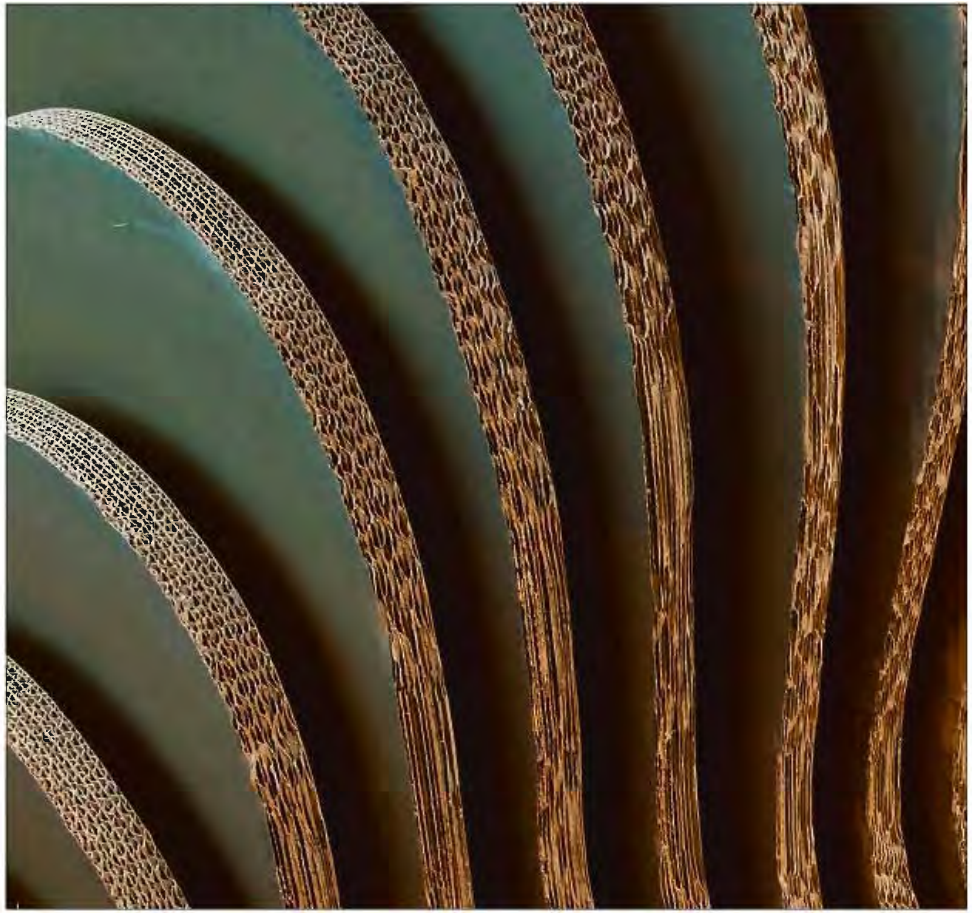


experimental parametric object
expo15

EXPO 15

Experimental Parametric Object

Realisierung des Messestandes „WellPappWelle“
für den Fachbereich Architektur
der Technischen Universität Darmstadt

www.expo15.de

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Inhaltsverzeichnis 2
Parametrisches Entwerfen 4
Ein regelbasiertes Design Build Projekt 6
3D Modellieren in Rhino 8
Aufgabenstellung 10

Entwurfsphase

Ergebnisse 12
Ausgewähltes Projekt Holzhöhle 14
Parametrik 16

Planungsphase

Weiteres Vorgehen 20
Konzept 22
3D Modellierung 24
Konstruktion 26
Licht 28

Realisierung

Aufgabenstellung 30
Ausstellungsort 32
Regelbasiertes Objekt 34
Kleben 36
Wasserschneiden 38
Probeaufbau 40
Aufbau Hobit 42

Danksagung und Sponsoren 44
Teilnehmer 46
Impressum 48

Parametrisches Entwerfen

Dieses Projekt steht in einer Reihe von Lehrveranstaltungen, die sich mit dem Thema Parametrik und individuellen Vorfertigung befassen.
Unter verschiedenen Aufgabenstellungen werden hierbei neue Entwurfsmethoden und Herstellungstechnologien untersucht, die eine größere Vielfalt, individuelle Anpassung, Komplexität und räumliche Reichhaltigkeit in architektonischen Strukturen ermöglichen, ohne die Grenzen der ökonomischen Machbarkeit zu überschreiten.
Diese Methoden und Technologien basieren auf parametrischer Modellierung, bei der die Eigenschaften von Objekten und Strukturen - wie z.B. Größe, Winkel - als Parameter beschrieben werden. Mit Hilfe von computerunterstützten Herstellungstechnologien, z.B. CNC Fräsen oder Rapid Prototyping, können diese Parameter jeweils von einem zum nächsten produzierten Objekt variiert werden und dabei die traditionelle serielle Massenfertigung von identischen Elementen durch die individuelle Massenfertigung von Elementen ersetzen, die sich wie Familienmitglieder ähneln.

Der ausgeführte Messestand „WellPappWelle" ist der von einer Jury ausgewählte Entwurf aus einer Fülle von Beiträgen, die der Repräsentation des Fachbereichs Architektur der TU Darmstadt dienen sollen. Als parametrisches Objekt entwickelt, bietet der Messestand durch die Definition unterschiedlicher Bereiche innerhalb einer Gesamtform vielfältige Nutzungszonen: Stehen an einer Theke, Sitzen in verschiedenen Haltungen, Ausstellen von Modellen und Büchern. Die einzelnen Zonen entstehen durch die unterschiedliche Belegung der Höhen- und Neigungsparameter. Durch das Interpolieren der Bereiche untereinander wird eine fließende „Landschaft" geschaffen. Die Zerlegung der Form in Schichten ermöglicht eine Gewichts- und Materialeinsparung. Für die Umsetzung wurde die parametrische Form mit der Software Rhino 3D modelliert, überprüft und auf die Gegebenheiten des Ausstellungsraums angepasst.

Heike Matcha, Dipl.-Ing. Architektin
Wissenschaftliche Mitarbeiterin Fachgebiet
Entwerfen und Gebäudetechnologie

Ein regelbasiertes Design Build Projekt

„It is always more interesting to begin with an inventory of what machines want to do to us, before we start asking what we desire from the machines.“ Greg Lynn

Digitale Kette

Das Prinzip der digitalen Kette beschreibt ein Konzept der architektonischen Planung, das einen schnittstellenfreien Prozess von der Entwurfsanalyse, über die Planung bis hin zum ausgeführten Objekt ermöglicht. Mit dem Messestand „expo15“ wurde das Potenzial dieser Methodik aufzeigt.

Didaktisches Konzept

Im angelsächsischen Raum sind so genannte „design-build Projekte“ fester Bestandteil akademischer Lehrpläne. Die teilnehmenden Studenten haben die Gelegenheit sich im Rahmen eines Projektes, mit Faktoren auseinanderzusetzen, die meist nur für Bauvorhaben entscheidend sind: exakte Analyse, Materialkunde, Fertigungstoleranzen, Tragwerksplanung, Logistik, Zeitplanung, Kosten, Baulogistik und Industriekooperation.

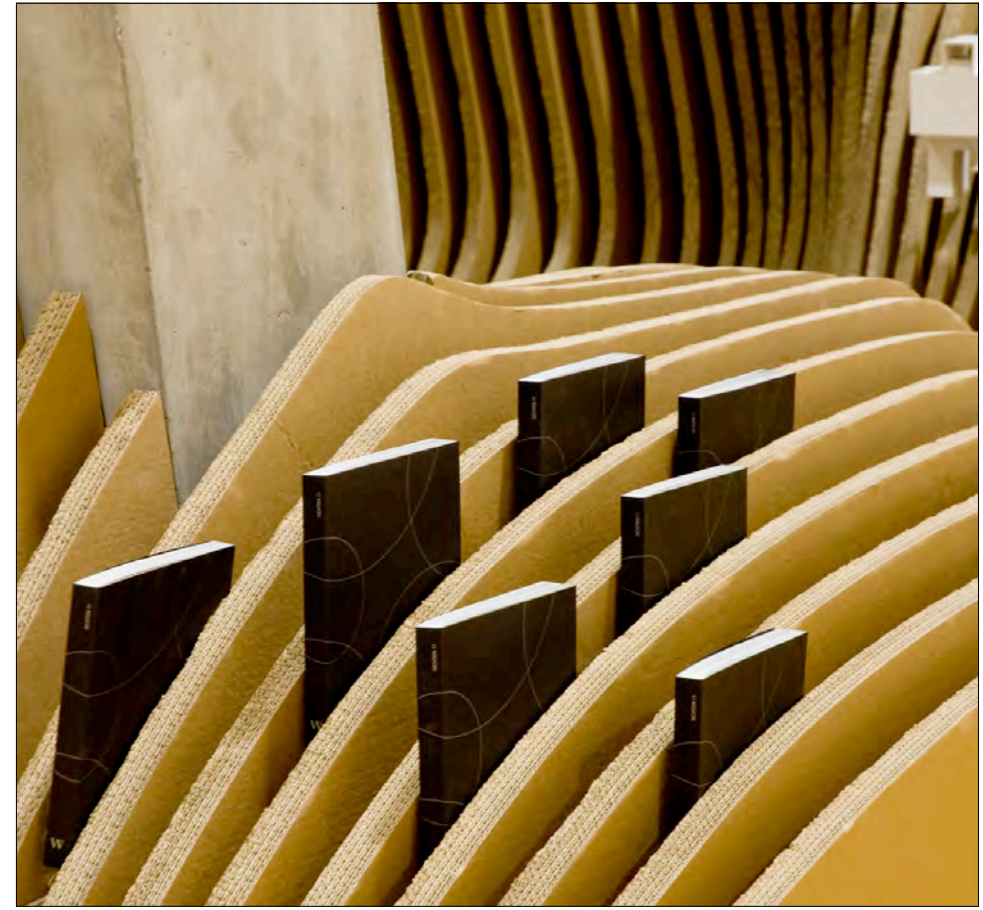
In der Entwicklungsphase werden drei unterschiedliche computernumerisch angesteuerte Schneidetechniken analysiert: Fräsen, Messerschneiden und Wasserstrahlschneiden.

Die 300 unterschiedlichen Segmente wurden in Wasserstrahltechnologie in zwei Tagen geschnitten. Jedes Segment hat eine individuelle Codierung, die die Position im Gesamtsystem definiert. Die Konturen wurden mittels Zugstangen zu Teilpaketen der Abmaße 2200 x 800 mm zusammengebunden.

Ausblick

In einem Folgeprojekt, expo15-Version 2.0, wird das Lehrkonzept weiter etabliert werden. Im SS 2008 wird die komplexere räumliche Struktur - Zeitfenster - weiterentwickelt. Die Programmier- und Produktionsmethodik wird professionalisiert und in ein interdisziplinäres Projekt mit dem Fachbereich Maschinenbau und weiteren Kooperationspartnern aus der Industrie eingebunden.

Rüdiger Karzel, Dipl.-Ing. Architekt, MAS ETH
Wissenschaftlicher Mitarbeiter Fachgebiet Entwerfen und industrielle Methoden der Hochbaukonstruktion



3D Modellieren in Rhino

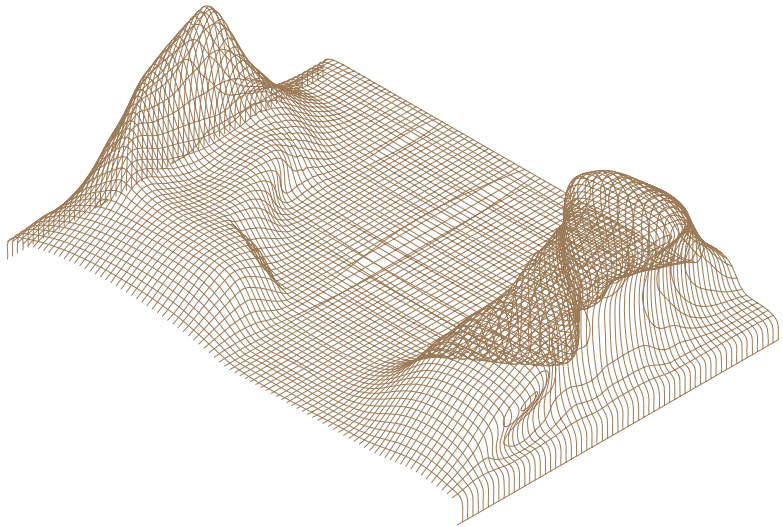
Zur Bearbeitung und Durchführung des Messestandes „expo15" wurde erstmals an der TU Darmstadt die Software Rhino 3D eingesetzt. Die ausgewählten Entwürfe mussten nach der Entwurfsphase schnell und präzise auf Konstruktion und Realisierbarkeit hin untersucht und in produktionsfähige Daten umgesetzt werden. Die aus dem vorangegangenen Wettbewerb recht unterschiedlichen Daten (3D, 2D, digital und analog) wurden zur Konstruktion, räumlichen Überprüfung und Verortung in den Computer eingegeben. Die Geometrien der einzelnen Arbeiten waren zu komplex, um in konventioneller 2D-CAD Methode dargestellt und räumlich erfasst zu werden.

In der Planung und Ausführung solch komplexer Geometrien, die außerdem noch in eine Umgebung eingepasst werden müssen, die selbst eine geometrische Herausforderung darstellt, ist eine sehr exakte Planung und Produktion unabdingbar.

Der Messestand wurde nach den räumlichen und konzeptionellen Vorgaben 3D im Computer modelliert. Der zur Verfügung stehende Ausstellungsraum wurde nach einer Bauaufnahme in Rhino präzise rekonstruiert und die Papplandschaft dort eingepasst. Mit diesen Daten konnte der Stand in seine Bestandteile zerlegt werden. Nach der Massenermittlung wurde die Pappe produziert und mithilfe der generierten Datensätze konnten die Formen auf einem computergesteuerten Wasserstrahlschneidegerät geschnitten werden.

In einer Schulung, die nach der Entwurfsphase gehalten wurde, bekamen die Studierenden an zwei Tagen eine kurze und intensive Einführung in die Software. Die Firma McNeel stellte uns zu diesem Zweck die nötigen Lizenzen zur Verfügung. Dadurch, dass die Studierenden bereits Erfahrung mit CAD-Programmen hatten, gestaltete sich das Erlernen als recht einfach. Die Benutzeroberfläche ist gängigen CAD-Programmen ähnlich und bietet gerade den Studierenden einen leichten Einstieg und Umgang.

Oliver Hantke, Dipl.-Ing. Architekt
Wissenschaftlicher Mitarbeiter Fachgebiet
Plastisches Gestalten

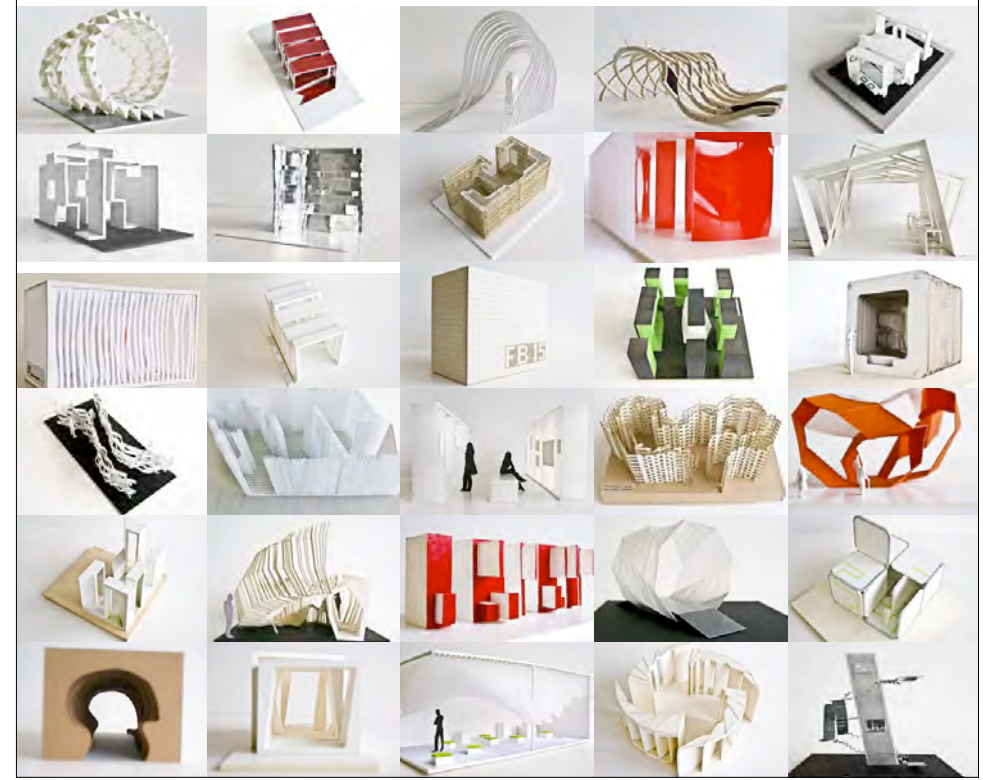


Aufgabenstellung

Das Ziel der Lehrveranstaltung „expo 15" war die Verwirklichung eines Messestandes, der den Fachbereich Architektur der TU Darmstadt repräsentiert.
Der Stand soll auf Messen wie dem Hochschulinformationstag (HIT) und der Hobit (Hochschul- und Berufsinformationstage) in Darmstadt, der Baumesse und Expo Real in München, der CeBIT in Hannover sowie auf der Möbelmesse in Köln zum Einsatz kommen. Der Messestand bietet eine Außendarstellung des Fachbereichs Architektur der TU Darmstadt, die sowohl in der Fernwirkung ein Blickfang ist, als auch in inhaltlicher Form über die Arbeit des Fachbereichs berichtet. Es wurde eine Form gesucht, die diese beiden Merkmale in einem Messestand vereint.
Der Messestand soll vielfach einsetzbar sein. Dies bedeutet, dass er leicht auf- und abbaubar sein sollte, bestimmte Lager- und Transporteigenschaften mit sich bringen muss und in verschiedenen Größen errichtet werden kann.
Der Entwurf sollte sich mit dem Thema der Ausstellungsarchitektur beschäftigen. Wichtige Themen waren die Beleuchtung, die inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Ziel des Messestandes und eine optimale Präsenz des Fachbereichs.
Der inhaltliche Schwerpunkt lag in der Verknüpfung neuer Methoden computerunterstützter Planung und Produktion.
Dies ermöglicht die Erzeugung und Handhabung parametrisch definierter Elemente, die anstatt nur modular jetzt vielfältig in ihrer Form sein können.
Die Entwurfsphase wurden von Vorträgen und Diskussionsrunden von namenhaften Büros wie dem Atelier Markgraph (Markenkommunikation und Themeninszenierung) und 3deluxe (ganzheitliche Designlösungen) begleitet.

Am 21.November 2007 wurden aus den 42 eingereichten Arbeiten drei von einer Jury, die sich aus Professoren, wissenschaftlichen Mitarbeitern und Sachverständigen aus dem Handwerk zusammensetzt, zur Weiterbearbeitung ausgewählt.

Entwurfsphase



Ergebnisse

Die drei ausgewählten Arbeiten wurden in der zweiten Phase in Gruppenarbeiten weiter vertieft – sowohl inhaltlich und konstruktiv als auch in ihrer Außenwirkung.

Die nachfolgenden Phasen Planung und Realisierung dienten der Umsetzung des Messestandes, der am Ende der Planungsphase - wieder von einer Jury - ausgewählt wurde.

Das Projekt wurde vom Fachbereich finanziell getragen. Die Realisierung erfolgte in Zusammenarbeit mit der Industrie und in Kooperationen von Planern, Firmen und Studierenden.

Gastjury

Professor Jo Eisele,
Fachgebiet Entwerfen und Baugestaltung
Professor Günther Schaller,
Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie
Dipl.-Ing. Oliver Hantke,
Fachgebiet Plastisches Gestalten
Dipl.-Ing. Roland Hatz,
Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie
Dipl.-Ing. Rüdiger Karzel,
Entwerfen und Industrielle Methoden
der Hochbaukonstruktion
Dipl.-Ing. Heike Matcha,
Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie
Gerhard Luther,
Schreinerei Luther, Darmstadt

Holzhöhle

Der Messestand setzt sich aus einzelnen Rahmen zusammen, die durch Addition und eine enge Abfolge einen neuen Raum schaffen. Die Kiste ist keine Kiste mehr, sondern bietet aufgrund ihrer amorphen Form im Inneren ein neues Raumerlebnis. Boden, Decke und Wände sind ein Element. Nutzungen wie Sitzflächen, Regale und Kommunikationsbereiche sind durch die freien Formen in die Rahmen integriert.

Susanne Schneider und Anne Koball

Projekt Holzhöhle

Am laufenden Band

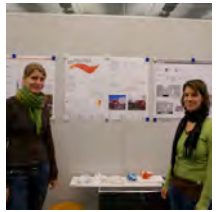
Der Messestand besteht aus Bändern aus thermoplastischem Plexiglas, die sich innerhalb eines Stecksystems in zahlreichen Varianten einspannen lassen. Die versetzen Bänder lassen Räume entstehen, die Durchblicke je nach Betrachtungswinkel zulassen und das Innere mit dem Äußeren verfließen ineinander.

Sebastiano Bertino

Projekt Am laufenden Band

Zeitfenster

Die Besonderheit, dass die Architekturfakultät 24 Stunden am Tag und 7 Tage die Woche offen ist, wird in diesem Projekt zum Ausdruck gebracht. Im Gebäude selbst, werden dem Studenten sunterschiedliche Wege angeboten. Die variantenreiche Wegführung wird im Messestand umgesetzt, indem das entwickelte Modul verschiedene Positionen einnimmt und so immer neue Räume schafft.



Barbara Surrey und Maren Werndl

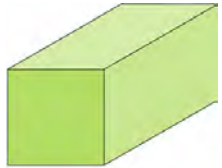
Projekt Zeitfenster

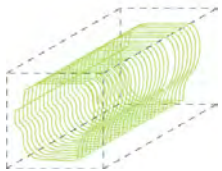
Ausgewähltes Projekt Holzhöhle

von Anne Koball und Susanne Schneider

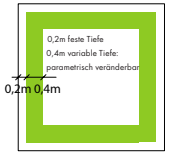
Von außen wirkt der Messestand zunächst wie eine geschlossene Kiste. Die Fugen lassen nur kleine Einblicke zu, die die Neugier der Besucher wecken. Der Charakter des Messestands ist introvertiert und zugleich offen. Die zwei Eingänge befinden sich an den Stirnseiten des Standes. Von hier erschließt sich dem Besucher eine völlig andere Raumwirkung als von außen. Die scheinbare Kiste ist keine Kiste mehr, sondern bietet aufgrund ihrer amorphen Form im Inneren ein neues Raumerlebnis, welches sich durch die Addition und die enge Positionierung der Rahmen ergibt.

Boden, Decke und Wände sind ein Element. Nutzungen wie Sitzflächen, Regale und Kommunikationsbereiche sind durch die freien Formen in die Rahmen integriert. Es sind somit keine zusätzlichen Elemente notwendig. Der Messestand bietet dem Besucher die Möglichkeit, sich aus dem Messegeschehen zurückzuziehen und zu entspannen.

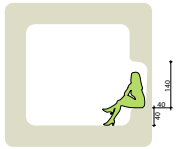




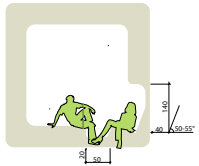
Parametrik



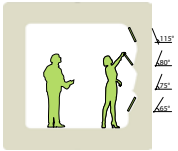
sitzen



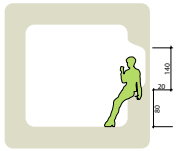
entspannen



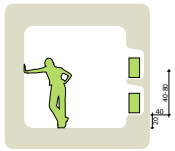
lesen



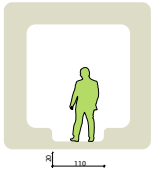
lehnen



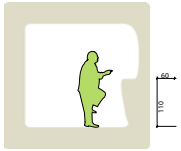
betrachten



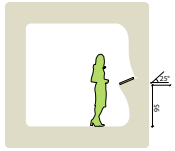
rein und raus

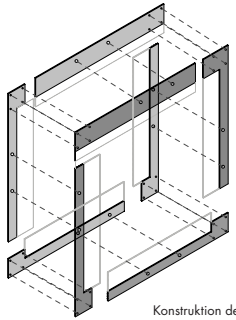


kommunizieren



skizzieren

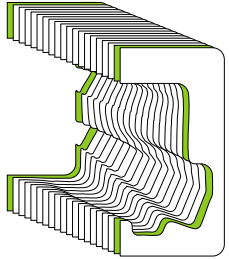




Konstruktion der Rahmen

Information

Interpolierte Rahmen



Sitz- und Lesebereich

Längsschnitt

Querschnitt

Weiteres Vorgehen

Ein Team von acht Studenten mit ähnlichen Entwurfsansätzen wurde für die Planungsphase zusammengestellt, um das Projekt Holzhöhle weiterzuentwickeln.
Innerhalb der Gruppe wurden kleinere Teams gebildet, die sich mit der Konstruktion, dem Entwurf, der Modellierung in Rhino und den Materialien beschäftigten. Regelmäßige Treffen und eine rege Kommunikation waren zwei der wichtigsten Faktoren, um innerhalb von vier Wochen aus dem Entwurfsprojekt Holzhöhle das Realisierungsprojekt Pappkiste entstehen zu lassen.

Durch Vorträge und Gastkritiken von Atelier Brückner (Messebau) und Teuffel Engineering Consultants (Statik) wurde in dieser Phase das Projekt in Konstruktion sowie in Funktion, Ausstellungskonzept und Design diskutiert und überarbeitet.

Am Tag der Jurysitzung war das Projekt eins zu eins durchgeplant und in Teilen schon in Musterstücken realisiert.

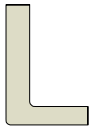
Am 19. Dezember 2007 wählte die Jury das Projekt „Pappkiste" zur Realisierung für die Messe Hobit im Januar 2008 aus.

Gastjury

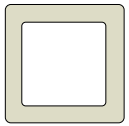
Professor Jo Eisele,
Fachgebiet Entwerfen und Baugestaltung
Bernhard Franken,
Franken Architekten, Frankfurt
Dipl.-Ing. Oliver Hantke,
Fachgebiet Plastisches Gestalten
Dipl.-Ing. Stefan Nicolay,
Fachgebiet Entwerfen und Baugestaltung
Dipl. Ing. Hilde Diekamp,
Fachgebiet Malen, Zeichnen und Grafik
Dipl.-Ing. Rüdiger Karzel,
Entwerfen und Industrielle Methoden
der Hochbaukonstruktion
Dipl.-Ing. Heike Matcha,
Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie

Konzept

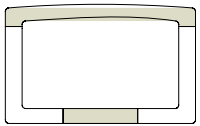
Ziel des Messestands ist es, als Treffpunkt und Kommunikationsforum zu dienen. Dazu müssen die Besucher vom Stand angezogen werden, um dort mit dem Standpersonal in ein Gespräch zu kommen. Der Stand ist eine Rauminstallation, die die Neugier des Besuchers nach Mehr wecken soll.
Gemütliche Sitzbereiche sollen dem Besucher die Möglichkeit zum Ausruhen vom Messetrubel bieten und gleichzeitig einen Bereich zum Lesen und individuellem Informieren definieren. Zudem sollen am Stand klassische Funktionen wie Ablagen von Infomaterial und eine Theke untergebracht sein. All diese Anforderungen werden durch ein Möbel abgedeckt.
Für jede Messe kann ein neuer Stand je nach Anforderungen generiert werden. Aus dem Katalog wählt man die gewünschten Funktionen aus und kann nun auf Grundlage dieser Daten den Stand generieren. Aufgrund der verhältnismäßig günstigen und zugleich schnell produzierbaren Wellpappe ist dies in kürzester Zeit möglich. Nach der Messe kann der Stand recycled werden und der Prozess beginnt von vorne.



klein_Möbel



mittel_Stand 3x5 m



groß_Stand 5x10 m

neue Messe/neuer Stand

Messestand für ... hobit

Anforderungen festlegen

Auswahl aus Katalog/Generieren der Daten

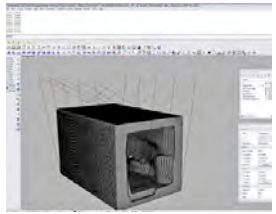
Produktion/Montage

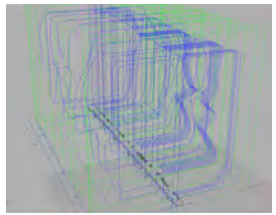
Ausstellung

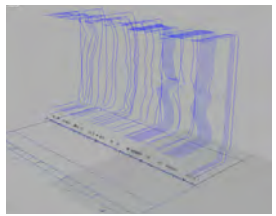
Entsorgung des Messestands/Recycling

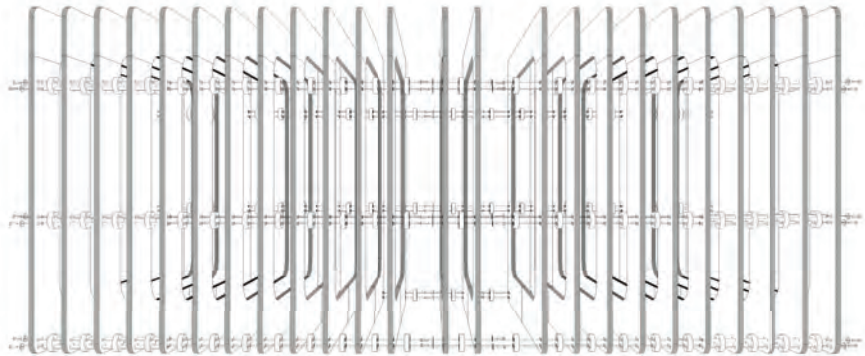
3D Modellierung

Die grundlegenden Parameter der Längen, Breiten und Tiefen der Innenformmodellierung des Messestands werden in einem Katalog festgelegt. Sie bilden die Grundlage für das weitere Arbeiten mit der Software Rhino. Die Übergänge werden durch Interpolation erreicht, wodurch ein individuell gestalteter amorpher Raum entsteht, in dem die einzelnen Funktionen ineinander übergehen.
Der Messestand wurde als dreidimensionales Modell mit der Software Rhino 3D gebaut. Dies ermöglichte die Erfassung der komplexen Geometrie und die Entwicklung und Überprüfung der Übergänge zwischen den Katalogparametern.
Dafür wurde zunächst ein fließendes Innenvolumen generiert, das anschließend in die notwendigen Schichten segmentiert wurde. Danach wurde das Hüllvolumen vom Innenvolumen subtrahiert.





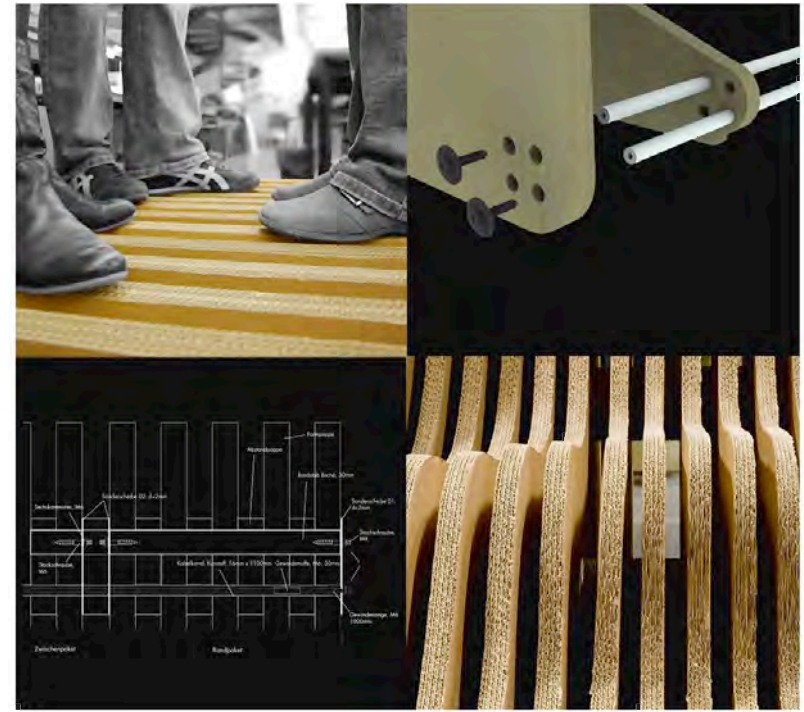




Konstruktion

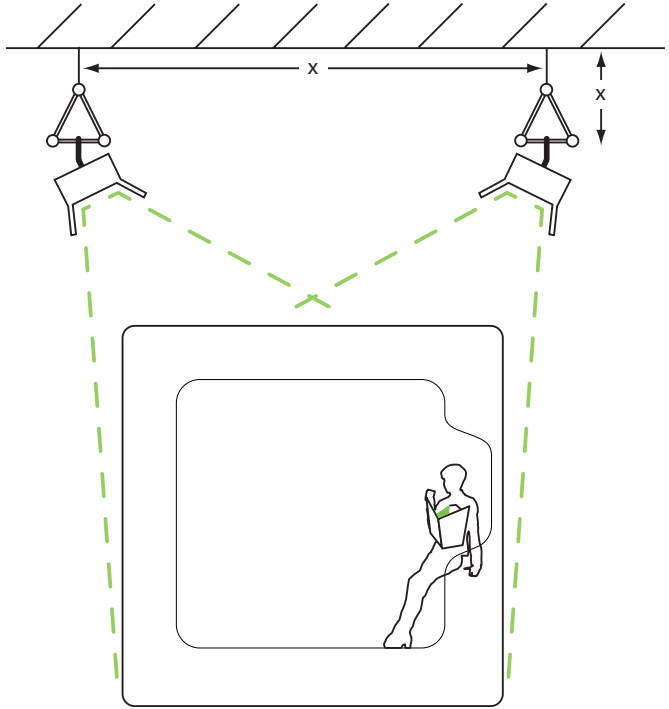
Wellpappe kann kostengünstig und schnell produziert und erfüllt damit perfekt die Anforderungen, die das Konzept an das Material stellt.
Wellpappe ist ein umweltfreundliches, weil recyclingfähiges Material. Bei niedrigem Eigengewicht (768 g/qm) kann sie große Lasten tragen und ist damit ein geeignetes Material für den Messebau. Die Richtung der Lastein wirkung ist entscheidend für die Form des Messestands: bei Druck seitlich auf die Welle, kann die Wellpappe sehr leicht eingedrückt werden und nachgeben. Die Trittbelastung der Kanten wurde bei einem Kantenstauchtest untersucht und ist gewährleistet, da die Wellen der Wellpappe senkrecht zu Belastung verlaufen und so ihre Form behalten.
Die Produktionsgeschwindigkeit der Wellpappenanlage beträgt 250 m/min, die benötigte Pappe für den Messestand kann in 6-10 min. hergestellt werden. Die maximale Produktionsbreite beträgt 2,65 m, die maximale Länge 5m.
Beim Messestand kommt die BC-Welle 329 zum Einsatz, die zwischen 6,6-7,4 mm stark ist.

Der Abstand zwischen den Hochpunkten der Welle beträgt 6,8 mm. Die C-Welle ist 4 mm hoch, die B-Welle 3 mm. Somit ergeben sich 126 C-Welle pro Meter und 164 B-Wellen. Verleimt werden die Wellen mit einem Stärkeleim aus Weizen oder Kartoffeln.
Um die für den Stand notwendige Schichtbreite von 33 mm zu erreichen, werden 5 BC-Wellen zusammengeleimt. Zwischen diesen Schichten gibt es Abstandshalter in derselben Dicke. Um den Aufbau zu erleichtern, wird der Stand in Pakete je nach Funktion von bis zu zehn Schichten aufgeteilt. Diese einzelnen Pakete werden an mehreren Stellen durch zwei diagonal versetzte Holzrundstäbe fest miteinander verschraubt. Um die Pakete zu einem einzigen Stand zu montieren, werden jeweils zwei Gewindestangen durch Kunststoffkanäle geführt. Den Abschluss der Konstruktion bilden kreisförmige Unterlegscheiben aus Edelstahl, die mit vier Schrauben auf den Außenseiten der Pappschichten montiert sind. Dadurch wird eine einfache, reversible Verbindung entwickelt, die ein schnelles Auf- und Abbauen ermöglicht.



Licht

Im Mock-up Raum der Firma Erco in Lüdenscheid werden unterschiedliche Lichtsituationen anhand des 1:20 Modells getestet.
Der Stand soll wie ein Ausstellungsobjekt beleuchtet werden und sich so von den anderen Messeständen abheben. Durch seine Szenenbeleuchtung von oben wird der Besucher nicht geblendet und kann seitlich durch die Schichten schauen.
Von Außen wird der Stand gleichmäßig von oben so angestrahlt, dass kein Schlagschatten sichtbar ist und durch die Seitenschichten und das Dach viel Licht einfallen kann. Dabei fasziniert beim Eintauchen in den Messestand der entstehende Streifeneffekt von Licht und Schatten.
Die Ausrichtungsklappen der Leuchten werden bei jedem Aufbau neu positioniert, sodass die Lage der Dreigurt-Gitterträger von Messe zu Messe unterschiedlich sein kann.
Durch die Schichtung und die zueinander versetzten Pappschichten entsteht selbst bei einfacher Beleuchtung ein interessantes und abwechslungsreiches Spiel mit Schatten und Licht.



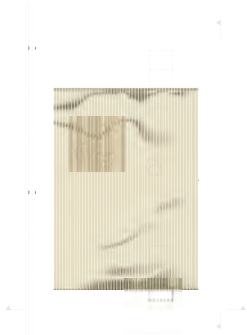
Aufgabenstellung

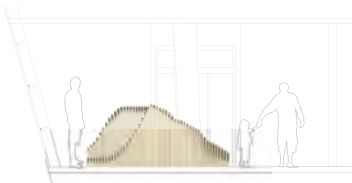
Die Realisierungsphase erfolgte in einem sehr intensiven Zeitraum von vier Wochen für die Planung aller Realisierungsdetails bis zum Aufbau des Messestandes. Das Team der acht Studenten der Planungsphase wurde daher um 15 weitere Studenten als Support Team aus der Entwurfsphase verstärkt. Während noch am Entwurf gefeilt wurde, kümmerten sich andere bereits um die Konstruktion, die Materialorganisation und -produktion. Es gab eine Fülle von Aufgaben zu lösen und zu organisieren, von dem Kontakt zu Sponsoren bis hin zu Preis- und Qualitätsvergleich von Herstellungstechniken. Eine straffe Zeitplanung machte es möglich, den Überblick zu behalten und die 23 Beteiligten zu koordinieren.

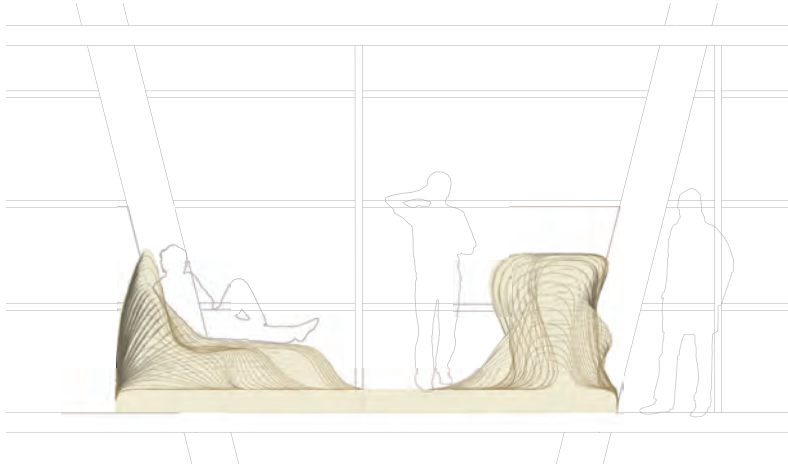
Realisierung

Ausstellungsort

Der Messestand ist repräsentatives Ausstellungsobjekt für den Fachbereich Architektur der TU Darmstadt auf der Hobit vom 29.-31.01.2008 im Kongresszentrum Darmstadt.
Der Stellplatz ist durch zwei schräg stehende raumhohe Stützen definiert. Die Standgröße wird mit 4,50 m x 3,00 m festgelegt. Die Höhe des Raumes mit 3,20 m lässt keinen allumschließenden Stand zu. Somit muss der Entwurf des bisherigen Standes auf die Begebenheiten vor Ort angepasst und modifiziert werden.
Anstelle des umlaufenden Rahmens entsteht eine Landschaft, in der die benötigten Funktionen aus dem Boden herausmodelliert werden. Die Landschaft umschließt die Stützen und integriert sie in die Gesamtfigur des Messestands.

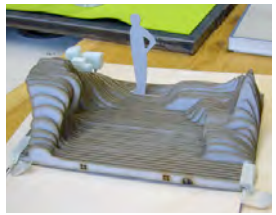


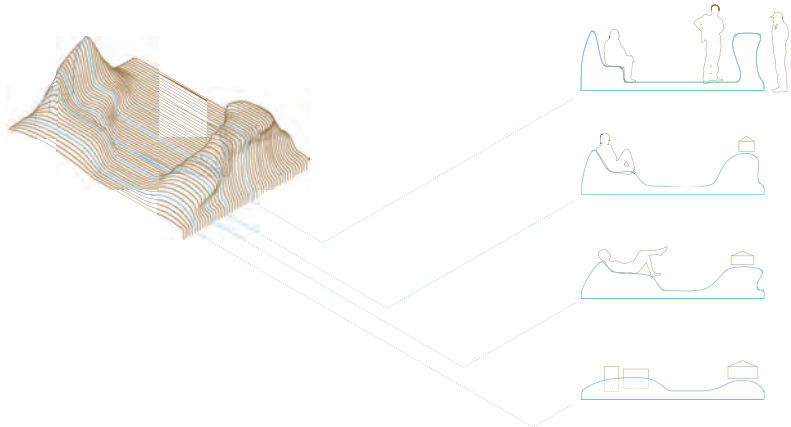




Regelbasiertes Objekt

Der Stand wird für den Ausstellungsraum im Kongresszentrum Darmstadtium konfiguriert. Dabei soll er vor allem als Kommunikationsraum und als Ausstellungsraum dienen.
Auf Grundlage verschiedener ergonomischer Studien zu Sitzhaltungen entwickelt sich ein Sitzbereich mit verschiedenen Sitzmöglichkeiten auf der linken Seite des Standes. Auf der rechten Seite entsteht eine Theke für das Catering und ein Informationsbereich.
Die finale Form wird über eine Reihe von Modellstudien entwickelt, in denen die Lage und Übergänge der Funktionen schrittweise optimiert werden.





Kleben

Die 1100, in zwei verschiedenen Größen produzierten, Wellpappen werden von 20 Teammitgliedern an einem Wochenende im Schichtbetrieb in der Werkstatt der Schreinerei Fey verklebt. Die Aufgabe für dieses Wochenende ist folgende: in 8-Stunden-Schichten mit jeweils 6 Personen die 1100 Pappen zu Paketen zu verkleben und zu pressen.

Fünf Pappen werden jeweils zu einem Pappelement von 33 mm verklebt. Als Klebemittel werden insgesamt vierzehn 30 l-Eimer Holzleim benötigt. Der Leim wird gleichmäßig einseitig mit Hilfe einer Leimwalze auf die Pappe aufgetragen. Anschließend wird die Pappe mit den vier auf die gleiche Art und Weise bearbeiteten Pappen in eine Presse zum Aushärten des Leims geschichtet. In 4 Minuten bei 80°C und 30 bar Druck wird jedes Paket kraftschlüssig und dauerhaft zusammengefügt.

Nach 30 Stunden werden die fertigen Pappelemente in einen LKW verladen um per Wasserschneidetechnik bei der Firma Watercut in Neustadt an der Weinstraße zugeschnitten zu werden.

1100 eizelne Pappen

Kleben der Pappen mit Holzleim

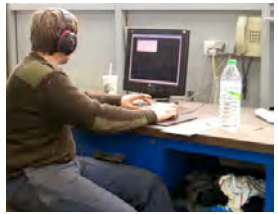
Pressen der Pappen mit Wärme

Wasserschneiden

Die zukunftsorientierte und umweltfreundliche Technologie des Wasserstrahlschneidens bietet große Vorteile die individuelle Prototypenfertigung. Aus den Pappen werden die Formelemente des Messestands mithilfe einer CNC-angesteuerten Wasserstrahlschneidemaschine geschnitten. Diese Technologie ermöglicht eine effiziente und individuelle Fertigung der unterschiedlichen Schichten. Die Produktion ist dampf- und staubfrei.

Die Wasserstrahlschneidemaschine komprimiert Wasser zu einem Druck von 4000 bar und arbeitet mit einer Düse von 0,04 mm Durchmesser, wodurch ein hohes Maß an Präzision möglich ist. Das Wasser greift die Pappe nicht flächendeckend an, sondern berührt nur die Schnittstellen, die direkt nach dem Schneiden getrocknet werden. Bei dieser Methode erfährt das Material keine Verformung; außerdem entsteht keine für die Wellpappe riskante Erhitzung.

Die Maschine kann Platten bis zu einer Größe von 3,01 m x 1,51 m und 17,5 cm Dicke bearbeiten.



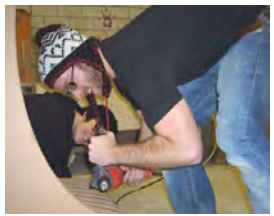
Einlesen der digitalen Daten

Zuschnitt

Reinigung der zugeschnittenen Teile

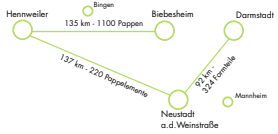
Probeaufbau

Nachdem alle Formteile produziert, alle Schrauben und Unterlegscheiben eingekauft, alle Verbindungsstangen auf die richtige Länge gesägt wurden, kann der Probeaufbau des Messestandes in den Räumen des Lehrstuhls Plastisches Gestalten beginnen.
Aufgrund der Nummerierungen der Formteile ist die Reihenfolge der Schichten leicht zu identifizieren. Da der Stand wegen des einfacheren Transports in mehrere Funktionspakete auf geteilt ist, können mehrere Teams gleichzeitig an verschiedenen Stellen des Messestands arbeiten.
Dabei wiederholt sich der Ablauf. Zunächst werden zwischen die Formteile die dazugehörigen Abstandhalter gesteckt. An den planmäßigen Verbindungsstellen werden anschließend die Holzstangen und die Kunststoffrohre durchgeschoben und jeweils am Ende des Pakets mit den Unterlegscheiben verschraubt.
Zum Schluss werden die einzelnen Pakete mit in Kunststoffrohren geführten Gewindestangen über die gesamt Tiefe miteinander verschraubt.



Aufbau Hobit

Nach dem erfolgreichen Probeaufbau wird der Stand in vorgefertigten Paketen in das Darmstadtium gebracht. Die Vormontage erleichtert den Transport und ermöglicht einen schnellen Aufbau im Kongresszentrum.
Die Gewindestangen, welche die einzelnen Pakete zusammenhalten und die mittleren Holzstangen, die die rechte mit der linken Seite des Standes verbanden, wurden erst vor Ort montiert. Die Formteile werden am Standplatz zunächst in der richtigen Reihenfolge platziert, um sie dann Stück für Stück zusammenzubauen. Wie in der Computeranimation schmiegt sich der Stand perfekt an und um die vorhandene Stütze. Als letzter Arbeitsschritt werden die durchgehenden Gewindestangen montiert und festgezogen. Der fertig gestellte Stand übertrifft noch die Erwartungen und lässt die Mühen der vergangenen Wochen (fast) vergessen.



13:00 Uhr

16:00 Uhr

20:00 Uhr

Dankeschön

Ein großer Dank geht an die Firma Kunert, die uns mit Rat und Tat zur Seite stand, mit uns Musterstücke produziert und uns die 1100 Wellpappen für die „WellpappWelle" gesponsert haben.
Bei der Familie Fey bedanken wir uns besonders für die Gastfreundschaft, ihr Engagement und dafür, dass wir ihre Werkstatt ein ganzes Wochenende mit unserer Klebeaktion in Beschlag nehmen durften.
Bei Herrn Luther bedanken wir uns für die hilfreichen Kommentare und Hinweise während der Entwurfsphase.
Vielen Dank Carlos Perez von McNeel Europe für die Zurverfügungstellung der Modellierungssoftware Rhino 3D und Oliver Hantke für die Workshops.

Kunert Wellpappe
Biebesheim

Bau- und Möbelschreinerei · Innenausbau · Treppenbau
MATTHIAS FEY

LUTHER
Ihr Schreiner nach Maß

Rhinoceros
NURBS modeling for Windows

Ana Filipa Barros

Philipp Becker

Philipp Beloubassis

Dieter Blohme

Thomas Dellmann

Cora Diehr

Marc Eckstein

Katharina Fey

Jolanta Greschak

João Guimarães

Uli Haupt

Olivia Haym

Stefanie Joachim

Constanze Joppen

Burçu Karahan

Isabelle von Keitz

Philipp Knierim

Anne Koball

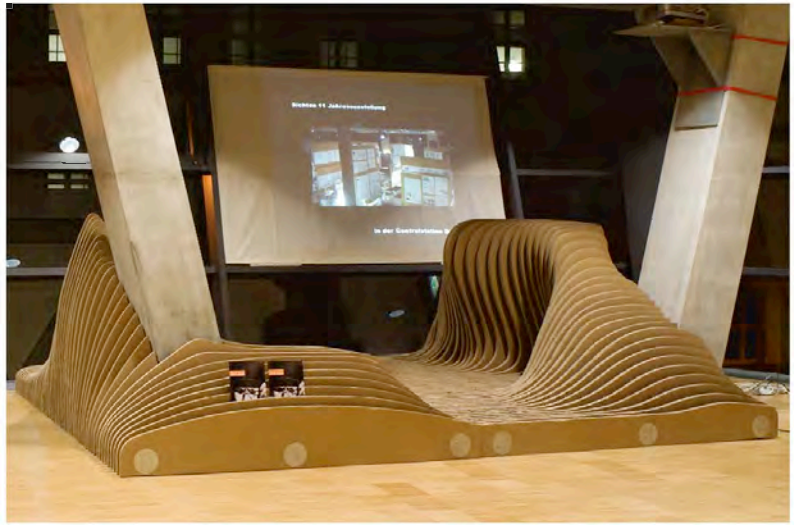
Fabian Luttropp

Christos Niras

Zia Popal

Susanne Schneider

Sun Joo Yang



Impressum

Herausgeber
Technische Universitität Darmstadt
Fachbereich 15 Architektur
www.expo15.de

Fachgebiet Entwerfen und Industrielle Methoden der Hochbaukonstruktion
Professor Moritz Hauschild · Dipl.-Ing. Rüdiger Karzel
karzel@ekon.tu-darmstadt.de Telefon + 49.6151.16.3781

Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie
Professor K.-H. Petzinka · Professor G. Schaller · Dipl.-Ing. Heike Matcha
sekretariat@techno-tud.de · Telefon + 49.6151.16.2102

Organisation und Leitung
Dipl.-Ing. Rüdiger Karzel
Dipl.-Ing. Heike Matcha

Publikation
Anne Koball · Susanne Schneider
Dipl.-Ing. Rüdiger Karzel · Dipl.-Ing. Heike Matcha

Fotografie
Thomas Ott, www.o2t.de (Umschlag, Seiten 3, 5, 7, 27 rechts unten, 47 und 49)

Druck
Digitaldruck Darmstadt GmbH & Co. KG

Copyright © März 2008