

Instant Homes

Notunterkünfte aus Papier - Papierhäuser lindern Not
Ein interdisziplinäres Forschungsprojekt der Technischen Universität Darmstadt



Forschungspartner

Prof. Ariel Auslender, Fachbereich Architektur

Prof. Dr. rer. nat. Markus Biesalski, Fachbereich Chemie

Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel, Fachbereich Maschinenbau



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

PAPIER ALS WERKSTOFF

*Ein interdisziplinäres
Forschungsprojekt der Fachgebiete
„Makromolekulare Chemie und Papierchemie“,
„Papierfabrikation und mechanische Verfahrenstechnik“
und „Plastisches Gestalten“
am Fachbereich Architektur.*

*Ein interdisziplinäre Forschung
der TU Darmstadt*

*Titelbild: Arbeitsmodell
(Bild: Sandra Junker)*

Anfang 2014 erhielt der japanische Architekt Shigeru Ban (*1957) den Pritzker Preis, eine der höchsten Auszeichnungen für Architekten zu Lebzeiten.

Bekannt wurde Ban vor allem durch seine Architektur und spezifischen Baumaterial-Entscheidungen – der Verwendung von Pappe und Papierwerkstoffen in Bauwerkskonstruktion. Ausgangspunkt seines Interesses ist die Annäherung an ökologische und ökonomische, also kurz *nachhaltige* Architektur und mit gleichwertig hohem Anspruch an architektonischer Gestaltung.

So ist der 2000 Jahre alte Werkstoff Papier aktueller denn je. Die heutige Entwicklung sucht nach Möglichkeiten Papier und

Papierwerkstoffe mit vielfältiger Funktionalität auszustatten.

Die stetige Entwicklung von „funktionalen Papiermaterialien“ hat bis heute zu einer vielfältigen Diversifizierung des Materials und zur Verwendung von Papier in unterschiedlichsten Produkten geführt. Wir kennen Papier als Schreib- und Bedruckstoff, als Material für die Oberflächengestaltung von Möbeln, als Verpackungsmaterial, für vielfältige technische Anwendungen bis hin zur Verwendung von Papier als Bauwerkstoff (z. B. die Verwendung von Teerpappe, als Low-cost Baumaterial in Drittweltländern).

Um Papier als Werkstoff gewünschte Eigenschaften in einer bestimmten Anwendung zu verleihen, werden zur Funktionalisierung des Materials Hilfsstoffe und Additive eingesetzt, die aus ökologischer Sicht problematisch, gesundheitsgefährdend oder sogar toxisch sind. Beispiele reichen vom Einsatz phosphorhaltiger, organischer Additive als Flammschutzmittel in flammhemmend ausgerüsteten Papieren über Festigkeit steigernde organische Halogenverbindungen, die aus Papieren „ausbluten“ können.

Eine der wesentlichen Herausforderungen unserer modernen Gesellschaft ist es, die Bedürfnisse der Menschen mit Hilfe von solchen Materialien zu decken, die regenerativ und nach Gebrauch eines Produktes wieder vollständig verwertbar sind. Und dies im Sinne des „Cradle to Cradle“-Konzepts (2002 Braungart/McDonough) in einer solchen Weise, dass dabei keine für Mensch und Natur schadhaften Stoffe entstehen oder zurückbleiben. Dieses Prinzip ist der Natur abgeschaut, wo nach der Lebenszeit eines Tieres oder einer Pflanze ausschließlich Nährstoffe für neues Leben und neue Generationen zurückbleiben. Allerdings brauchen Produkte auch eine sowohl ansprechende als auch funktionale Gestaltung, damit Sie von den Verbrauchern unter marktwirtschaftlichen Randbedingungen akzeptiert werden. Daraus ergibt sich die Aufforderung zur fachübergreifenden Zusammenarbeit der ästhetischen Gestalter, der konzeptionellen Planer, der Naturwissenschaftler und der Ingenieure.

FORSCHUNGS- PROJEKT

„Funktionale, vollständig bioverträgliche Papierwerkstoffe für ästhetische Lösungen in der Architektur“

„Instant Homes“ ist der Name des interdisziplinären Forschungsprojekts der Fachbereiche Chemie, Architektur und Maschinenbau an der TU Darmstadt.

Im Rahmen einer zentralen Anschubförderung wurde das Projekt durch das Forum für interdisziplinäre Forschung der Technischen Universität Darmstadt initiiert. Ziel dieser Intervention war die Zusammenführung und das Zusammenwirken von unterschiedlichen Disziplinen, mit dem Interesse einer sich daraus entwickelnden gemeinsamen Forschung.

In Personen sind dies Prof. Ariel Auslender vom Fachgebiet Plastisches Gestalten des Fachbereichs Architektur, Prof. Markus Bisalski vom Institut für Makromolekulare Chemie und Papierchemie und aus dem Bereich Maschinenbau, Prof. Samuel Schabel vom Institut für Papierfabrikation und mechanische Verfahrenstechnik, die das Projekt seit 2012 bis heute gemeinsam koordinieren.

Die Idee wurde bereits in der frühen Projektentwicklung skizziert und konkretisierte sich im Verlauf der Zusammenarbeit hin zum Themenfeld: *„Funktionale, vollständig bioverträgliche Papierwerkstoffe für ästhetische Lösungen in der Architektur“*.

Trotz der offensichtlichen Vorzüge der Synthese der Fachdisziplinen, welche an der Entwicklung optimierter Materiallösungen für Anwendungen in der Architektur beteiligt sind, arbeiten diese

bis heute noch immer weitgehend getrennt.

Architekten und Gestalter versuchen mit dem heute verfügbaren Materialien interessante Lösungen zu finden, wobei sie testen welche der vorhandenen Papierwerkstoffe in einer bestimmten Anwendung ein hinreichend gutes Eigenschaftsprofil bieten.

Auf der anderen Seite können Papieringenieure und Hersteller sowie Papierchemiker auf eine vielfältige Toolbox an verfahrenstechnischen und chemischen Möglichkeiten zurückgreifen, die es erlauben ein Papier mit einem gewünschten, rational ermittelten Eigenschaftsprofil zu entwickeln.

Auf ingenieur- und naturwissenschaftlicher Seite sind die speziellen Anforderungen der Architektur an entsprechende Materialien häufig nicht bekannt, um so bessere, für eine bestimmte Anwendung in der Architektur, maßgeschneiderte Produkte zu entwickeln.

Darüber hinaus besteht an dieser interdisziplinären Schnittstelle zwischen Gestaltern, Ingenieuren und Naturwissenschaftlern auch ein Defizit an verbindenden methodischen Ansätzen, da die Arbeitsweisen der eher ästhetisch orientierten Gestalter sich deutlich von den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Konzepten unterscheiden.

Es wurden an den beteiligten Fachgebieten jeweils in drei Phasen Projektarbeiten mit Studierenden unter einer gemeinsamen Frage- und Zielstellung aber auch unter Berücksichtigung der jeweiligen Fachkultur durchgeführt. So konnte es gelingen, die in einer Fachrichtung gewonnenen Erkenntnisse bezüglich Anforderungen an Material, Gestalt und Funktion in Fragen und konkrete Aufgabenstellungen für alle anderen Fachrichtungen zu „übersetzen“ und so gemeinsam das gesteckte Ziel zu erreichen.

Die Begleitung und Ergänzung der Projektarbeiten erfolgten durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter aller beteiligten Fachgebiete.

PAPIERHÄUSER LINDERN NOT

Helpen in Notsituationen !



AUSGANGSSITUATION

Immer wieder führen Naturkatastrophen dazu, dass eine große Anzahl Menschen schnell mit einer Unterkunft versorgt werden muss. Und oft genug werden diese eigentlich nur als Provisorien gedachten Notunterkünfte zu dauerhaften Einrichtungen, wie z. B. in Haiti, wo nach dem Erdbeben im Jahr 2010 noch immer eine halbe Millionen Menschen in Zeltstädten leben müssen.

Das Problem stellt sich darin, dass konventionelle Zeltstädte zwar schnell aufzubauen, leicht zu transportieren, kostengünstig in der Herstellung und im Transport sind, sie jedoch aufgrund ihrer einfachen Bauweise und den verwendeten Materialien nur eine kurzfristige Lösung darstellen und eigentlich auch für diese gedacht sind.

Mit dieser schnellen Hilfsmaßnahme kann der Bedarf der Menschen vor Ort nach Sicherheit und heimischer Unterkunft nur bedingt befriedigt werden.

Der Lösungsansatz der „Instant Homes“ zielte auf die Entwicklung einer faltbaren Notunterkunft aus papierbasierten Werkstoffen.

Um den technischen Aufwand, das Know-How – regulär durch die Entwicklungshilfe geleistet – zu reduzieren war an Konzepte gedacht, die sich am Benutzern vor Ort orientieren und ein Aufbau selbsterklärend, frei von einer Bauanleitung ist und am besten in Eigenregie stattfinden kann. Dabei stehen einfache technische Aspekte bei der konzeptionellen Entwicklung der Notunterkünfte aus Papier im Vordergrund.

Im Vergleich zu Zeltkonstruktionen sollten größere, an die Qualität eines privaten Hauses erinnernde Einzelmodule entstehen, die in ihrer Vielfältigkeit und Kombination die Möglichkeit zur Bildung einer städtischen Infrastruktur in sich tragen.

Das *Instant Homes* soll im Vergleich zu den textilen Alternativen von Notunterkünften aufgrund der steifen Konstruktion des Hauses Vorteile bieten. Dach und Wände schotten den Bewohner von seinem Umfeld ab und geben ihm ein erhöhtes Sicherheitsgefühl. Flexibel nutzbare Möbel und in die Grundstruktur integrierte Faltvorrichtungen sollen unterschiedlich nutzbare Aufenthaltsraumsituationen hergestellten.

Die Schutzräume könnten eine längere Lebensdauer durch die Stabilität der Materialien erreichen, haltbarer sein, sodass eine Bewohnung des Objekts bis zu einem Jahr möglich sein kann. Neben Konzepten zur Ressourcengewinnung, wie z.B. Wasser und Energie vor Ort, sind ebenfalls einfache Konzepte zu den Themen Brand- und Witterungsschutz notwendig, somit also autochthone Strukturen der Objekts anzudenken.

Durch die Verwendung von Papierwerkstoffen für alle Flächenbauteile und Verbindungselemente soll das zentrale Ziel der Bioverträglichkeit und Recyclebarkeit somit die anschließende volle biologische Abbaubarkeit des Objekts gewährleistet werden.

Am 2. November 2013 fegte der Taifun Haiyan über die Philippinen und hinterließ Chaos, wo einmal Straßen und Häuser den Menschen Herberge und Halt gaben. Es wird dauern, bis wieder Ordnung und Normalität in die Region einkehren. Ähnlich war es 2010 auf Haiti. Wegen des schweren Erdbebens leben dort noch heute rund 400.000 Menschen in Auffangslagern: „In den drei Jahren nach der Katastrophe hat sich auf der Insel nicht viel verändert“, erzählt der Architektur-Professor Ariel Auslender. „Da sind Unorte entstanden. Und in solchen Situationen von Verlust und Chaos braucht der Mensch die wohltuende Wirkung des Geometrischen. Sie brauchen die Möglichkeit zu planen, Straßen und Infrastruktur zu schaffen.“

INSTANT HOMES

*Sommersemester 2012:
Seminar*

*Wintersemester 2012/13:
Projektarbeiten*

*Bis 2014:
Herstellung Prototyp*



*Studierende und wissenschaftliche
Mitarbeiter im Rahmen der Projekt-
rücksprache am Fachbereich Archi-
tektur.*

STUDENTISCHER WETTBEWERB

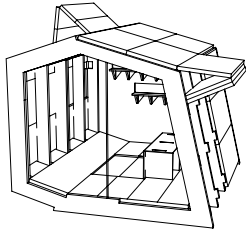
Bereits in der Antragsstellung gliederte sich das Projekt in drei Phasen, wobei in jeder Phase studentische Projektarbeiten im Mittelpunkt standen, somit die Einbeziehung der Forschung in den Bereich der Lehre.

Den Start dieser studentischen Arbeit bildete das Seminar Instant Homes – Notunterkünfte aus Papier im Sommersemester 2012 herausgegeben vom Fachgebiet Plastisches Gestalten.

Thema des Seminars war die konzeptionelle Entwicklung einer faltbaren Notunterkunft aus papierbasierten Werkstoffen, welche in Katastrophengebieten eingesetzt werden kann. Im Rahmen der Aufgabenstellung wurde folgende Anforderungen erarbeitet, die in den Entwürfen der Architekturstudierenden in unterschiedlicher Art und Weise bearbeitet wurden und Grundlage der Konzeptbewertung waren:

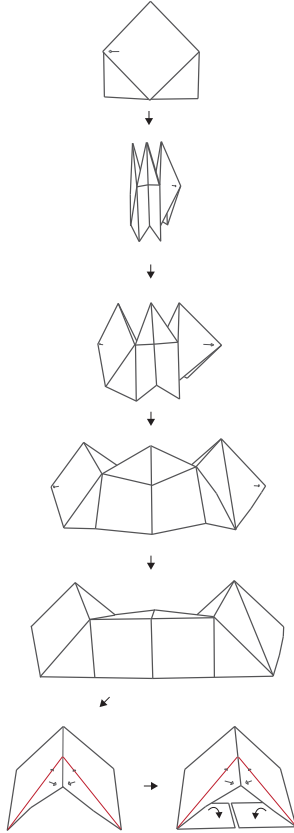
- Einfachheit in Aufbau und Handhabung
- Geringes Gewicht und Transportvolumen
- Optimaler Schutz gegen Witterung
- Modularität
- Option zur schnellen Bildung einer städtischen Infrastruktur
- Möglichkeit zur flexiblen Raumaufteilung / Privatsphäre
- Stabilität
- Langlebigkeit (mind. ein Jahr)
- Bedarfsgemäße Ausstattung/Einrichtung (auch aus Papier)
- Möglichkeit zur Ressourcengewinnung (z. B. Wasser/Energie)
- Bioverträglichkeit und Recyclebarkeit eingesetzter Materialien
- Ästhetische Qualität
- Ansprechende und zugleich zweckmäßige Materialität
- Psychologischer Effekt: Höheres Sicherheitsgefühl

INSTANT HOMES

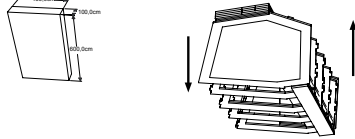


„Multi Function Tent“
Thomas Moder

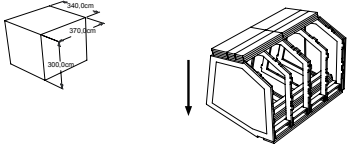
„Under paper“
Maiko Trenzen



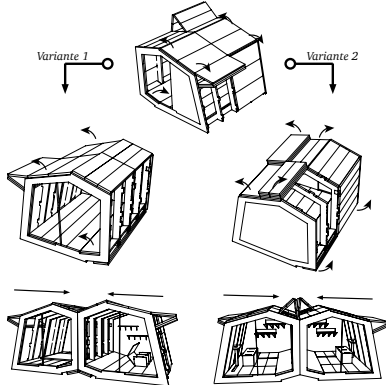
Schritt 1: Transportzustand



Schritt 2: Aufbau Grundgerüst



Schritt 3: Wandelemente



Die Faltbarkeit der Notunterkunft war eine der schwierigsten Anforderungen für die Architekturstudierenden, die es konzeptionell zu lösen galt. So sollten die Häuser möglichst intuitiv, ohne aufwändige Anleitung vor Ort aufgebaut werden, am besten einfach aufpoppen so Professor Ariel Auslander in der zentralen Vorstellung des Themas.

Ein Semester lang entwarfen Studierende der Architektur Modelle solcher Unterkünfte. Die Origami-Spezialistin Kristina Wißling zeigte ihnen, was mit Papier möglich ist und ermöglichte z.B. die Herstellung von stabilen Fundamenten durch die Faltung und das Knicken von Papierwerkstoffen.

Im Rahmen des Seminars und des Vergleichs der Arbeiten im anschließenden Wettbewerb wurden verschiedene Entwürfe der *Instant Homes* konzeptionell entwickelt und Ende des Sommersemesters 2012 präsentiert.

In einer letzten Phase wurden die Gewinnerentwürfe genauer in Hinblick auf dem Forschungsprojekt grundlegende Fragestellungen analysiert. Dies waren Fragen der Anwendbarkeit in der Realität und die Umsetzbarkeit des Entwurfs.

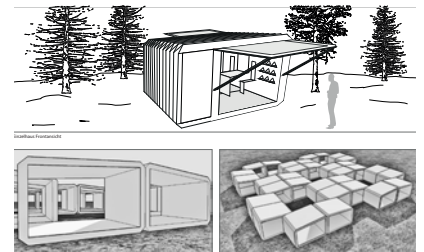
In dieser Vertiefung waren sowohl die Art und Weise des Aufbaus, die Modularität und die Beständigkeit in Bezug auf Witterung Parameter, die geklärt werden mussten. Die Arbeit der Studierenden erfolgte in stetiger Rücksprache mit den Wissenschaftlern der drei Fachdisziplinen.

Aufgrund der potenziellen Umsetzbarkeit wurde das Konzept des *Cardboard Container House* als das Projekt vorgeschlagen, welches im weiteren Verlauf als Prototyp gebaut werden soll, um die Machbarkeit einer Serienfertigung zu prüfen und somit den großflächigen Einsatz in Katastrophengebieten zu ermöglichen.



Entwurf „2 Cube House“
Verfasser: Jung-Hyuk Lee

„New Life, Acc. Paperhouse“
Verfasser: Octavian Lupkowski



INSTANT HOME

„Ich lebe hier!“



*„Cardboard Container House“
Dong-Yoon Chu*

Wird Menschen durch Naturkatastrophen das Heim genommen, erleben sie nicht nur einen einschneidenden finanziellen Verlust, sondern verlieren gleichzeitig persönliche Dinge, mit denen sie Erinnerungen, Identität und manchmal Zukunftsvorstellungen verbunden haben. In einer solchen lebensverändernden Situation soll eine Notunterkunft für den Bewohner ein erster Schritt zu einem geregelten Tagesablauf und dem zu folgenden Wiederaufbau sein.

Sicherheit als Urbedürfnis – Wie muss eine Unterkunft sein, um nicht nur Provisorium, sondern ein temporäres Zuhause zu werden? Das Wohlbefinden des Menschen ist von vielen Faktoren bestimmt, die Basis bildet meist das Gefühl von Sicherheit.

Architekten haben im Entwurf einer Behausung die Aufgabe dem künftigen Bewohner eine sichere Zufluchtsstätte zu errichten. Diese kann je nach Kultur, Klima und Umfeld unterschiedlichen Bedingungen unterliegen. Grundlegende Bedürfnisse sind allen Menschen bei ihrer Unterkunft gemein: Schutz vor Witterung, Privatsphäre und Besitzanspruch.

Beim Entwurf des *Cardboard Container House*, das unkompliziert im Aufbau, behaglich, massenproduktionstauglich, kostengünstig und biologisch abbaubar sein sollte, stand der Mensch und sein Streben nach Struktur und Ordnung im Vordergrund.

Rechteckige Grundrisse für lineare Straßenfluchten – Um in dem Chaos einer Sammelstelle für Katastrophenopfer den Überblick zu behalten, ist eine klare Infrastruktur entscheidend. Das *Cardboard Container House* mit seinem rechteckigen Grundriss bietet eine optimale Grundform für eine hofbildende Anordnung. Somit sollen Häusergemeinschaften geschaffen werden, die durch den gemeinsam genutzten, halböffentlichen Hof einen nachbarschaftlichen Charakter und Zusammengehörigkeit fördern.

Ordnet man die zusammengestellten Hofhäuser in einem linearen Raster an, schafft man klare Sichtachsen in den Erschließungsgassen und bildet somit eindeutige Adressen.

Eine steife Form – Die erste Frage, die sich bei der Arbeit mit Papier oder Pappe ergibt ist folgende: Wie schaffe ich aus einem nachgiebigem Material wie Papier ein steifes, tragendes Produkt? Die Entscheidung ging zu einem extrudierten Rechteck, da sich daraus eine einfache Grundrissgestalt ergibt und die formbildenden Scheiben in einem direkten Zusammenhang zueinander stehen und sich somit gegenseitig aussteifen können.

Im zusammengefalteten Zustand kann durch die Faltung der einfache Grundform ein platzsparendes Frachtgut ermöglicht werden. Die Größe des *Cardboard Container House*-Paketes wird von den Innenmaßen eines ISO-Containers bestimmt.



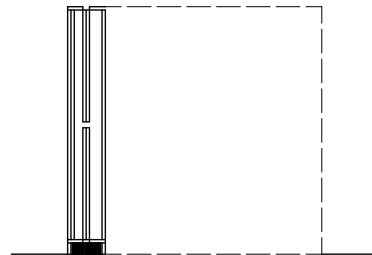
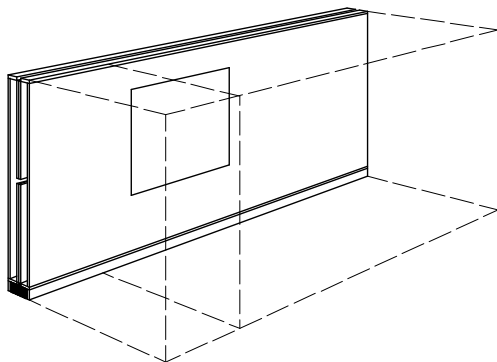
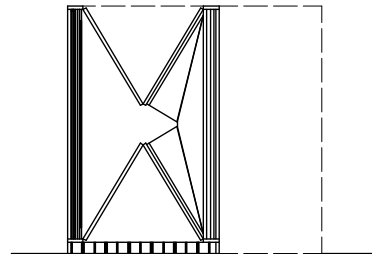
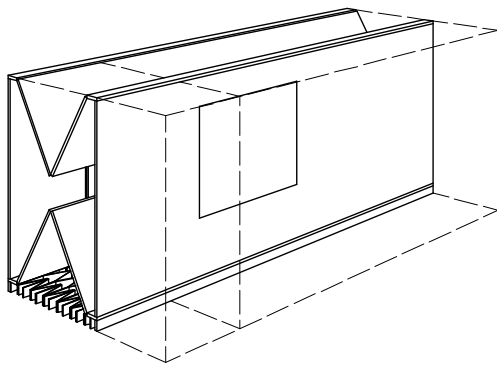
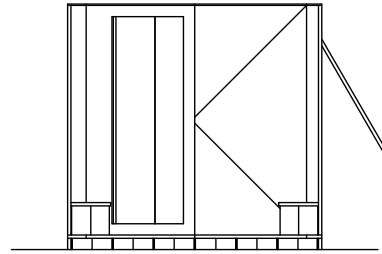
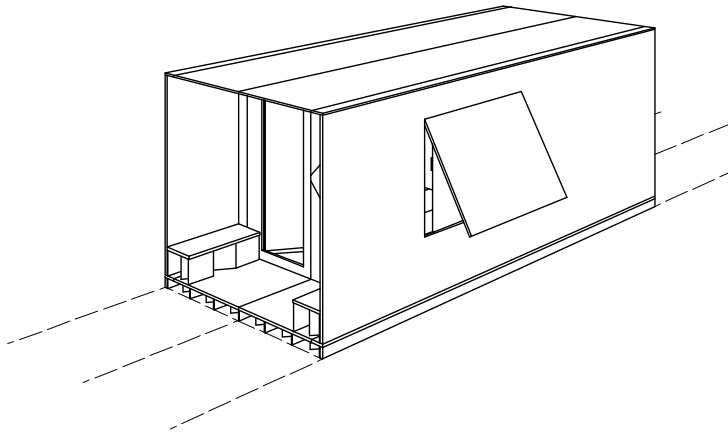
„Cardboard Container House“
Modellfotos: S. Junker



„Cardboard Container House“
Modellfotos: S. Junker

INSTANT HOME 1:1

Einfacher Aufbau vor Ort

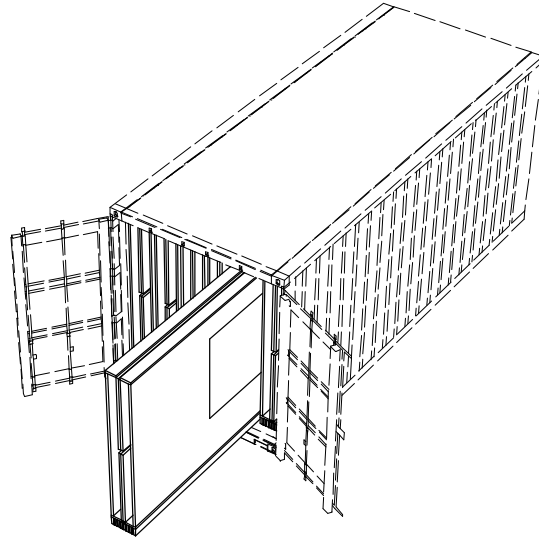


Um die Hülle allerdings in seiner Form auszusteifen, braucht man Scheiben oder Rippen, die die Wände und Decke stabilisieren. Das *Cardboard Container House* arbeitet mit einem aussteifenden Raumtrenner in der Mitte des Hauses. Um die Steifigkeit der langen Außenwände noch zusätzlich zu optimieren, und dem Wölben nach außen entgegen zu arbeiten, wurden zu einer Seite vertikale Rippen eingeplant, die sich untereinander wiederum mit horizontalen Rippen aussteifen. Aus formal statischen Überlegungen heraus ergab sich hier ein gestalterisches Element: ein Wandregal.

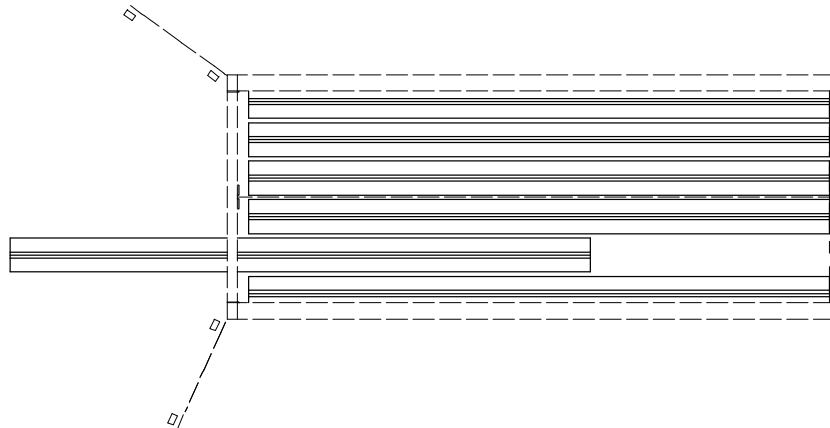
*Modellaufnahme:
Innenraum mit Wandregalen*



INSTANT HOME 1:1



*Einfacher Transport
im ISO-Container mit insgesamt
sechs Modulen*



Nach dem studentischen Wettbewerb und der Prüfung der Umsetzbarkeit der Projektidee hatte sich der ursprüngliche Entwurf des *Cartboard Container House* (Seite 12) als das Konzept herausgestellt, welches aufgrund der orthogonalen Grundstruktur am ehesten realisierbar erschien. Dieses Konzept bildet den aktuelle Projektsbasis und wurde weiterentwickelt.

Wissenschaftler der drei Fachdisziplinen Architektur, Maschinenbau und Chemie analysierten die Entwurfsidee und optimierten das Haus zunächst in architektonisch-räumlicher Funktionalität und somit im Sinne eines verbesserten Wohnkomforts.

Das Ein-Raum-Konzept wird in Längsrichtung des 2,28 * 5,80 m

großen und 2,20 m hohen Moduls erschlossen. Die Außenbauteile des Hauses sind in Längsrichtung symmetrisch aufgebaut.

Im Packzustand kann eine Abmessung von 0,31 * 5,80 m in Modulhöhe erreicht werden. Dadurch können insgesamt sechs Module mit einem Standard ISO-Container transportiert werden. In der Weiterentwicklung ist eine Reduzierung des Packmaßes denkbar.

Ein umlaufende 30 mm Schicht Papierwerkstoff trennt Innen von Außen und stellt gleichsam die tragende Struktur des Moduls dar. Die Wände stehen auf der Bodenplatte, welches auf dem Fundament sitzt und die Belastung an den Untergrund leitet. Das Fundament ist derzeit mit 10 cm Höhe eingeplant und besteht aus gefalteten 16 mm-Streifen-Papierwerkstoff, die sich im Zuge des Aufbaus in Querrichtung wabenförmig aufziehen.

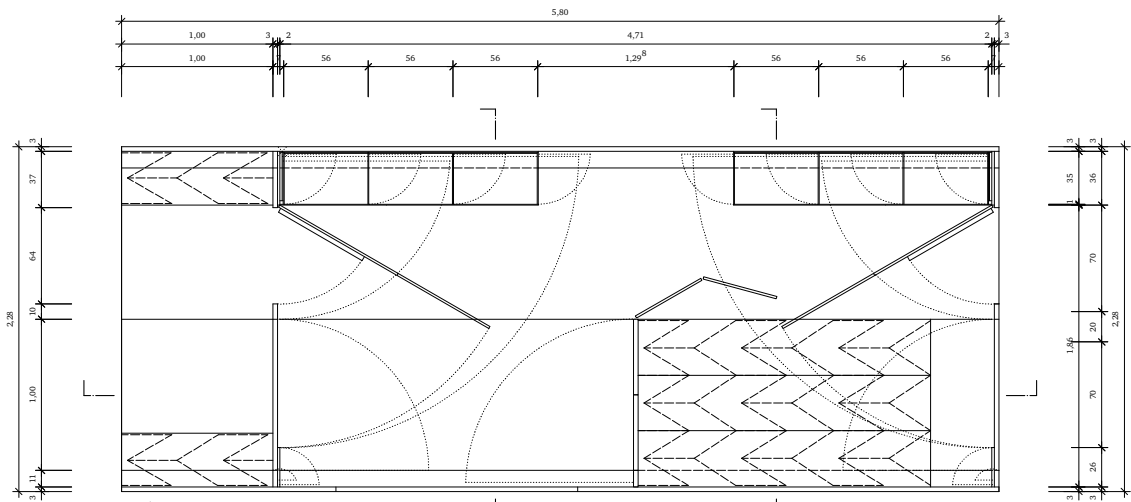
Im Eingangsbereich befindet sich in der Überarbeitung ein größerer überdachter Bereich, der direkt über die Eingangstür an den Wohnraum angeschlossen ist. Diese Erweiterung ermöglicht einen privaten Außenraum, der räumlich zu drei Seiten gefasst ist – ähnlich einer Veranda.

Bei Aufstellung des Moduls, somit der Entfaltung aus dem Packzustand, werden die den Raum zur Vorder- und Rückseite begrenzenden Wände teilweise direkt mit aufgeklappt. Die Elemente in denen Türen und Fensteröffnung eingesetzt wurden, werden manuell durch den Aufbauenden vor Ort aufgezogen.

Bei Öffnung der Türelemente werden im Innenraum Regale entfaltet. Diese erstrecken sich im endmontierten Zustand über die gesamte linke Innenwand vom Eingangsbereich aus gesehen.

Mittig erzeugt eine ausklappende Wand eine Raumtrennung. Diese ist in vier Segmente geteilt. Zwei dieser Segmente sind aussteifende Konstruktion und Auflager für das Dach mit 30 mm Querschnitt Werkstoff. Zwei weitere Segmente können frei im Raum „geklappt“ werden, um so ein Mindestmaß an Variation und Abschaltung von Raumbereichen oder Raumzonen zu erreichen.

INSTANT HOME 1:1

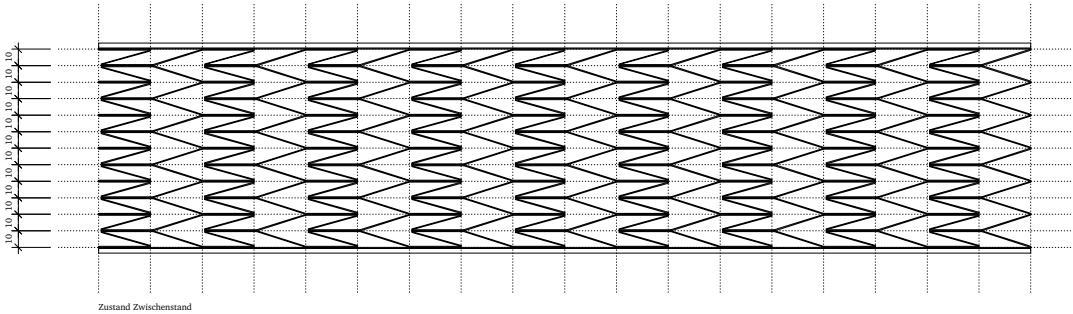
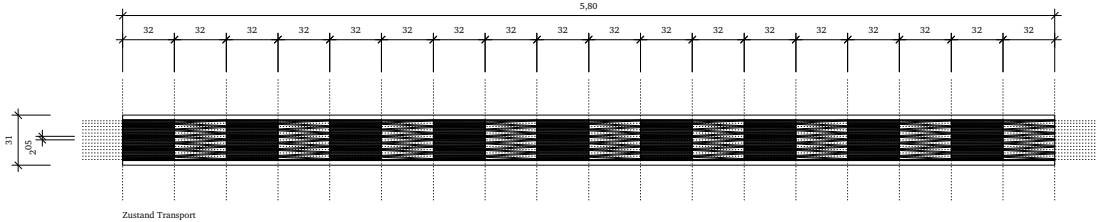


*Grundriss des Einraums mit
flexibler Innentrennwand (o.)*

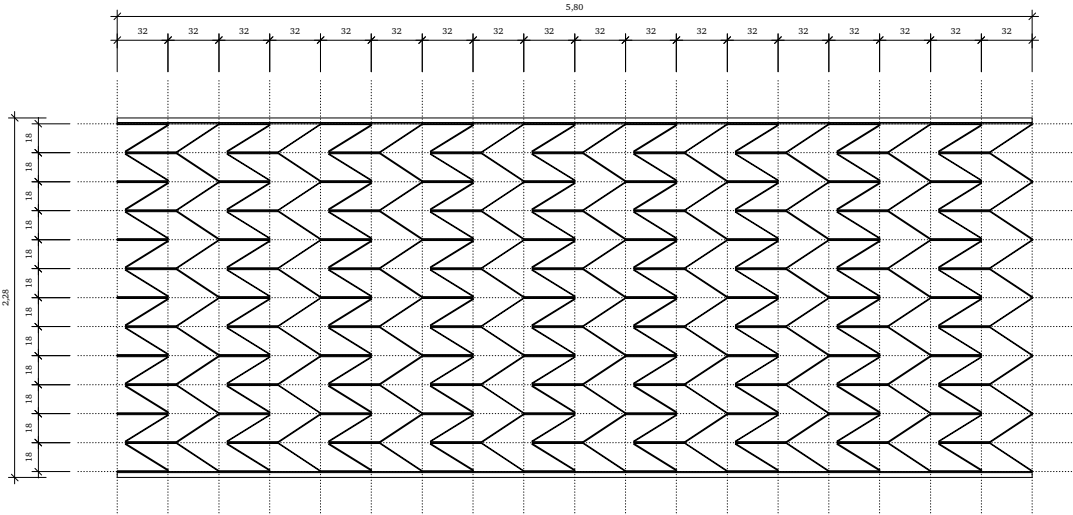
*Modellfoto mit Blick in den
Wohnbereich (u.)*



INSTANT HOME 1:1



Funktion des Fundamentes



TECHNISCHE ASPEKTE

An der gegenüberliegenden Wand des Eingangsvorbaus befindet sich der Fensterausschnitt. Die Brüstungshöhe ist reduziert um einen maximalen Öffnungsquerschnitt zu erreichen und zugleich eine Barriere zum Außenraum herzustellen. Zudem bildet das Fenster den Austritt in der Notsituation.

Die der Regalwand gegenüberliegende Außenwand wurde in der Überarbeitung des ersten Konzepts mit einem Fenster versehen. Diese Öffnung, ein einfacher Einschnitt mit Knickstelle an der Oberseite ermöglicht das einfache Ausstellen zur Belüftung, zur Belichtung oder dem Bezug zum Außenraum mit der Möglichkeit der Verschattung.

Klebung – Die einzelnen Segmente werden durch Kraftpapier, welche mittels stärkebasierendem Klebstoff fixiert wird, miteinander verbunden.

Bei permanent belasteten Knickstellen, wie dem Fenster oder dem Türflügel sollen Naturtextilien als Gelenk verwendet werden. Diese Fügungen sind ihren Anforderungen entsprechend belastbar und biologisch abbaubar.

Beschichtung – Die Bauteile, die der Witterung ausgesetzt sind, könnten mit Polymilchsäure (PLA) behandelt werden. Ist diese einmal getrocknet, versiegelt und imprägniert sie die Oberfläche, baut sich nur langsam ab (vergleichbar mit Holz) und gewährleistet eine längere Haltbarkeit als stärkebasierte Behandlungsmittel.

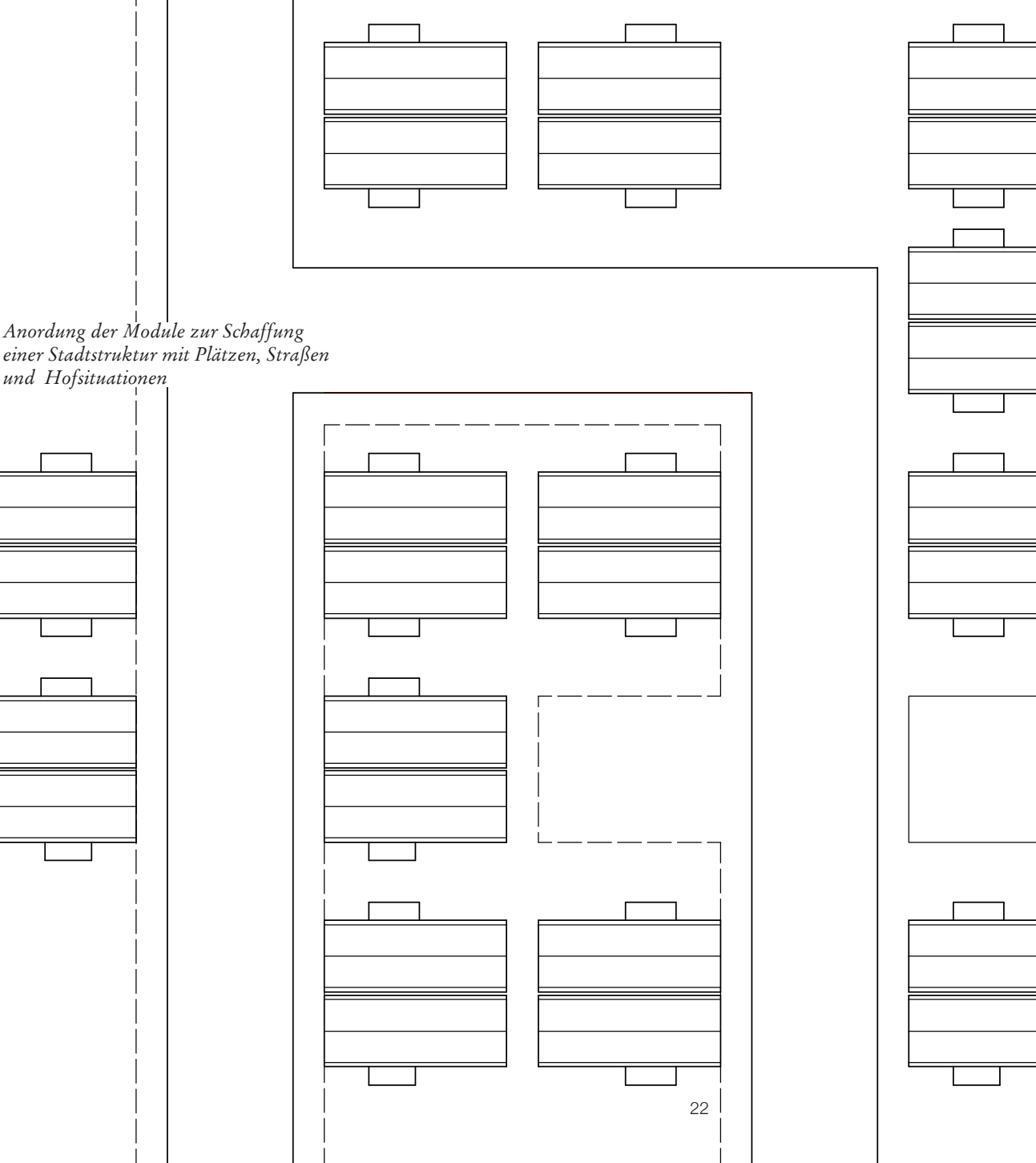
Bereits zu Beginn des Projektes wurde definiert, dass am Ende der Entwicklung Demonstratoren im mindestens halbtechnischen Maßstab zur Verfügung stehen sollen.

Diese Notunterkunft sollte modular aufgebaut sein und nach einer vorgegebenen Nutzungszeit von z. B. zwei Jahren weitgehend durch biologischen Abbau bzw. Kompostierung „entsorgt“ werden können.

Die Papierhäuser sollen Menschen nach Katastrophen ein Gefühl

INSTANT HOME 1:1

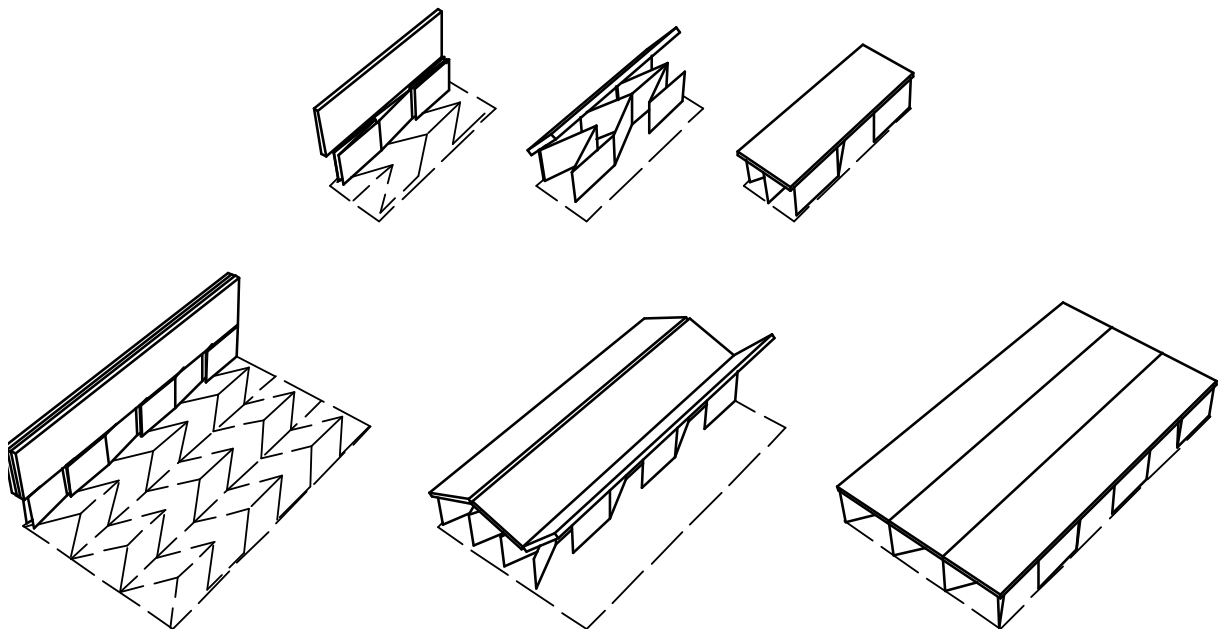
Anordnung der Module zur Schaffung einer Stadtstruktur mit Plätzen, Straßen und Hofsituationen



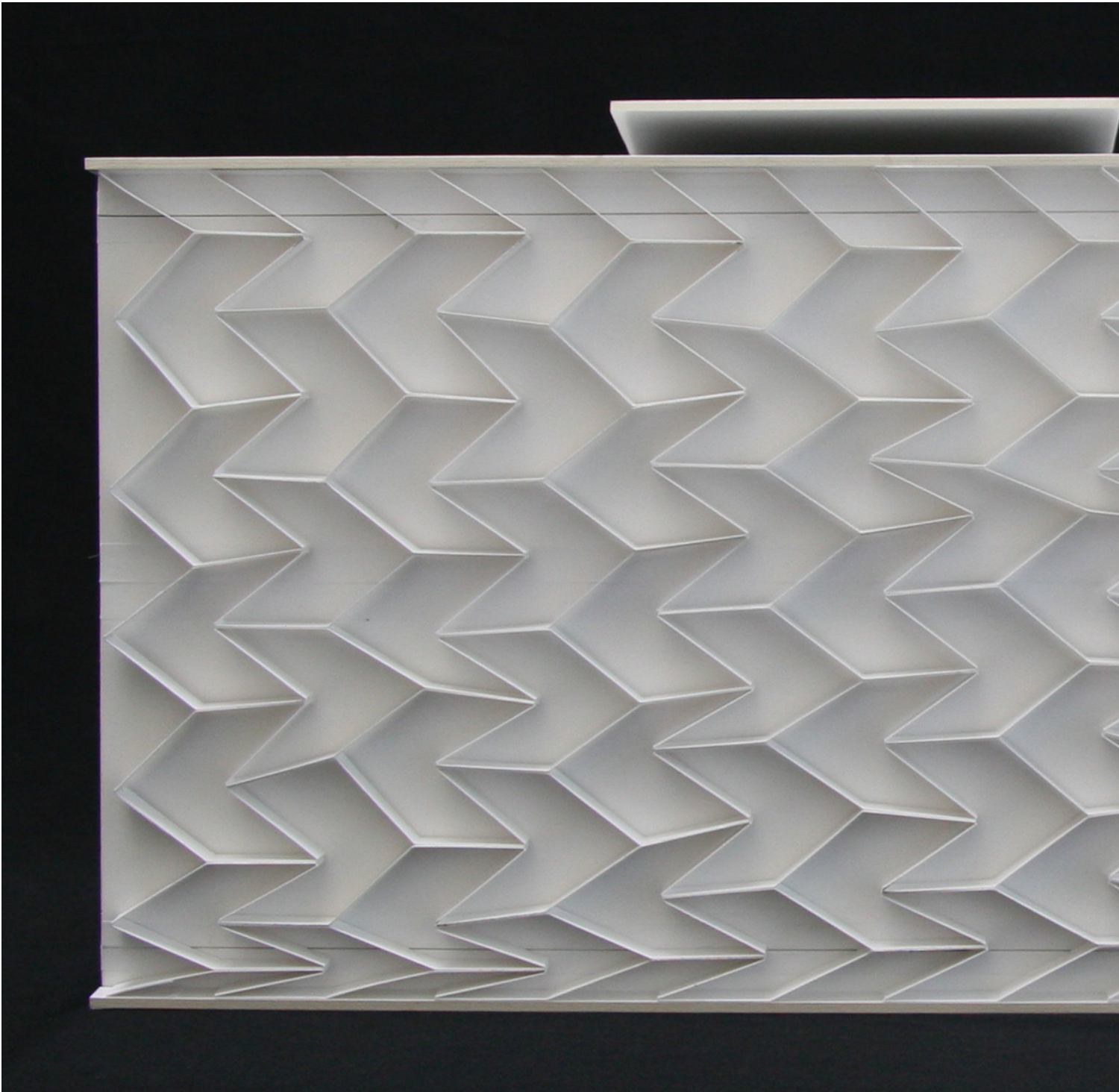
von Struktur und Ordnung - also auch persönlicher Sicherheit zurückgeben. In der Kombination der Module besteht die Möglichkeit ein Art der Stadt – wenn auch nur temporär – zu bilden.

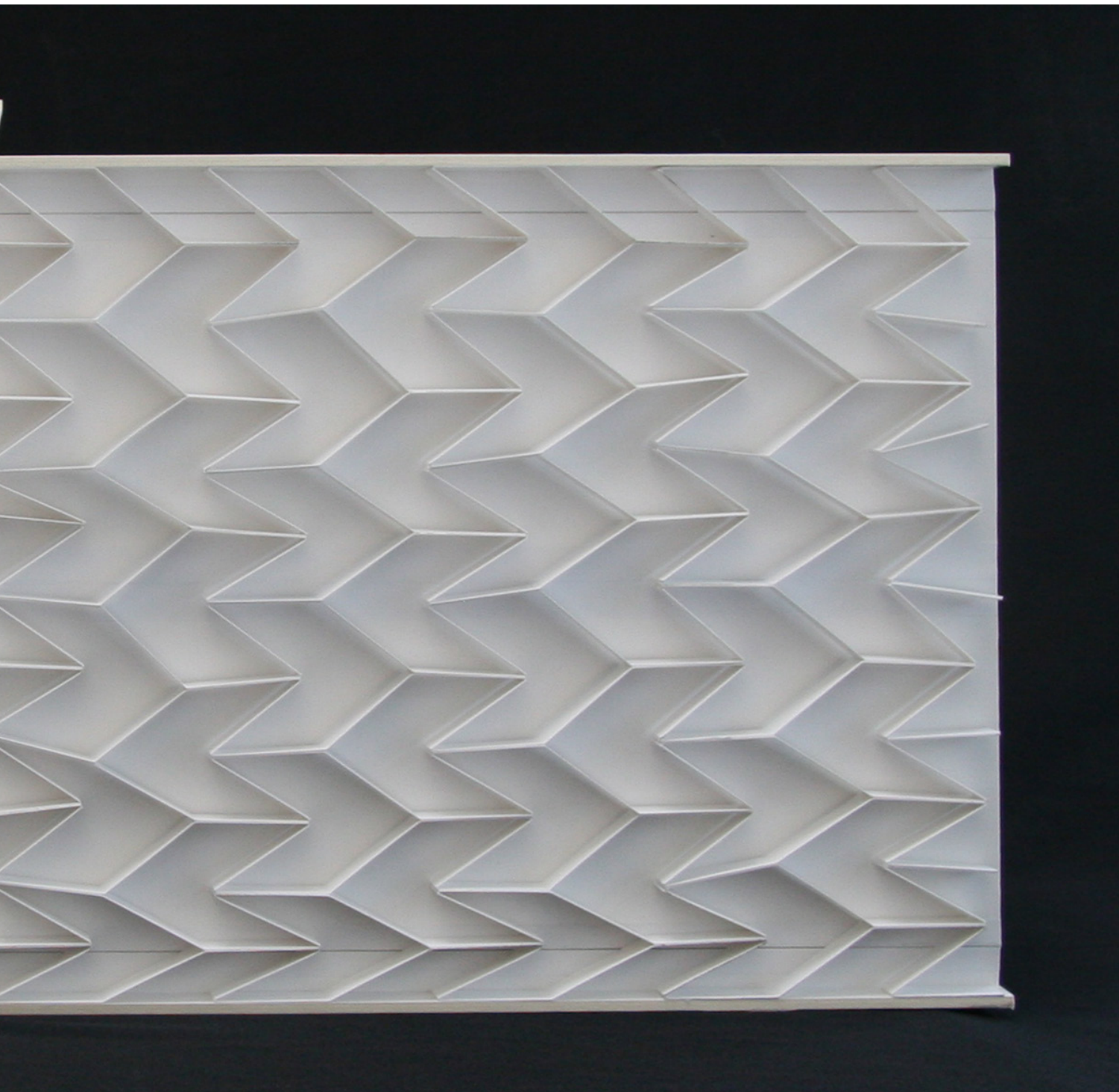
In einem weiteren Entwicklungsschritt wurden einfach und vor allem schnell aufbaubare Möbel für den das Einraum-Wohnkonzept entworfen. Die Grundausstattung soll mit einem Bett, zwei bankartigen Sitzgelegenheiten als auch einem Tisch eingeplant werden. Dabei steht ein einfaches System mit einer ausziehbaren Wabenstruktur und einer Deckelplatte am Anfang der Entwicklung.

Die Möbel sollen im Packzustand der Module in Nischen des gepackten Wohnmoduls untergebracht werden.



*Möbelmodule
mit schnellem und einfachen Aufbau*





hoch³

Die Zeitung der
Technischen Universität Darmstadt
www.tu-darmstadt.de

Jahrgang 10 3. Februar 2014

Ausgezeichnet

Aus Indien

Master-Studien Bachelor-Studium ist ein
Milestones und werden das DAK-Preis.
Seite 9

Kennen

Aus aller Welt

Am Studiengang der Universität lernen
150 Studierende aus Nicht-DE-Ländern.
Seite 15

Merken

Aus Südafrika

Zu Gast in der Technischen: Wie die
Berufsbildung hierherüber funktioniert.
Seite 20



*Zeitungsartikel der HOCH3
TU Darmstadt 2014*

Technische Universität Darmstadt
Karolinenplatz 5
64289 Darmstadt
www.tu-darmstadt.de



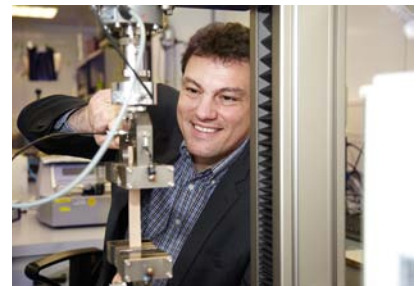
Prof. Ariel Auslender
Dipl.-Ing. Fabian Luttrupp
Fachbereich Architektur – Fachgebiet Plastisches Gestalten
El-Lissitzky-Str. 1
64287 Darmstadt
www.plastik.architektur.tu-darmstadt.de



Prof. Dr. rer. nat. Markus Biesalski
Dr. Melanie Gattermayer
Fachbereich Chemie – Makromolekulare Chemie und Papier-
chemie,
Alarich-Weiss-Straße 8
64287 Darmstadt
www.chemie.tu-darmstadt.de



Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel
M. Sc. Anke Gottschling
Fachbereich Maschinenbau – Fachgebiet Papierfabrikation
und Mechanische Verfahrenstechnik PMV,
Alexanderstraße 8
64283 Darmstadt
www.pmv.tu-darmstadt.de





TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT