zu 60 Metern übertrafen alles bisher Dagewesene. Er konstruierte anhand von Modellen und mithilfe von Erfahrungswerten. Die Stabpolygone, die die Grundlage seiner Tragkonstruktion bildeten, entwickelte er im Laufe der Zeit zu Bogenkonstruktionen weiter. Sein erster Entwurf für die Brücke über den Rhein bei Schaffhausen, eine Kombination aus Spreng- und Hängewerken, hatte sogar eine Spannweite von 119 Metern, die Stadtväter aber bestanden auf einem Mittelpfeiler.



Literaturhinweis

Wendepunkte im Bauen von der seriellen zur digitalen Architektur, hg. v. Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG, Edition DETAIL, München 2010.

Roland Schweitzer: Der Baustoff Holz – von den Anfängen bis zum 19. Jahrhundert, in: Thomas Herzog, Julius Natterer, Roland Schweitzer u. a., Holzbau Atlas, hg. v. Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG, Edition DETAIL, 4. Auflage, München 2003, S. 29.

Frei Ottos Gitterschale für Mannheim

Für die Bundesgartenschau in Mannheim überspannte Frei Otto eine Multifunktionshalle von 7.400 m² – bei einer maximalen Spannweite von 60 Metern und einer maximalen Höhe von 20 Metern. Nach dem Prinzip der Hängeformen wurde das Holzgitter vor Ort nach und nach in Form gebracht, an den Rändern befestigt, justiert, fixiert und mit einem PVC-beschichteten Polyestergewebe überdacht.

Rinterzelt in Wien von Julius Natterer

Die zeltförmige Hängekonstruktion der Recycling-Halle mit nur einer Mittelsäule hat einen Durchmesser von 170,60 Metern.

Crystal Palace – der erste Höhepunkt des Systembaus

Für Konrad Wachsmann stellte die Realisierung des Kristallpalastes in London (Architekt: Joseph Paxton) den entscheidenden Wendepunkt in der Baukonstruktion dar. Das Gebäude mit einer Grundfläche von 70.000 m² wurde aus vorgefertigten Elementen aus Stahl, Gusseisen, Holz und Glas konstruiert. Insgesamt wurden 17.000 m³ Holz eingesetzt, insbesondere für den Bau der zentralen Tonne.

Patentierung Brettschichtholz

Der Zimmermeister Otto Hetzer erwirbt das Patent für gebogene, verleimte Brettschichtträger aus zwei und mehr Lamellen.

Expo-Dach in Hannover von Thomas Herzog, Julius Natterer

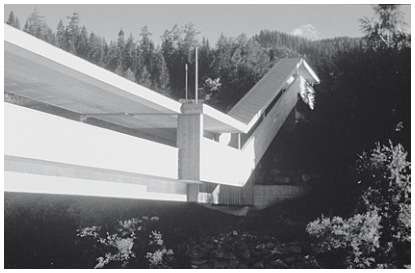
1825 | 1839 | 1851 | 1900 | 1906 | 1975 | 1981 | 1982 | 1996 | 2000 | 2008 | 2010

Holz-Metall-Verbindungen,
die den Zugstab aus Holz durch gespannte Stahlseile ersetzen

Räumliche Fachwerke,
bei denen die Holzteile mit Stahlseilen netzartig unterspannt sind

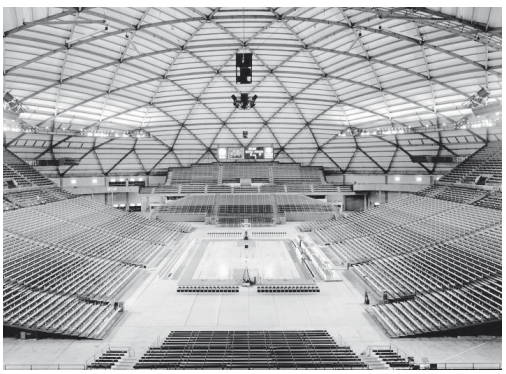
Fachwerkbögen aus gekrümmten Bohlen

Nine Bridges Golf Resort in Südkorea von Shigeru Ban



Brücke in Murau von Marcel Meili, Markus Peter und Jürg Conzett

Die überdachte, 50 Meter weit gespannte Brücke besteht aus zwei vertikalen scheibenartigen Hohlkästen aus Dreischichtplatten und einem massiven Ober- und Untergurt aus Brettschichtholz. Die Grundform des Brückentragwerks ist ein geschlossener Rahmen, eine Art einfeldriger Vierendeel-Träger.



Holzkuppel in Tacoma/USA von McGranahan Messenger Associates

Eine geodätische Kuppel, zusammengesetzt aus einzelnen Stäben, macht diese große Spannweite von 162 Metern bei geringem Materialverbrauch möglich.

Am Anfang war das Bild Sporthalle im Süden Japans

Forestry Hall

Standort
Misato
Präfektur
Kumamoto/JP

Planung
Taira Nishizawa
Tokio/JP
www.nszw.com

Bauherr
Stadt Tomochi/JP

Statik
Arup Japan
Tokio/JP
www.arup.com/japan

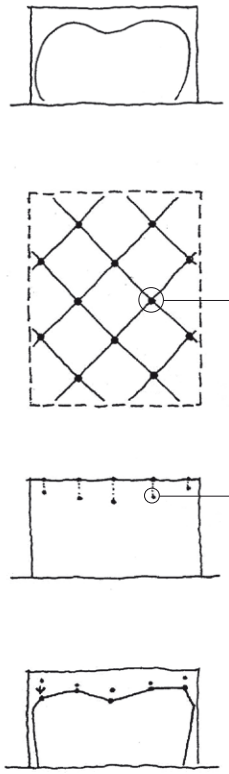
Holzbau
Woody Farm
Kumamoto/JP
www.09s.jp/woody

Material
Japanische Zeder

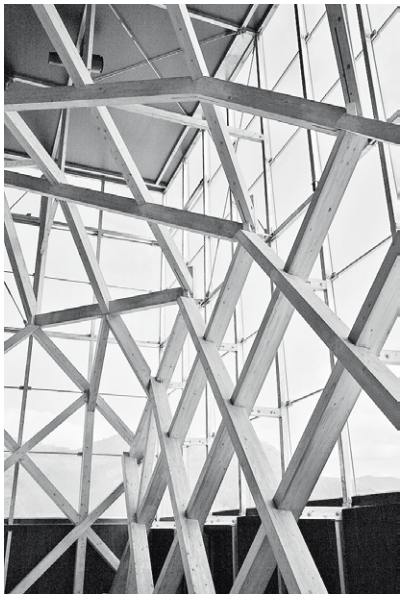
Fertigstellung
Juli 2004

Bernhard Steger

Die Ausgangssituation war klar definiert: In einer Umgebung, die wirtschaftlich wesentlich von der Holzverarbeitung lebt, sollte eine Sporthalle gebaut werden, deren Architektur emblematisch für diesen Wirtschaftszweig steht. Das Raumprogramm sah eine Halle zum Volleyballspielen vor, ergänzt um zwei Räume für kleinere Versammlungen. Als der japanische Architekt Taira Nishizawa erstmals mit den Tragwerksplanern von Arup zusammentraf, war das architektonische Motiv definiert: Wie ein Busch in einer gläsernen Box sollte das Gebäude wirken, wobei mit „Busch" eine amorphe, hölzerne Tragstruktur gemeint war, die von einem geometrisch klar definierten Körper, einem Quader von 22 mal 18 Metern Grundfläche und 9 Metern Gebäudehöhe, umhüllt sein sollte. Die statisch-konstruktive Herausforderung war nun die Entwicklung eines Tragwerks, das diese gestalterische Vorgabe umsetzen konnte.
Konstruktiv besteht die kubische Hülle aus einer Leichtmetallkonstruktion, die innere, formal freie Holzkonstruktion aus japanischem Zedernholz; diese ist gegenüber der Metallkonstruktion sowohl im Grundriss als auch in den Ansichten um 45 Grad verdreht. In der Normalprojektion erkennt man das regelmäßige Raster, die freie Form der Holzkonstruktion ergibt sich aus den unterschiedlichen Höhen ihrer Schnittpunkte. Jede dieser beiden Konstruktionen für sich hätte keine ausreichende Tragkraft; die Lösung des Problems war, die Holzkonstruktion mit der Metallkonstruktion zu einem Fachwerk zu verbinden: Jeder vierte Gurt der Holzkonstruktion (Abstände jeweils 5,60 Meter) ist, verbunden über hölzerne Ausfachungen, gemeinsam mit der Metallkonstruktion im Sinne eines Fachwerkträgers statisch wirksam. Die statische Berechnung gab die minimale Distanz jedes einzelnen Schnittpunktes der hölzernen Zuggurte zum stählernen Obergurt vor; solange diese Distanz eingehalten wurde, konnte die Form der inneren Konstruktion frei moduliert werden. Die drei jeweils dazwischen verlaufenden Erzeugenden definieren die räumliche Form einer HP-Fläche (hyperbolisches Paraboloid); sie haben den gleichen Querschnitt wie die Gurte der Fachwerkträger (21 mal 12 cm). Die Vertikallasten werden ausschließlich über die Holzkonstruktion abgetragen, die Metallkonstruktion an der Fassade hat für das Dach keine statische Wirkung. Die Knoten sind geometrisch komplexe Herausforderungen; nach einem vorgegebenen Prinzip (kraftschlüssige Verbindungen mittels Metallplatten und Gewindestangen) musste im Rahmen der Werkplanung jeder einzelne Knoten gesondert gezeichnet werden. Ungewöhnlich für die österreichische Baupraxis ist auch die Fundamentierung: Die Bodenplatte aus Stahlrahmen wurde ohne Verwendung von Beton nur mit Stahlsäulen in die Erde fundiert.
Das Ergebnis ist ohne Zweifel eine elegante Konstruktion. Die klare Geometrie der Hülle erscheint durch die um 45 Grad verdrehte Holzkonstruktion noch einmal präziser. Die Glasfassade ist, befreit von der Aufgabe, die Lasten nach unten zu bringen, durchgehend zart dimensioniert und erinnert trotz Einsatz moderner Isolierverglasungen an die kühnen Glasfassaden der frühen Moderne. Es ist eine technisch höchst elaborierte und ausgefeilte Konstruktion, auch wenn sie wahrscheinlich nicht

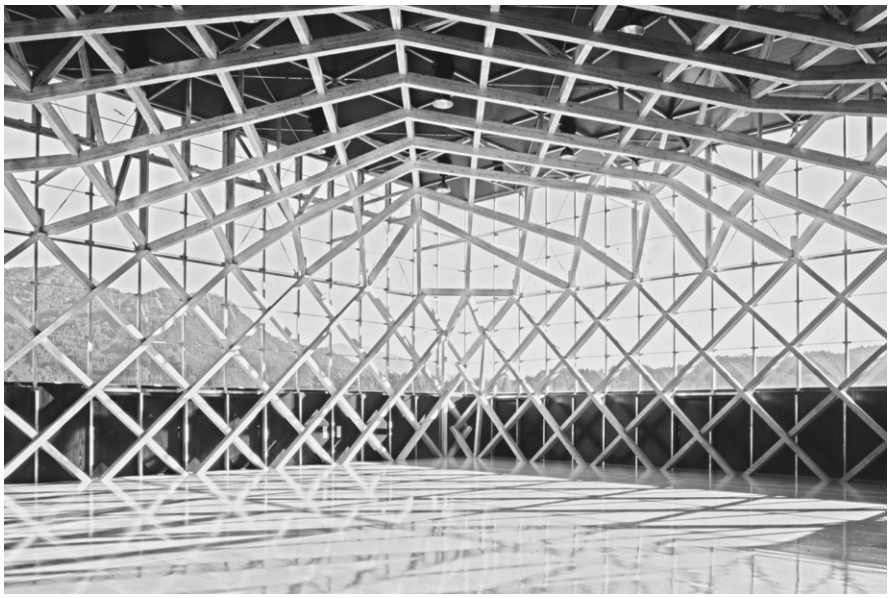


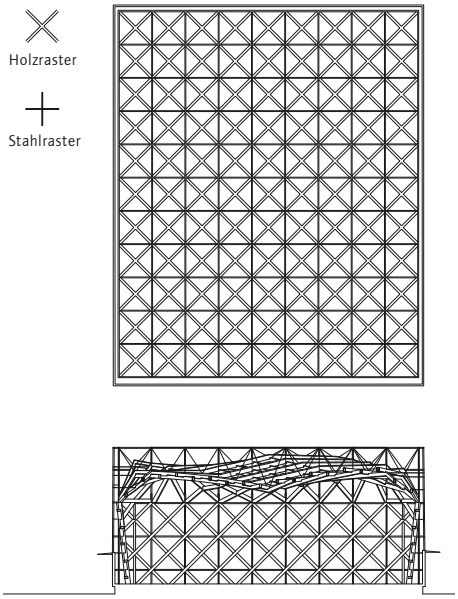
Konstruktionsprinzip
Nur in jeder vierten Reihe liegt ein Hauptträger.
Über die zwölf Knotenpunkte wird die Geometrie bestimmt.
Solange die erforderliche Mindesthöhe der Träger eingehalten wird, kann deren Höhe an diesen zwölf Kreuzungspunkten und damit die Form frei modifiziert werden.



aus unserer Logik des Holzes heraus entwickelt wurde. Denn normalerweise ist der Grund für Verbundkonstruktionen der, die Vorzüge verschiedener Materialien zu kombinieren, um so beispielsweise ökonomischer im Materialeinsatz zu sein. Bei den Fachwerkträgern in der Forestry Hall werden die Zugkräfte im Holz und die Druckkräfte im Stahl abgetragen; alle Stäbe weisen, unabhängig von der statischen Notwendigkeit, den gleichen Querschnitt auf. Die Konstruktion führt so zu einer Maximierung des Materialeinsatzes, und nur aufgrund der Verteilung auf viele Elemente wird diese nicht als solche wahrgenommen. Und dennoch: Die Anmut ihrer Erscheinung, die Präzision der Form und die Einbindung in die umgebende Landschaft sind überzeugend. Wir kennen das von der traditionellen japanischen Architektur: Harmonisch ist das, was in seiner Komplexität zu Ende gedacht ist. Die vermeintliche Einfachheit des traditionellen japanischen Holzbaus entpuppt sich im Detail als höchst komplexes konstruktives System. Während in unserem kulturellen Verständnis der Holzbau aus seinen physischen Materialeigenschaften unter dem Primat der Wirtschaftlichkeit gedacht ist, wird er in Japan auf seine ästhetische Wirkung hin entwickelt. In diesem Sinne ist die Forestry Hall in ihrem architektonisch-kulturellen Kontext zu sehen, in dem materieller, zeitlicher und intellektueller Mehraufwand im Hinblick auf das visuelle Ergebnis in Kauf genommen wird.

Bernhard Steger
Architekt, Partner bei mohr steger architektur, Mitglied im Vorstand der Österreichischen Gesellschaft für Architektur, seit 2010 Sprecher der Plattform für Architekturpolitik und Baukultur; regelmäßige publizistische Tätigkeit für Fachmedien





Origami-Faltwerke

Hani Buri, Yves Weinand

IBOIS – Lehrstuhl für Holzkonstruktionen
Das Zusammenspiel zwischen dem architektonischen Ausdruck, der Effizienz und der konstruktiven Ausführung von Tragwerken steht im Zentrum der Forschung des Lehrstuhls für Holzkonstruktionen an der EPFL. Dabei spielen sowohl neue Holzwerkstoffe und Verarbeitungstechniken als auch neue Möglichkeiten zur Darstellung und Berechnung von Tragwerken eine wichtige Rolle. Das Ziel ist eine effiziente Verkettung von Entwurf und Konstruktion, die architektonische, tragwerksplanerische und produktionsbedingte Auflagen integriert und so zu nachhaltigen und qualitativ hochstehenden Lösungen führt.
http://ibois.epfl.ch

Hani Buri
Architekt EPFL BSA
wissenschaftlicher Mitarbeiter IBOIS EPFL Lausanne

Yves Weinand
Prof. Dr., Architekt St. Luc, Liège, Ingenieur EPFL
Direktor des IBOIS EPFL Lausanne

Der Lehrstuhl für Holzkonstruktionen (IBOIS) der Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, kurz EPFL genannt, erforscht die Machbarkeit von Faltwerken aus Holz. Als Grundlage dient Origami, die japanische Kunst des Papierfaltens. Die Kapelle von Saint-Loup ist der erste Referenzbau.
Wegen ihrer tragenden und räumlich-plastischen Wirkung interessieren Faltwerke Ingenieure und Architekten gleichermassen. Die Falten erhöhen die Steifigkeit einer dünnen Fläche, die dadurch nicht nur raumüberdeckend, sondern auch tragend wirkt. Der Rhythmus der Falten sowie das Wechselspiel von Licht und Schatten entlang der gefalteten Fläche können gezielt zur räumlichen Gestaltung eingesetzt werden. Gleichzeitig kann die Tragfähigkeit des Faltwerks durch die Tiefe und die Neigung der Falten beeinflusst werden. Bisher wurden Faltwerke vor allem mit Beton oder mit glasfaserverstärkten Kunststoffen hergestellt. Die Entwicklung von grossformatigen Brettsperrholzplatten und die Möglichkeit, diese mit CNC-Maschinen abzubinden, eröffnen nun auch neue Perspektiven für den Bau von Faltwerken aus Holz.
Wir setzten uns zum Ziel, eine Methode zu entwickeln, durch die solche Faltwerke rasch räumlich dargestellt und verändert werden können. Origami, der Ausgangspunkt der Arbeit, arbeitet mit einfachen Grundtechniken, die durch geometrische Variationen zu einer erstaunlichen Formenvielfalt führen. Auf diese Weise können komplexe Formen rationell und mit einfachen Mitteln erzeugt werden. Diese Eigenschaften wollten wir auf die Konstruktion von Faltwerken mit Brettsperrholz übertragen. Durch intuitives Papierfalten ermittelten wir geeignete Faltmuster und analysierten anschliessend deren Geometrie, um sie in einem 3D-Zeichenprogramm darstellen zu können.

Wir entwickelten eine Methode, bei der doppelt geriffelte Flächen durch zwei polygonale Linien definiert werden: das Riffelungsprofil und das Querschnittsprofil. Das Riffelungsprofil definiert die geraden Hauptfalten von einfach geriffelten Flächen. Diese können durch Umkehrfalten geknickt werden. Eine zweite Riffelung der Fläche verläuft quer zu den Hauptfalten und wird durch das Querschnittsprofil definiert. Dieses bestimmt die Gesamtform der Faltwerkgeometrie und die Knickwinkel der Umkehrfalten. Der gewünschte Faltwerktyp und seine statischen Eigenschaften können durch das Zusammenspiel der beiden Profile festgelegt werden. Die Arbeit zeigt auf, wie durch die Steuerung verschiedener Einflussgrössen Form und Tragfähigkeit der Faltwerke beeinflusst werden können. Die verschiedenen Faltwerktypen haben eine starke, eigenständige Gestalt, sodass einzelne Parameter der Geometrie verändert und projektspezifischen Bedingungen angepasst werden können, ohne dass der architektonische Ausdruck beeinträchtigt wird. Wir sind davon überzeugt, dass dieses Modell zur Darstellung von Faltwerken zu einer produktiven Zusammenarbeit von Ingenieuren und Architekten und zu einer neuen Generation von Holztragwerken führen wird.
Der Bau von Prototypen hat gezeigt, dass solche Faltwerke machbar sind. Die Kapelle von Saint-Loup ist ein erstes Anwendungsbeispiel. Origami-Faltwerke sind jedoch nur eine Möglichkeit, Tragwerke aus Brettsperrholzplatten zu bauen. Weitere Forschungsarbeiten des IBOIS beschäftigen sich mit Modellen, die Flächentragwerke durch iterative Algorithmen generieren, und mit Tragwerken, die von textilen Techniken inspiriert sind.

Falten für die Kirche Temporäre Kapelle Saint-Loup

Christoph Schindler

Seit dem Frühjahr 2008 steht in Saint-Loup, einem Ortsteil von Pompaples, eine kleine temporäre Kapelle. Sie dient den Schwestern der Diakonissengemeinschaft während des Umbaus ihres Mutterhauses als temporärer Sakralraum. Damit scheint die Diakonie, die sich nur einen Steinwurf von einem anderen architekturgeschichtsträchtigen Ort befindet, erstmals auf der architektonischen Landkarte auf: Saint-Loup liegt etwa 20 Kilometer nördlich von Lausanne am Fuss des Jura, in der Nähe des Schlosses von La Sarraz, auf dem 1928 die CIAM-Kongresse eingeläutet wurden. Was der Kapelle in Saint-Loup diese Aufmerksamkeit verschafft, ist ihr konstruktives System. Der Innenraum wird von einem Faltwerk aus extrem dünnen Brettsperrholzplatten umschlossen, die Tragwerk und Hülle zugleich sind. Das Besondere an diesem Faltwerk ist, dass es sich tatsächlich auseinanderfalten liesse, wäre es nicht an allen Faltlinien über gekantete Stahlbleche mit so vielen Schrauben verbunden, dass man sich eine Demontage zweimal überlegen wird. Durch die Faltung stabilisieren sich die einzelnen Platten gegenseitig, sodass die Dachelemente mit einer in diesem Massstab papierartigen Materialstärke von 60 mm Brettsperrholz und die Wandelemente sogar mit nur 40 mm ausgeführt werden konnten. Auf die Brettsperrholzelemente wurde umseitig eine Bitumenbahn aufgebracht, auf die wiederum eine hinterlüftete Fassade aus vorvergrauten Dreischichtplatten montiert wurde. So kann die Fassade einfach ersetzt werden, sollte dies einmal notwendig sein. Die ursprünglich für eine Nutzungszeit von eineinhalb Jahren konzipierte Kapelle steht inzwischen schon seit zwei Jahren und zeigt lediglich ein paar feine Risse in der Fassade, was die Diskussion beflügelt hat, die Kapelle nach Abschluss des Umbaus dauerhaft zu erhalten. Die fingerbreiten Fugen zwischen den Dreischichtplatten der Fassade haben eine Doppelfunktion: Zum einen kann dort das Regenwasser eindringen, um auf der darunterliegenden wasserführenden Bitumenbahn abgeleitet zu werden. Zum anderen können so Bautoleranzen aufgefangen werden, was an den Traufkanten nicht ungelegen kommt.

Standort
Pompaples/CH

Planung
Groupement d'architectes
LOCALARCHITECTURE
Lausanne/CH
www.localarchitecture.ch

Bureau d'Architecture
Danilo Mondala
Lausanne/CH
www.mondala-arch.ch

mit
Shel, Hani Buri, Yves Weinand,
Architecture, Engineering and
Production Design
Rue Vermont 16
CH-1202 Genf

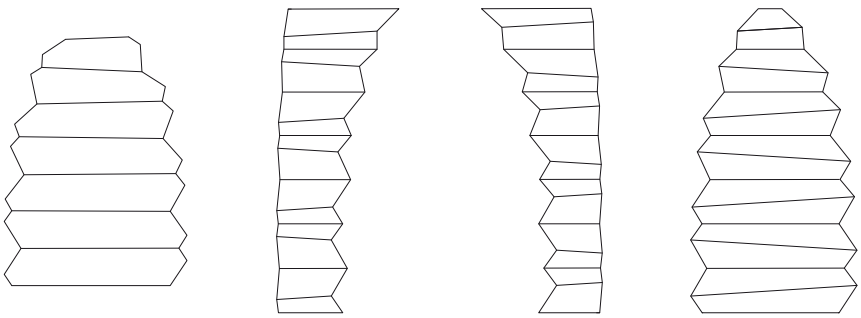
Bauherr
Communauté des Diaconesses
de Saint-Loup
Pompaples/CH
www.saint-loup.ch

Holzbau
Lambelet SA
Le Vergnolet
CH-1070 Puidoux

Materialien
92 Brettsperrholzplatten,
individuell zugeschnitten

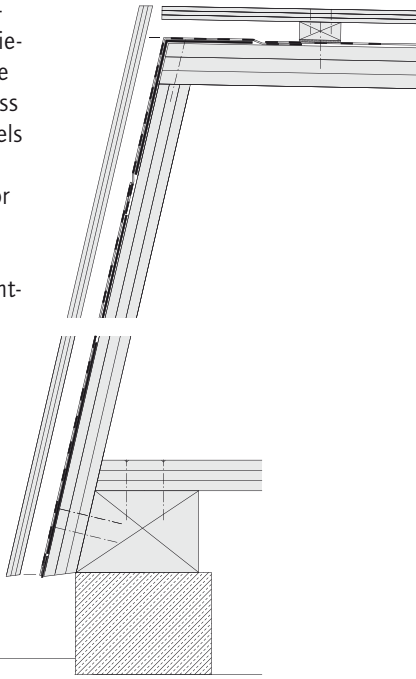
Konstruktionsprinzip
Trapez mit durch unregelmäßige Auffaltung ausgesteiftem Querschnitt

Fertigstellung
Juli 2008



Schnittmuster der Brettsperrholzelemente:
Das Faltwerk liesse sich wie ein Stück Papier auseinanderfalten, wären die Platten nicht an allen Faltlinien über Schrauben miteinander verbunden.

Dieses vom Origami inspirierte Konstruktionssystem wird seit 2005 am IBOIS an der EPFL Lausanne untersucht (s. S. 20). Natürlich werden die Brettsperrholzplatten nicht wirklich gefaltet. Der Begriff des Origami bezieht sich weniger auf das Material als auf die Formfindung, die wie in der japanischen Papierfalttechnik aus einer einzigen Fläche abgeleitet wird. Anfang 2007, als die Versuche des IBOIS reif für die Entwicklung zu einer konkreten Anwendung schienen, entstand bei den Architekten des Umbaus von Saint-Loup der Bedarf nach einem temporären Sakralraum. Auf der Suche nach geeigneten und preisgünstigen Holzkonstruktionen für diese spezielle Aufgabe erkannte Localarchitecture das Potenzial der vom IBOIS erforschten Faltwerke und bot ihnen eine Zusammenarbeit an.
Das wirklich Ungewöhnliche an der Kapelle von Saint-Loup aber ist, dass es gelang, sämtliche Bedingungen des Bausystems spielerisch in die Bedürfnisse eines Kirchenraums zu integrieren. Durch das Einschnüren des Grundrisses entlang der Längsachse ergibt sich aus der Logik des Origami eine Höhensteigerung zum Altarbereich. Dies ist umso faszinierender, wenn man bedenkt, dass der gestalterische Freiraum der Origami-Faltwerke nicht immens gross ist und sich auf mehr oder weniger verzerrte Tunnels mit Faltstruktur beschränkt. Zudem hatten die Ingenieure am IBOIS bestimmt keinen Sakralraum vor Augen, als sie ihre Forschungen begannen. Und dennoch passt das Origami-Faltwerk zur Kapelle, als wäre es eigens dafür entwickelt worden: Ein entlang einer Achse rhythmisierter, längsgerichteter und in einer Apsis kulminierender Raum ist quer durch die Epochen eine wesentliche Vokabel des christlichen Kirchenbaus.



Wandaufbau
Dreischichtplatte 19 mm
Hinterlüftung
Bitumenbahn
entlang der Fügekanten
gefaltetes Stahlblech 2 mm
Brettsperrholz 40 mm

Christoph Schindler
geboren 1973 in Erlangen
Partner der Zürcher Gestaltungsfirma schindlersalmerón
studierte Architektur an der TU Kaiserslautern und promovierte an der ETH Zürich über die historische Kontextualisierung digitaler Fertigungstechnik anhand des Holzbaus

Der Innenraum wird von den tragenden Brettsperrholzplatten geprägt, deren äusserst exakte Fügung beinahe ihre Dimension vergessen lässt.

Fragen an die Industrie

Welche maßgeblichen Entwicklungen haben in den letzten Jahren im Leimbau stattgefunden?

Ernst Buchacher Maßgeblich für die Entwicklung des Leimbaus der letzten Jahre war die Einführung neuer Fertigungstechnologien wie CNC-gesteuerter Abbund, entsprechende Software, Zeichenprogramme und standardisierte Verbindungstechniken. Weiters hat das Brettschichtholz durch neue Produktionswerke in größeren Mengen Einzug im Wohnbau gehalten. Durch diese Standardträger eröffnen sich große neue Märkte für den Holzleimbau.

Erich Wiesner Dem konstruktiven Holzbau ist es in den letzten Jahren auf europäischer Ebene gelungen, Marktanteile zu gewinnen und tief in die Domänen anderer Baustoffe vorzudringen. Diese Entwicklung wird vor allem auf die ökologischen Vorteile des Baustoffes Holz zurückgeführt. Tatsache ist jedoch, dass beim Bauen meist nach ökonomischen und technischen Kriterien entschieden wird. Holzbaubetriebe müssen noch immer unter Beweis stellen, dass sie technisch, ökonomisch und in der Bauabwicklung leistungsfähig sind. Sie müssen sich mehr anstrengen als andere.

Wo gibt es Entwicklungspotenzial bzw. welche Zukunftsszenarien sind angedacht?

Ernst Buchacher Die Holzbautechnologie hat sich sehr rasch entwickelt und bietet den Planern dank standardisierter Techniken erstklassige Konstruktionsmöglichkeiten. Der Umweltgedanke, d. h. die CO_2-günstige Herstellung von Holzleimkonstruktionen, wird dem Brettschichtholz einen großen Vorteil gegenüber anderen Materialien verschaffen. Die Bedeutung des nachwachsenden Baustoffes Holz für die Energiebilanz auf unserem Planeten Erde sollte noch mehr betont werden, da der Klimaschutz für die Natur und die Menschheit fundamental ist.

Erich Wiesner Holz im Bauwesen kann einen substanziellen Beitrag zur CO_2-Reduktion und Energieeinsparung leisten. Diesen Rückenwind werden wir nur dann nutzen können, wenn die wichtigen Hausaufgaben der Branche nicht vernachlässigt werden: Dazu zählen Forschung, europäische Normung, Bildung und Lobbying. Diese Herausforderungen können aufgrund der Branchenstruktur – es fehlen die großen Leitbetriebe – nur gemeinsam bewältigt werden. Die Holzverbände, national wie europäisch, haben deshalb eine besondere Verantwortung. Zur Durchsetzung braucht es natürlich auch die Unterstützung der europäischen Politik. Wir müssen uns bewusst sein, dass die derzeitigen Strukturen und verfügbaren Ressourcen nicht ausreichen werden, um uns entsprechend behaupten zu können.

Welche Forschungsaktivitäten laufen zurzeit bzw. sind in Vorbereitung (Verbundwerkstoffe, Verbindungen, Klebetechniken etc.)?

Ernst Buchacher Die Forschungsaktivitäten sollten verstärkt in Richtung Verbundwerkstoffe gehen. Wirtschaftlich schwierige Zeiten wie die heutigen machen sich leider auch bei den Forschungsentwicklungen bemerkbar. Weitere wichtige Themen für die Forschung sind die Oberflächenbeschichtung für Holz im Außenbereich und wirtschaftliche sowie umweltfreundliche Brandschutzbeschichtungen.

Erich Wiesner Unter maßgeblicher personeller wie wirtschaftlicher Beteiligung des Fachverbandes der österreichischen Holzindustrie läuft seit dem Jahr 2006 die europäische Initiative „Building with Wood". Ziel dieses Prozesses ist es, die Rahmenbedingungen für den Holzbau auf europäischer Ebene zu verbessern und neue wissenschaftliche Grundlagen für die europäische Normung zu generieren.

Inwiefern hatte die Einführung des EUROCODES 5 Auswirkungen auf den Holzbau?

Ernst Buchacher Der neue EUROCODE 5 macht einen eher komplizierten und für das Holz nachteiligen Eindruck. Der Vorteil der international einheitlichen Normung besteht natürlich in einem europaweit einheitlichen Bemessungskonzept.

Erich Wiesner Die Einführung des EUROCODES 5 beeinflusst die Bereitschaft der Ingenieure, in Holz zu bauen. Derzeit ist noch keine ausreichende EDV-Unterstützung auf dem Markt erhältlich und der Rechenaufwand hat sich verdoppelt. Zudem gibt es große Unsicherheiten bei der Anwendung des EUROCODES 5. Man könnte zwar von den Ingenieuren fordern, dass sie sich selbst weiterbilden – es wäre jedoch sinnvoll, sie dabei zu unterstützen, um so auch den Holzbau zu fördern. Grundsätzlich sind die EUROCODES für international tätige Unternehmen von großem Vorteil. Ein Problem stellen jedoch die Nationalen Anwendungen dar, denn diese sind – zumindest in Englisch – nicht einfach über eine zentrale europäische Plattform zu beziehen.

Ernst Buchacher Geschäftsführer der Buchacher Holzleimbau GmbH, www.buchacher.at
Dr. Erich Wiesner Geschäftsführer der WIEHAG Holding GmbH, www.wiehag.com

Building with Wood Grundlagenforschung

„Building with Wood" ist eine europäische Forschungsinitiative, die sich das Ziel gesetzt hat, die Rahmenbedingungen für den Holzbau auf europäischer Ebene zu verbessern und neue wissenschaftliche Grundlagen für die europäische Normung zu generieren. Dabei konzentriert sie sich auf fünf große Forschungsthemen: Brandschutz im Holzbau (FireInTimber), Dauerhaftigkeit von Holz im Außenbereich (WoodExter), Holzsortierung (GradeWood), Einfluss von Feuchtigkeit auf Leimholz (Improved Moisture), Mechanische Charakterisierung von Holz (MechWood).
Ende 2010 werden die Forschungsergebnisse vorgestellt.
Laut Erich Wiesner, Obmann des Fachverbandes der Holzindustrie, gibt es bereits einen Konsens, das Projekt MechWood fortzuführen sowie Forschungsprojekte zu folgenden Themen zu initiieren: gesundheitliche Auswirkungen von Holzemissionen, Energieeffizienz, Akustik, Weiterentwicklung des EUROCODE 5.
Für den Planer werden vor allem die Ergebnisse der Forschungsthemen FireInTimber und MechWood von Interesse sein.

FireInTimber Innovative Holztafel- und Holzmassivelemente, Verbindungsmittel und Detailknoten sowie neue Materialien wurden auf ihr thermisches Verhalten hin untersucht sowie Bemessungskonzepte von tragenden Holzkonstruktionen im Brandfall entwickelt. Außerdem wurden Richtlinien für die europaweite Anwendung von Brandschutzbestimmungen im Holzbau erstellt. Die Weiterentwicklung des EUROCODES EN 1995-1-2 (Bemessung für den Brandfall) stellt dabei ein langfristiges Ziel dar.
MechWood Mechanische Eigenschaften von Holz wurden in Bezug auf ihre mikrostrukturellen Ursachen untersucht, wobei der Einfluss von Feuchtigkeit und das Langzeitverhalten besondere Aufmerksamkeit erfuhren. Auf dieser Grundlage wurden universell gültige Materialmodelle entwickelt, die eine Prognose des Materialverhaltens erlauben und einen optimierten Einsatz des Werkstoffes Holz ermöglichen. Die Implementierung der Modelle in kommerzielle Softwareprogramme im Rahmen des Projekts soll deren Anwendbarkeit in Industrie und Ingenieurpraxis sicherstellen.

FireInTimber Holzforschung Austria, Dr. Martin Teibinger, www.holzforschung.at
MechWood Technische Universität Wien, Dr. Karin Hofstetter, www.imws.tuwien.ac.at

Wertschöpfungskette Bellend und kratzend dem Schädling auf der Spur

Anne Isopp

Der Borkenkäfer ist nach wie vor der größte Feind des österreichischen Waldes. 3 Millionen Festmeter Schadholz gab es 2009. Das ist so viel wie noch nie. Hauptursache sind laut Hannes Krehan vom Institut für Waldschutz des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) in Wien die großen Stürme der Vorjahre. Während man den Borkenkäfer mit herkömmlichen Mitteln aufspüren und bekämpfen kann, ist dies bei importierten Schädlingen wie dem Asiatischen Laubholzbockkäfer (Anoplophora glabripennis) und dem Citrusbockkäfer (Anoplophora chinensis) wesentlich schwieriger. Sie können mit Verpackungsholz oder Pflanzenware aus Asien eingeschleppt werden. Bis auf die Stadtgemeinde Braunau, in der Befall durch den Asiatischen Laubholzbockkäfer vorkommt, gibt es bis jetzt keine Befallsgebiete in Österreich. Zum Glück! Denn aus anderen europäischen Ländern weiß man, dass diese Käfer – haben sie erst einmal eine gewisse Populationsgröße erreicht – sehr schwer auszurotten sind. In Braunau versucht man dies seit 2001 mit intensiven Bekämpfungsmaßnahmen – bisher erfolglos. Der Asiatische Laubholzbockkäfer befindet sich nicht wie der Borkenkäfer unter der Rinde des Baumes, sondern im Stamm und in der Krone, der Citrusbockkäfer in der Wurzel des Baumes. Ein Befall ist wesentlich schwerer zu erkennen und zu bekämpfen. Die Erfahrungen aus Braunau zeigen: Man muss von Beginn an verhindern, dass diese Schädlinge in den heimischen Wald gelangen. Ute Hoyer-Tomiczek vom Institut für Waldschutz des BFW und die Biologin Gabriele Sauseng sind Pioniere auf diesem Gebiet. Sie haben als Erste ihre Hunde Jackson, Andor und Jolly auf diese beiden importierten Schädlinge trainiert. Bei einem circa einjährigen Hund dauert die Grundausbildung etwa acht bis zehn Wochen. Sobald der Hund weiß, welchen Geruch er suchen muss, muss er fortlaufend weitertrainiert werden. Das Jagd- und Beuteverhalten des Hundes hat maßgeblichen Anteil an dieser Arbeit. Nach einem halben bis Dreivierteljahr kann er dann erstmals eingesetzt werden. Auf mehr als drei Geruchsnoten sollte ein Hund jedoch nicht trainiert werden.

Im April bekommen viele österreichische Baumschulen neue Ware. Einige von ihnen unterziehen sich dann einer freiwilligen Kontrolle. Dann prüfen die Hunde mit Hilfe ihrer feinen Nase, ob die importierte Pflanzenware von Schädlingen befallen ist. Vor Kurzem waren Jackson, Andor und Jolly mit ihren Hundetrainerinnen im holländischen Boskoop, um eine Lieferung von 40.000 Jungahornen aus Asien auf Citrusbockkäferbefall hin zu untersuchen. Die Hunde mussten über geöffnete Pflanzenboxen laufen und nach Larven des Citrusbockkäfers schnüffeln. Der Mensch kann lediglich eine visuelle Prüfung vornehmen, indem er einzelne Pflanzen herausnimmt. Die trainierten Hunde können Geruchsquellen in bis zu zweieinhalb Metern Höhe und im Erdreich anzeigen. Werden sie fündig, dann fangen sie an zu kratzen oder zu bellen, andere wiederum setzen oder legen sich einfach vor ihren Fundort. Die Nasenarbeit von fünf Minuten entspricht dabei einer körperlichen Tätigkeit von etwa zwei Stunden, betont Ute Hoyer-Tomiczek. Danach muss der Hund mindestens eine halbe Stunde ausruhen. Gerade bei großen Lieferungen ist es deshalb sinnvoll, mit mehreren Hunden abwechselnd zu arbeiten. In Boskoop wurden die Hunde fündig. Die Jungahorne und ihre Schädlinge aber sind längst vernichtet und die Hunde wieder in Österreich.

Institut für Waldschutz des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)
http://bfw.ac.at/waldschutz

Asiatischer Laubholzbockkäfer

Einfach riesig

Sie sind Kinder des Zweiten Weltkrieges: 1942 ließ die U.S. Navy in verschiedenen Teilen des Landes riesige Hallen für ihre Luftschiffe bauen. Insgesamt waren es 17 Stück, sieben existieren noch heute. Da Stahl knapp war, musste man auf Holz zurückgreifen, auch wenn es an jeglicher Erfahrung fehlte, wie man mit diesem Werkstoff große Hallen errichten sollte. Die Navy beauftragte deshalb den Ingenieur Arsham Amirikian, der für seine „innovativen Konstruktionen" bekannt war. Die Dimensionen, um die es hier ging, übertrafen alles bisher Dagewesene: Über einer Fläche von 91 mal 331 Metern, das sind drei Fußballfelder hintereinander, spannen 51 Bogenfachwerkbinder in einem Abstand von 6 Metern. Bis heute sind die Flugzeughallen die größten freispannenden Holzkonstruktionen der Welt. Sofern die Luftschiffe nicht draußen im Einsatz waren – als Begleitung von Konvois oder zum Schutz vor U-Boot-Angriffen – standen sie hier in Zweier- oder Dreierreihen geparkt.
In Südkalifornien, in der Stadt Tustin stehen auch heute noch zwei dieser gigantischen Luftschiffhallen. Heute werden sie gerne für Werbe- und Filmaufnahmen gebucht, wie etwa für die Dreharbeiten zu Austin Powers (1997) oder Pearl Harbor (2001).

Video:
www.tustin.org/videos/thetustinhangars

Weitere Infos:
www.tustinhistory.com/photos-lta.htm

Sieht auf den ersten Blick aus wie Stahl, ist aber die größte freispannende Holzkonstruktion der Welt in Tustin, Südkalifornien

Nachbau des Albatros D.III Oeffag (Serie 253)

Fliegendes Holz

Ursprünglich war es nur ein Hobby, heute ist es sein Beruf: Koloman Mayrhofer baut historische Holzflugzeuge nach. Es sind Modelle aus der Pionierzeit des Flugzeugbaus, von 1909 bis etwa 1930. Längst liefert der gelernte Holzbildhauer seine Nachbauten in die ganze Welt. An diesem Tag stehen gleich vier Flugzeugrümpfe in seiner Werkstätte in Wien. Drei Modelle des Typs Albatros und eine Bleriot XI 2 Militaire. „Im Jahr 1914 ist ein Norweger damit von Schottland nach Norwegen geflogen", erzählt Koloman Mayrhofer. „Er hat sich ausgerechnet, dass er es nur mit entsprechendem Rückenwind schaffen kann, da es nicht möglich war, mehr Benzin und Öl mitzunehmen." Der Flieger erreichte den Strand von Norwegen, das Original steht heute im Norwegischen Technischen Museum in Oslo. Die Bleriot ist mit Stoff bespannt, im Bereich des Motors mit Blech verkleidet und im hinteren Bereich sogar unverkleidet. Der Albatros dagegen ist mit Sperrholz ummantelt, dem eine aussteifende Funktion zukommt. Bis zu 5.000 Arbeitsstunden stecken in einem solchen Flugzeug. Allein die Recherche kann schon einmal eineinhalb Jahre in Anspruch nehmen. Doch die Aufgabe fasziniert Koloman Mayrhofer. Sie erfordert eine hohe Materialkenntnis und es geht immer darum, Grenzen auszuloten: „Wie setze ich diesen natürlichen Werkstoff am besten ein, um eine größtmögliche Festigkeit bei gleichzeitig geringstmöglichem Gewicht zu erreichen?" So setzen sich die Längsstreben des Albatros zum Beispiel aus Eschen- und Fichtenholz zusammen. Vorne ist man auf die Festigkeit der Esche angewiesen, der hintere Teil des Rumpfes ist nicht mehr so stark belastet, hier kommt es nun darauf an, Gewicht zu sparen – deshalb kommt hier Fichtenholz zum Einsatz. Koloman Mayrhofer baut keine Attrappen, seine Flugzeuge können fliegen. Auch wenn die Kunden sich um die Zulassung in ihrem Land selbst kümmern müssen – das wäre von Wien aus nicht machbar –, müssen er und seine Mitarbeiter für die Zulassungsbehörden jeden Arbeitsschritt und jeden Leimvorgang genauestens dokumentieren.

CRAFT-LAB
Restaurations-, Modellbau- und Ausstellungsbau GmbH
Wien/A, craftlab@tmm.at

Holzrealien

Michael Hausenblas

HolzPod

Renner des Hauses VersAudio ist die allseits bekannte iPod-Hülle aus Bambusholz, mit UV-beständigem Lack überzogen und innen weich gefüttert. Neben diesem Accessoire für iPod-Freaks und Silikonallergiker fertigt der umweltbewusste Produzent – angeblich pflanzt er für jeden gefällten Baum hundert neue – aber nicht nur heitere Gadgets, sondern ummantelt auch ganze Soundsysteme mit allerlei feinen Hölzern. Auch ein Mäntelchen für das iPad ist schon in Planung.

Michael Hausenblas
geboren 1969 in Bregenz
seit 1999 Mitarbeiter der
Tageszeitung Der Standard

www.versaudio.com

www.michaelmarriott.com

Ratzfatz-Möbel

Sir Paul Smith ist einer der erfolgreichsten Modedesigner Englands. Für ihn hat der Gestalter Michael Marriott – auch kein Neuling – dieses Leichtgewicht aus finnischem Birkensperrholz entworfen. Marriott spielt innerhalb der Edition von hundert Stück mit verschiedensten händisch aufgetragenen Farb- und Druckmustern auf den Hockern, die wirklich einmal etwas Neues sind. Die Sitzgelegenheiten bestehen aus fünf Einzelteilen, die flach geliefert werden. Zusammengehalten werden die netten Hocker durch so genannte „zip ties", was nicht mit Reißverschlusskrawatte, sondern mit Kabelbinder übersetzt wird.

Bugknüppel

Ein äußerst beschwingter Beweis dafür, dass Unternehmen mit großer Tradition immer wieder überraschend gute Wege finden, sich in die Zukunft zu bewegen, ist Thonet. Gemeinsam mit Heico Sportiv entwickelte das Frankenberger Unternehmen einen geschwungenen Ganghebel für den Volvo C70 aus Nuss, Eiche oder Buche. Der Schalthebel wird händisch in einem mehrstufigen Prozess gefertigt. Thonet-Fans sollten sich allerdings ranhalten, denn der Eyecatcher wird lediglich in einer limitierten Auflage produziert. Das Auto muss man wahrscheinlich dazukaufen.

www.thonet.de

www.bakery-design.com

Nachgeben

Gestalterische Zweisamkeit schuf das Trio The Bakery Studio in Form des Sessels „Elastic Wood". Vor allem Flexibilität wird im Falle dieses äußerst feschen Möbels, bei dem die Holzelemente gleich Bändern mittels flexiblen Kunststoffteilen verbunden werden, großgeschrieben. Das klingt zwar an sich noch nicht so spannend, das Faszinierende an dem Möbelstück der drei Absolventen der Bezalel Academy of Arts and Design in Jerusalem offenbart sich aber vor allem im zweidimensionalen Zustand – bevor der Sessel sozusagen wie ein Scherenschnittmuster zusammengefaltet und gebogen wird, in die dritte Dimension eintritt und somit besitzbar wird.

Holz(an)stoß Chris Burden

Stefan Tasch

Chris Burden
geboren 1946 in Boston, USA
University of California in Irvine, lebt und arbeitet in Topanga, Kalifornien

Einzelausstellungen (Auswahl)

2009 Chris Burden, Middelheimmuseum, Antwerpen
One Ton One Kilo, Gagosian Gallery, Beverly Hills
2007 Yin Yang, Gagosian Gallery, Beverly Hills
A Tale of Two Cities, Orange County Museum of Art, Newport Beach
2006 Chris Burden, Center for Contemporary Art, CCA Kitakyushu Project Gallery, Japan
2005 Chris Burden, Locus +, Newcastle, England

Gruppenausstellungen (Auswahl)

2010 Changing Channels, MUMOK, Wien
MOCA's First Thirty Years, Museum of Contemporary Art, Los Angeles
2009 The Making of Art, Schirn Kunsthalle, Frankfurt
2008 That Was Then … This Is Now, MoMA P.S.1, Long Island
Biennale of Sydney, Sydney
2007 Evidence of Movement, Getty Museum, Los Angeles
Live/Work: Performance into Drawing, MoMA, New York
2006 Los Angeles 1955–1985, Centre Pompidou, Paris
Hundert Küsse sind besser als einer, Galerie Krinzinger, Wien

Chris Burden gilt als einer der radikalsten und kompromisslosesten Performancekünstler der frühen 1970er Jahre. Schon zu Beginn seiner Karriere erregte er Aufsehen, als er sich 1971 in einer Galerie in Kalifornien von einem Freund aus vier Metern Entfernung in den Oberarm schießen ließ („Shoot"). Es folgten weitere performative Arbeiten wie „Five Day Locker Piece", bei der sich der Künstler fünf Tage lang ohne Nahrungsmittel und Sichtkontakt zur Außenwelt in ein 60 mal 60 mal 90 cm großes Schließfach einsperren ließ. Auch hier ging Burden an die Grenzen des Erträglichen und rückte seine eigene psychische und physische Existenz in den Mittelpunkt. Diese äußerst extreme Arbeit entstand vor dem Hintergrund des Vietnamkrieges und des Kent-State-Massakers, aber auch um damalige Kunstströmungen wie die Minimal Art zu konterkarieren. Terry Fox, Bruce Nauman oder Dennis Oppenheim verließen so wie Chris Burden den bis dahin geltenden ästhetisierten, glatten Skulpturenbegriff in Richtung „Body-Art". Diese Kunstrichtung forderte den Zuschauer heraus, seine passive Haltung aufzugeben. In der Performance „Back to You" hatte Burden sich mit nacktem Oberkörper in einen Lift gelegt und einen Freiwilligen aus dem Publikum aufgefordert, Reißzwecken in seinen Körper zu stecken. Diese Aktion wurde hinter verschlossenen Lifttüren gefilmt und zu den Zuschauern über Monitore übertragen. Burden, der auch Physik und Architektur studierte, verlagerte seine Arbeiten Ende der 1970er Jahre immer mehr in Richtung maschineller Skulpturen. In „The Big Wheel" (1979) wird ein drei Tonnen schweres Eisenschwungrad mit einem Durchmesser von 2,40 Metern, dessen Achse parallel zum Boden auf einer Holzkonstruktion ruht, bis zur Höchstgeschwindigkeit von 220 Umdrehungen pro Minute beschleunigt. Dazu wird das Eisenschwungrad vom Hinterrad eines Motorrades fest berührt.
Burden interessiert in diesem Zusammenhang die technische Machbarkeit und Umsetzung eines spielerischen Konzeptes, das die alte Rivalität, aber auch Verbundenheit zwischen Mensch und Maschine aufzeigt. Erweitert wird diese Facette in architektonischer, skulpturaler Hinsicht in der hier abgebildeten Arbeit. „Samson" wurde erstmals 1985 in der Henry Art Gallery, Seattle, gezeigt und ist von zentraler Bedeutung für Burdens Institutionsverständnis.
Diese Museumsinstallation besteht aus einem Drehkreuz und einer mit einem Getriebe verbundenen 100-Tonnen-Hebevorrichtung. Diese Hebevorrichtung drückt zwei massive Holzbalken gegen die tragenden Wände des Museums. Jeder Museums- oder Galeriebesucher, der die Ausstellung sehen will, muss das Drehkreuz passieren und verstärkt damit den Druck auf die Hebevorrichtung. Je mehr Besucher also in die Ausstellung gehen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Installation „Samson" das Museum zum Einsturz bringt. Burden hinterfragt damit den Hoheitsanspruch von Kunstinstitutionen und letztlich auch die Bereitschaft der Menschen, bis zum Äußersten zu gehen, wenn es ihrem Zweck dienlich ist. Die Statik wird in dieser Arbeit zum Freiwild erklärt – wenn auch nur theoretisch. Es war nie Burdens Absicht, es so weit kommen zu lassen. Bei den Dimensionen und der wohlüberlegten Kalkulation, die Chris Burden für seine Arbeiten in Anspruch nimmt, ist die Möglichkeit der Destruktion bzw. die Grenze des Machbaren immer präsent.

Stefan Tasch MA
geboren 1976 in Wien
Studium der Kunstgeschichte in Wien und Edinburgh
Arbeit in verschiedenen Museen und Galerien

Kuratiert vom Museum Moderner Kunst Stiftung Ludwig Wien