

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/  
Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Tech-  
nischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

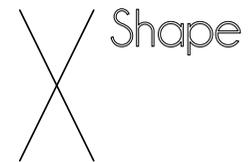
<http://www.ub.tuwien.ac.at>



The approved original version of this diploma or  
master thesis is available at the main library of the  
Vienna University of Technology.

<http://www.ub.tuwien.ac.at/eng>

DIPLOMARBEIT



Entwurf und Realisierung eines  
modularen Ausstellungssystems

Ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen  
Grades eines Diplom-ingenieurin unter der Leitung von

Univ. Prof. Arch. Dipl. Ing. Christian Kern  
Institut für Kunst und Gestaltung E264/2  
TU Wien, Karlsplatz 13, 1040 Wien

eingereicht an der technischen Universität Wien  
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Hamideh Jafari Sahamieh  
0125901

Wien, am



## Abstrakt

Der Ausstellungsraum wird als ein Ort der Präsentation und Kommunikation konzipiert und geplant. Somit ist die Planung einer Ausstellung in erster Linie eng mit dem Innendesign des Raumes verbunden. Eine der zentralen Elemente in der Objektausstellung ist "das Podest" oder "der Sockel" auf dem die Exponate platziert und zur Schau gestellt werden.

Eine Neuinterpretation dieses Elements war Ziel der vorliegenden Arbeit. Es wurde versucht den herkömmlichen Charakter des Sockels neu zu definieren, ihn flexibler und vielseitiger zu gestalten. Das Endergebnis ist ein modulares System, welches in erster Linie für temporäre Ausstellungs- und Präsentationszwecke eingesetzt werden kann. Darüber hinaus kann das System für weitere Anwendungen wie bspw. als Regalsystem, Sitzgelegenheit oder Trennwand umfunktioniert werden.

Begleitend zum Entwurf wurden unterschiedliche Aspekte wie Materialauswahl, Detailplanung und -ausführung mit der Erstellung eines 1:1 Prototyps untersucht. Anschliessend wurde das Endprodukt Detail- und Materialgetreu in der Modellbauwerkstatt der TU-Wien angefertigt.

## Abstract

An exhibition space is essentially intended to be used as a site of communication and presentation. Therefore, the design and conception of an exhibition is closely related to location's interior design. A key component in object exhibition is the so called podium or socle, upon which the exhibits are placed for display.

A reinterpretation of this element was the aim of this study. It was attempted to redefine the conventional character of the base to achieve better flexibility and more versatility. The outcome is a modular system which can be used primarily for temporary exhibition and presentation purposes. In addition, the system can be converted and utilized in other applications such as a seat, shelf or partition.

The design process was accompanied by the creation of a 1:1 prototype to analyse aspects such as material selection, construction details and manufacturing. Subsequently the final product was built with the identical level of detail and materials in the model construction workshop at TU-Wien.



## Danksagung

An erster Stelle sei meinen Eltern herzlich gedankt, die mich all diese Jahre unterstützt, gefördert und mir dieses Studium ermöglicht haben. Ganz Besonderen Dank auch an meinen Mann, Amir kolahdouzian, der mich während meines Studiums in vielerlei Hinsicht unterstützt hat und stets mit Taten und Worten mir zur Seite gestanden ist.

Ausserordentlich bedanken möchte ich mich bei Herrn. Prof. Christian Kern für die Betreuung meiner Arbeit.

Grosses Dankeschön auch an allen Personen die mich bei der Fertigstellung dieses Projekts unterstützt haben. Unter anderem Florian Rist für die vielen wertvollen Anregungen und das Team der Modellbauwerkstatt TU-Wien, für die Unterstützung bei der Herstellung des Prototypes.



# Inhaltsverzeichnis

## Recherche

### Ausstellen

Definition und Geschichte  
Beispiele

### Modularität

Definition und Geschichte  
Beispiele

## Entwurf

### Konzept

Designbrief  
Formfindung

### Ausführung

Materialien  
Pläne und Details

### Raumkonzepte

Ausstellung für Kunst  
Pop-up Store  
Messestand

### Prototyping

## Literatur-/Bildverzeichnis









Abb.01 Ausstellung "Future Beauty", London, 2011



Abb.02 Friseursalon in Hamburg



Abb.03 Street exhibition in Istanbul

# Ausstellen

## Definition

### Geschichte

*Ausstellen: Zur Ansicht/ zum Verkauf ins Schaufenster o. Ä. stellen; an einem Platz sichtbar aufstellen.*

Geschäftsauslagen und Shops, Gallerien und Museen, Weltausstellungen, Messen und Schauräume; Ausstellungen sind in der heutigen Zeit ein wichtiger Teil unseres täglichen Lebens. Unabhängig davon, ob es sich um ein Kunstwerk oder ein neues Verkaufsprodukt handelt, Objekte werden ausgestellt, um aus ihrem gewöhnlichen Umfeld abgehoben zu werden und das stets mit dem Ziel, einen Dialog zwischen Objekt, dem umgebenden Raum und dem Betrachter herzustellen.

Pedro Azara schreibt dazu: "...so ist also eine 'Szene' ein aussergewöhnliches Werk, eine Ausnahme in Hinblick auf das, was das tägliche Leben regelt..."<sup>1</sup> Ausstellungen werden heute oft als komplett durchdachte Szenarien ausgeführt. Die Grenzen zwischen kulturellen und kommerziellen Ausstellungen verschwimmen. Die Ausstellungsräume werden zu begehbaren Bühnen und erzählen mithilfe von verschiedenen Techniken und Medien Geschichten. Die Ursprünge der Szenografie gehen allerdings bereits auf die antiken Bühnenbildgestaltungen zurück. Das griechische Wort "skenographia" bezieht sich



Abb.04 Zeichnungen von Abbildungen auf einer Keramik aus Süditalien, komödiantenszene 4. Jh. v. Chr.



Abb.05 Somerset house London, 1808

auf *"eine dramatische Erzählung, die geschrieben worden war, um auf der Bühne mit Worten und Gesten aufgeführt zu werden."*<sup>2</sup> So gesehen waren die traditionellen Theateraufführungen und Stadtfeste, mit ihren simplen Bühnen aus einfachen Holzkonstruktionen und gemalten Hintergrundbildern, die ersten öffentlichen Ausstellungen. Die Kunst- und Wunderkammern waren dann die ersten Sammlungen, die einem musealen Konzept folgten. Allerdings unterscheiden sich diese Museen stark von dem heutigen Bild eines Museums. Diese Sammlungen entstanden meistens aus dem Besitztum von Adelligen und wohlhabenden Partien und sollten in erster Linie repräsentative Zwecke erfüllen.

Am Ende des 18. Jahrhunderts wurden dann die ersten öffentlichen Museen eröffnet. Das British Museum 1753, ist eine der ersten Museen die für die Öffentlichkeit zugänglich war. Diese ersten Museen haben sich ursprünglich vor allem durch dunkle und überhäufte Räume gekennzeichnet. An diesen Museumskonzepten lassen sich drei Ausstellungstypen erkennen: Kabinetträume, fortlaufende Galerien und Epochenräume. Die Kabinetträume wurden eingesetzt, um die Ausstellungsobjekte von den Besuchern fernzuhalten. Diese Räume dienten zusätzlich dazu, viele Objekte zu Raritäten zu machen. Diese Methode stammt aus der Tradition der privaten Raritätenkabinetten und wurde später in vielen Kaufhäusern zur Präsentation neuer

Produkte eingesetzt. Die fortlaufenden Galerien folgten dem Konzept der enfiladen Räume in Barock. Dabei wurden die Räume so angeordnet, dass beim Betrachten der Ausstellung eine visuelle Verbindung zwischen zusammenhängenden Räumen hergestellt wird. Beim Konzept der Epochenräume wurde eine Sammlung unterschiedlicher Werke aus einer bestimmten historischen Epoche präsentiert. Ab Ende des 19. Jahrhunderts und Anfang des 20. Jahrhunderts hat sich das Museum zu einer besucherorientierten Institution entwickelt, dessen Organisation und Aufbau nach wissenschaftlichen Prinzipien erfolgte.



Abb.06 Werkbundaustellung, Linoleum Halle, 1927

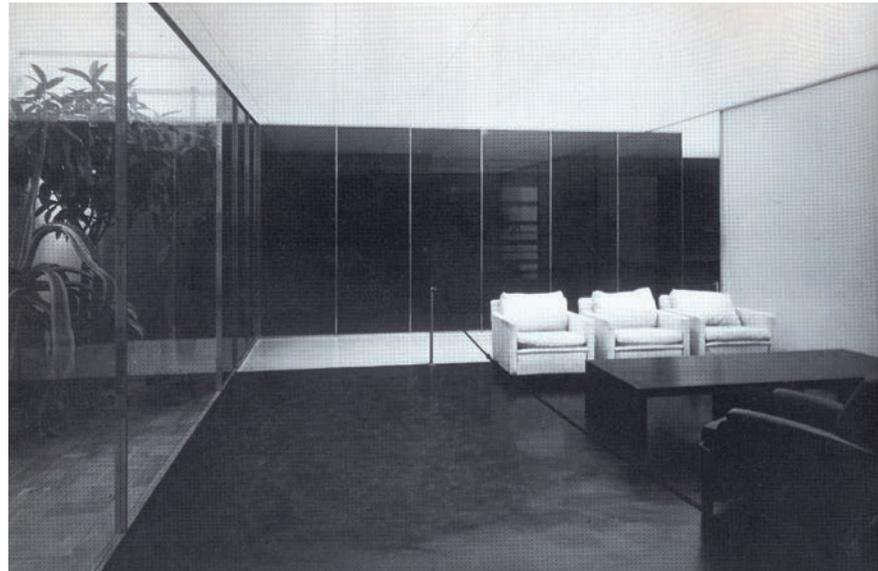


Abb.07 Wohnraum im Spiegelglas - Werkbundaustellung 1927

## Ausstellen Beispiele

### Werbundaustellung "Die Wohnung" 1927, Stuttgart

Die Entwicklung der modernen Architektur sowie der abstrakten Kunst am Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts war wegweisend für eine neue Bewegung in der Ausstellungsgestaltung. Die Verwendung von neuen Materialien sowie das Streben nach Zweckmässigkeit und Funktionalität waren die Vorsätze der neuen Architektursprache. Ziel der Ausstellung "Die Wohnung" 1927 in Stuttgart war die Präsentation von innovativen Wohnformen und neuen Materialien. Unter der Leitung der deutschen Architekten

Mies van de Rohe und der Designerin Lilly Reich wurden verschiedene Räumlichkeiten des Wohnprojekts Weißenhofsiedlung in mehreren Hallen zur Schau gestellt. Dabei wurde der Ausstellungsraum von allem Überflüssigen befreit und gewann somit an Dimension, Grösse und Qualität. Das wohl bekannteste Projekt aus der Zusammenarbeit von Mies van de Rohe und Lilly Reich war der Entwurf "Wohnraum im Spiegelglas". Aussteller dieses Projekts war die süddeutsche Glashandels Aktiengesellschaft. Die hohen Wandflächen des Raumes waren mit unterschiedlich verarbeiteten Glasflächen bedeckt. Durch den Einsatz von grossen Glasflächen sollte die neue Materi-

alität der modernen Architektur hervorgehoben werden. Eine weitere gemeinsame Leistung in der Werkbundaustellung war die Gestaltung der Linoleumhalle. Der Leitgedanke dieses Entwurfes war der Einsatz von weisser Farbe, mit dem Ziel die Linoleumwerke auf besondere Art und Weise zum Vorschein zu bringen. Alle Einrichtungsgegenstände waren in ihrer Form auf das notwendigste reduziert. Die Vitrinen waren rechtwinkelig und in geraden Profilen gerahmt. Entsprechend waren sie leicht herstellbar, flexibel und bestens für Wanderausstellungen geeignet. Diese Eigenschaften waren für die damalige Ausstellungsgestaltung besonders innovativ.

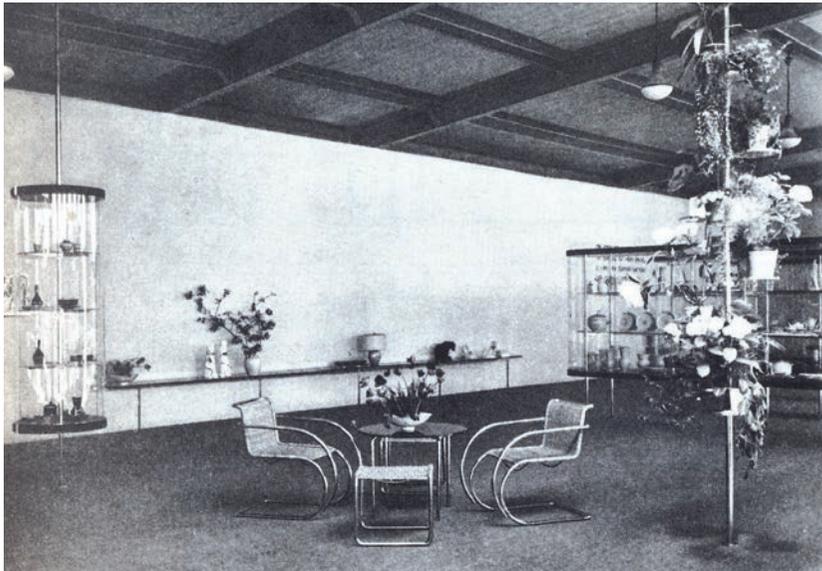


Abb.08 Ausstellung "Glas, Porzellan, Keramik" - 1934 - Berlin

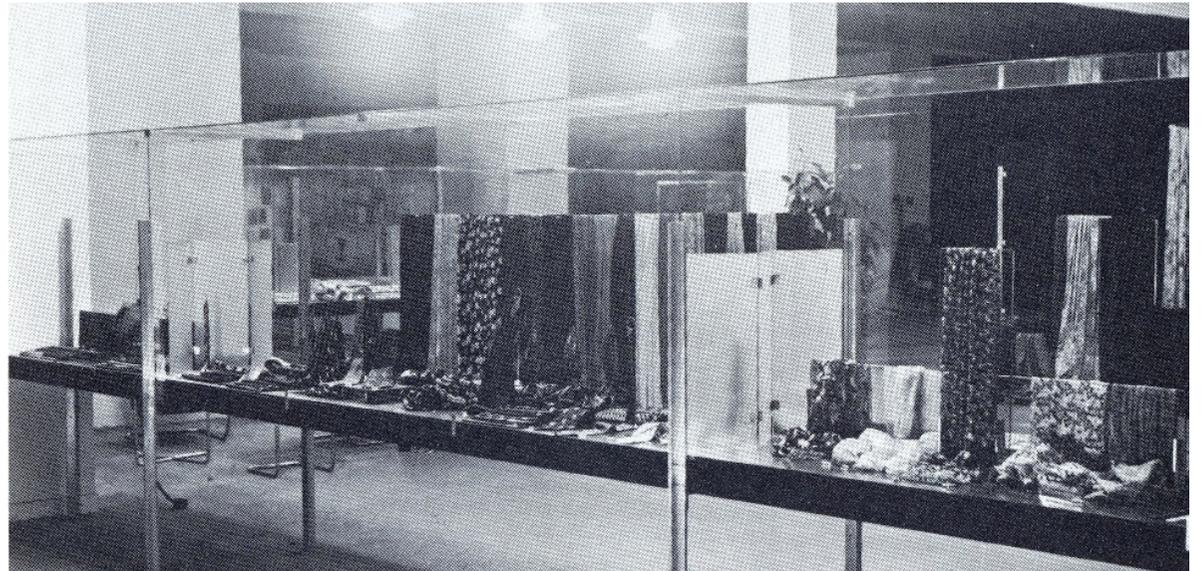


Abb.09 Ausstellung "Die Textilabteilung" - 1937 - Paris

### Sonderschau "Glas, Porzellan, Keramik"

1934, Berlin

Im Rahmen der Ausstellung "Deutsches Volk, deutsche Arbeit" gestaltete Lilly Reich die Sonderschau "Glas, Porzellan, Keramik". Auch bei diesem Entwurf geht Reich nach der Grundidee vor, die Ausstellung selbst im Mittelpunkt zu stellen. Bei der Gestaltung der Ausstellungsmöbel, übernahm Reich Details aus ihren Entwürfen für die Berliner Bauausstellung 1931. Die Vitrinen waren nach dem Prinzip der Bücherregale für "die Wohnung Crous" aufgebaut. Diese setzten sich aus verchromten Rohren zusammen, die die

Regalplatten durchquerten. Ein Glaskörper umrahmte diese Struktur. Zusätzlich entwarf Reich Blumenständer, deren Unterteller an einem Rohr hängen. Das Rohr war zwischen Boden und Decke gespannt. Auf diese Weise waren die Blumentöpfe in der Höhe verstellbar. In der internationalen Ausstellung für "Kunst und Technik" 1937 in Paris gestaltete Reich erneuert in Zusammenarbeit mit Mies van de Rohe "die Textilabteilung". Auch hier hatten die von ihr entworfenen Glasvitrinen eine schlichte und elegante Form. Die Bodenplatte der Vitrine wurde durch mehrere verchromte Profilstützen gehalten. In diesen Vitrinen hingen die ausgestellten Stoffe auf einer Art Bügel nach unten.



Abb.10 Ausstellung "Antiker Schmuck" - 1936 - Franco Albini



Abb.11 Ausstellung "Antiker Schmuck" - 1936 - Franco Albini

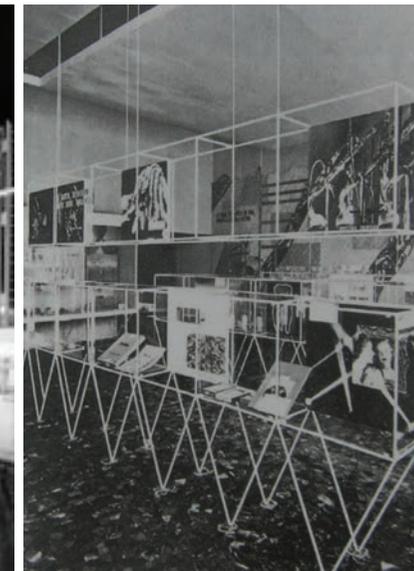


Abb.12 Ausstellung "Blei und Zink" - 1941 - Franco Albini

### Triennale "Antiker Schmuck"

1936, Mailand

In der Nachkriegszeit wurden neue Anforderungen für Ausstellungen definiert. Nachdem die neue Sprache der Modernität allgemein erkannt und akzeptiert wurde, tauchte eine neue Konzeption bei der Gestaltung der Ausstellungen auf. Das Interesse am Ausstel-

lungsobjekt an sich wurde groß und erlebte neue Aufmerksamkeit und Anerkennung. Architekten wie Franco Albini, Carlo Scarpa, Luigi Figini und Gino Polini haben bei ihren Ausstellungen diese neue Gestaltungsprinzip angewendet. In den entworfenen Ausstellungen von Franco Albini zeichnet sich das Exponat als Kernpunkt der Ausstellung aus und wird von dem Podest, auf dem es ausgestellt wurde, abgehoben. Typisch für seine Szenarien war der Einsatz von leichten

Konstruktionen aus Metall oder Spanndrähten. Eine perfekte Beleuchtung und eine optimale Farbharmonie verlieh den Objekten eine starke Ausstrahlung. Die leichten Podeste waren in ihrer Form zwar unauffällig, wurden aber bis ins Detail durchgestaltet. Für die Gestaltung der Podeste setzte er bewusst auf einfache und alltägliche Materialien, um auf die Vergänglichkeit einer Ausstellung hinzuweisen.

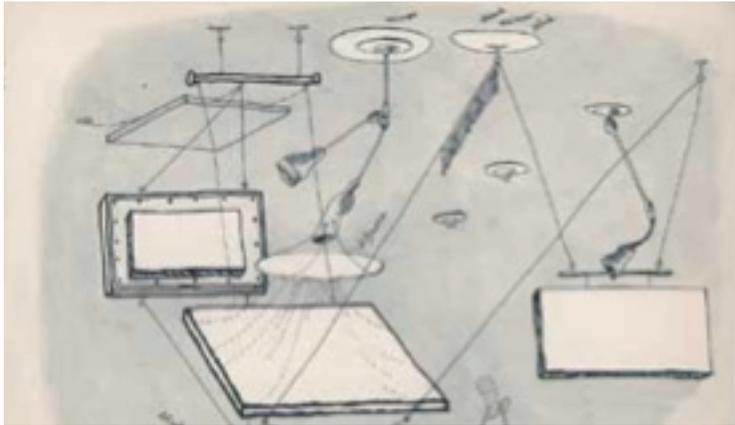


Abb.13 Studie zur Lichtgestaltung, Galerie "Art of this Century", 1947



Abb.14 Correalistische Sitzelemente, Galerie "Art of this Century", 1947

### Galerie "Art of this Century"

1947, New York

Friedrich Kiesler hat mit der Gestaltung von Peggy Guggenheims Galerie im Jahr 1947 viele seiner Ideen und Visionen umgesetzt. Neben dem Entwurf für "Endless House" ist die Ausstellung "Art of this Century" einer seiner bedeutendsten Arbeiten. Die Ausstellung verteilte sich räumlich und thematisch in drei Bereiche: Abstrakte Kunst, Surrealistische Kunst und eine temporäre Verkaufsausstellung. Mithilfe von verstellbaren Hängesystemen, speziell angefertigten Bilderständern, bewegungsempfindlichen Präsentationssystemen und Lichtinszenierungen versuchte Kiesler bewusst beim Besucher eine sinnliche Raumwahrnehmung hervorzurufen und somit einen Dialog zwischen dem Betrachter und dem ausgestellten Kunstwerke herzustellen. Die Bilder wurden nach

Wunsch von Peggy Guggenheim nicht umrahmt, sondern schwebend im Raum aufgehängt. Kiesler setzte auf eine ergonomische Positionierung der Bilder – sie sollten damit ein Teil der Welt des Betrachters werden. Des Weiteren entwarf Kiesler Sitzelemente für die Galerie. So genannte "Correalistische Instrumente" oder "Rocker" konnten durch Wendung auf achtzehn verschiedene Arten benutzt werden. Hierzu schrieb er im Manifeste du Corréalisme 1947: *„Die zweisitzige Form ergab sich ebenfalls aus dem Prinzip der kontinuierlichen Spannung. Ich nahm eine wellenähnliche Form, die so gekrümmt war, dass sie ein Objekt ohne Anfang und ohne Ende bildete.“*<sup>3</sup> Kiesler war mit seiner Ausstellungskonzepte seiner Zeit weit voraus und definierte mit innovativen Präsentationstechniken die Ausstellung und ihre Beziehung zum Betrachter neu.

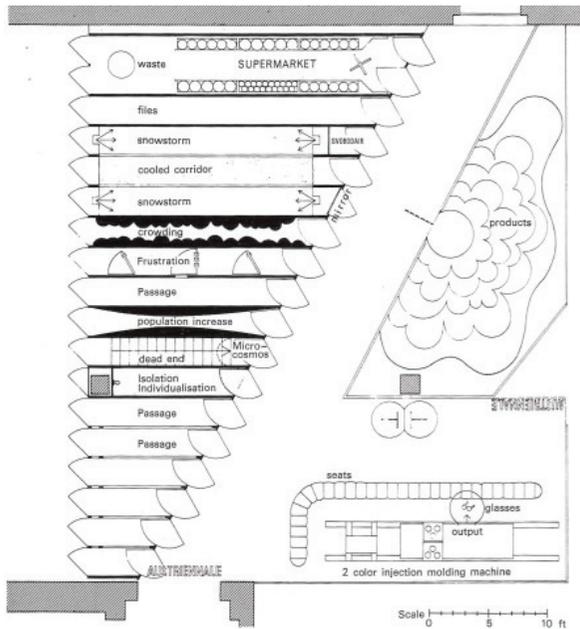


Abb.15 Plan Pavillon Austriennale - Mailand, 1968, Hans Hollein



Abb.16 Eingangsbereich Austriennale - Mailand, 1968

### Triennale "Österreichische Pavillon"

1968, Mailand

In den 60er-Jahren entwickelten sich Ausstellungen in eine neue Richtung. In dieser neuen Bewegung haben Ausstellungsobjekte weiterhin eine wichtige Position. Die Architekten versuchen aber sich mehr mit der Rolle des Betrachters zu beschäftigen, um ihn in das Geschehen mit einzubeziehen. Der Betrachter sollte ein aktiver Teil der Ausstellung werden und mit Hilfe der vermittelten Informationen, die Ausstellung beurteilen und bewerten können. Hans Hollein

war einer der Architekten, in dessen Arbeiten diese Methode zum Ausdruck kam. In seinem Entwurf für den österreichischen Pavillon in der Mailänder Triennale 1968 versucht er mithilfe von Farben und räumlichen Installationen beim Besucher starke Gefühle auszulösen. Bei der Ausstellung ging es um die Präsentation von Landesprodukten aus Österreich. Der Pavillon umfasste siebzehn unterschiedlich lange Gänge und jeder dieser Gänge war einem bestimmten Thema gewidmet. Bei einem Gang wurde zum Beispiel das Gefühl für den Druck des starken Bevölkerungswachstum so simuliert, dass der Gang zur Mitte hin immer enger wurde.

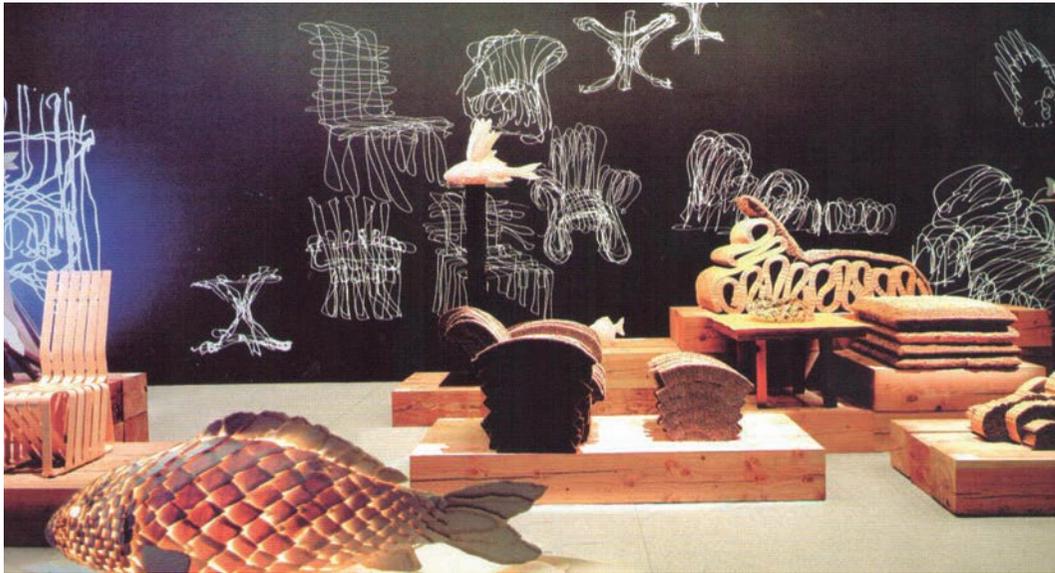


Abb. 17 Installation von Objektmodellen - "Frank Gehry, Architect", 2001, New York



Abb. 18 Präsentation von realisierten Bauten - "Frank Gehry, Architect", 2001, New York



Abb. 19 Metallvorhang, Eingangshalle

### Guggenheim Museum "Frank Gehry, Architect"

2001, New York

In modernen Ausstellungsgestaltung wird intensiver auf die Beziehung zwischen Exponat und Besucher eingegangen. Dieses Ziel wird mithilfe von konventionellen Methoden und neuen Techniken der Kommunikation, Präsentation und Beleuchtung umgesetzt. Die Sonderausstellung "Frank Gehry, Architect" im Guggenheim Museum ist ein interessantes Beispiel für Präsentation von Architekturwerken. Die Ausstellungslandschaft zog

sich über mehrere Etagen und demonstrierte die wichtigsten Bauten von Frank Gehry sowie nicht realisierte Werke und Möbelstücke. Die Architekturmodelle - platziert auf weißen Podesten - standen vor einer riesigen Leinwand, auf die ein Bild des jeweiligen Baus in realem Zustand projiziert wurde. Zusätzlich konnten nähere Informationen zum Projekt einem Infoschild beim Sockel des Podestes entnommen werden. In einem anderen Ausstellungsbereich, untergebracht in einem Seitengebäude, wurden die Modelle zusammen mit Arbeitsmaterialien ausgestellt. Verschiedene Elemente

wie Skizzen, Arbeitsmodelle und Fotografien bildeten eine Art Collage, die den Entstehungsprozess des Werkes erläutern sollten.



Recherche

Modularität  
Verbinden  
Erweitern



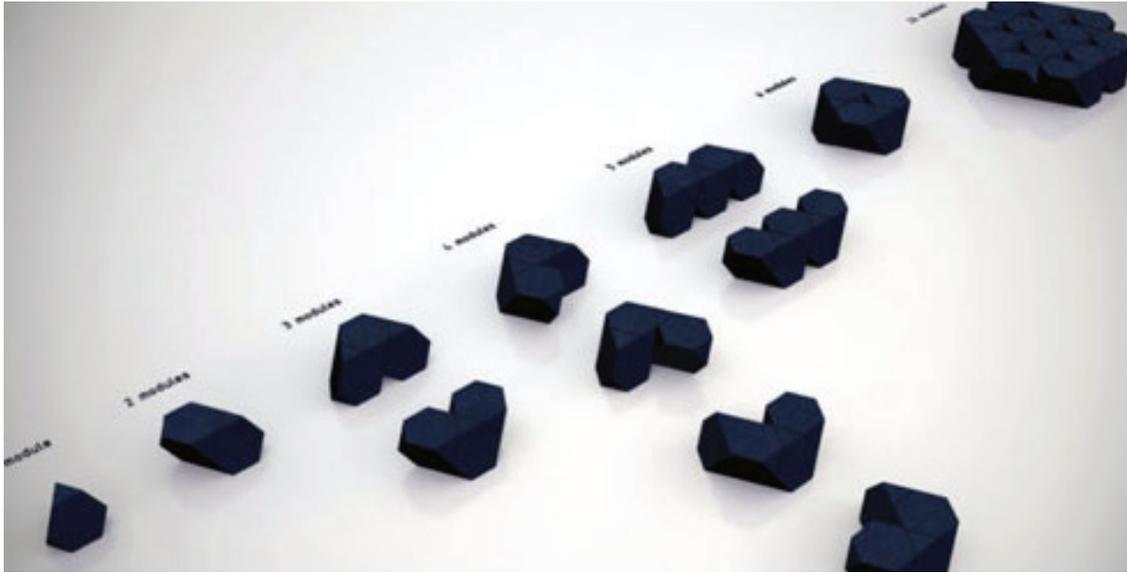


Abb. 20 "Tetrashed" - Mobile Büroeinheit, David Ajasa-Adekunle



Abb. 21 "Grid" - Modular System, Peter j. Lassen

# Modularität

## Definition

## Geschichte

Modulare Konzepte werden in Bereichen der Wissenschaft, Technik und Design eingesetzt. Das Prinzip beruht auf der Entwicklung einzelner Bausteine bzw. Grundelemente, die über vordefinierte Schnittstellen kombinierbar und folglich erweiterbar sind. Diese Methode ermöglicht eine Steigerung der Einsatzmöglichkeiten sowie eine hohe Flexibilität in Bezug auf die Anpassungsfähigkeit an neue Bedingungen. Ein frühes Beispiel für modulare Bausysteme in der Architektur sind die traditionellen japanischen Wohnhäuser. Diese werden auf Basis eines streng definierten Grundmoduls entworfen.

Alle Elemente des Bauwerks werden an diese Maßeinheit angepasst. Die Räume werden nach Bedarf mit unterschiedlichen Trennelementen oder transluzenten Materialien abgegrenzt.

Mit Beginn der Industrialisierung und der Entwicklung neuer Materialien wie Gusseisen (und später auch Stahlbeton) folgten die neuen Möglichkeiten der industriellen Vorfertigung. Bald eröffneten sich für den Architekten und Planer neue Wege, was die Konstruktion und das Erscheinungsbild ihrer Bauten anging. Der Londoner Kristallpalast für die Weltausstellung 1851

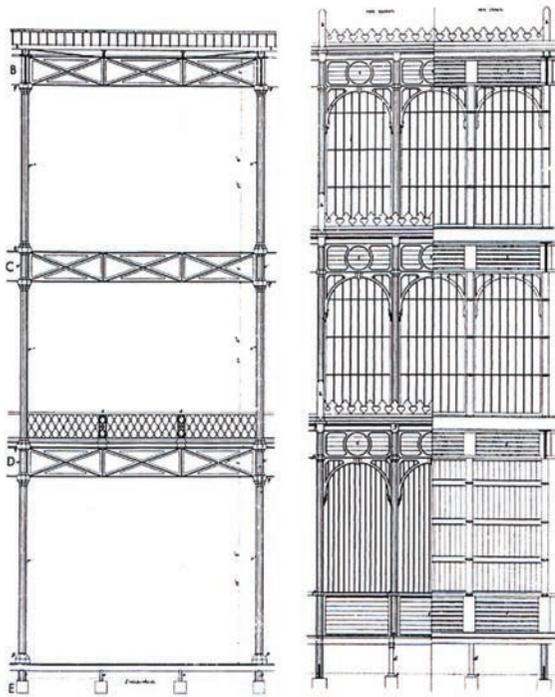


Abb.22 Skelettstruktur, Kristalpalast, London, 1851

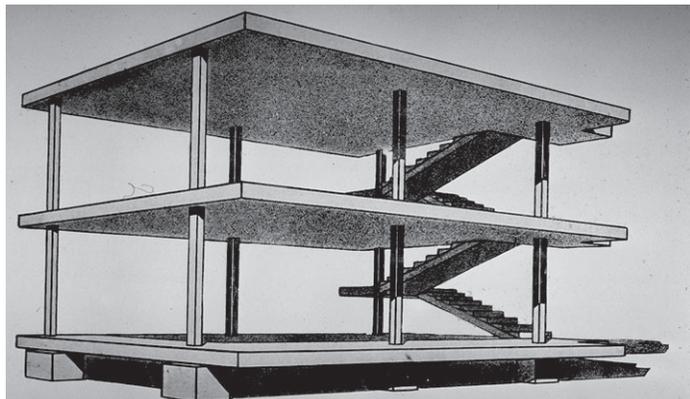


Abb.23 "System Domino, Le Corbusier, 1914

war einer der ersten Bauten, der die Möglichkeiten der industriellen Vorfertigung demonstrierte. Die Konstruktion mit einer Gesamtlänge von 564m, 124 m Breite und 40 m Höhe bestand aus einem modularen Raster mit je 7,3 m und wurde innerhalb kürzester Zeit aufgebaut. Mit dem Einsatz in Serienproduktion vorgefertigter Bauelemente nahm Joseph Paxtons Entwurf jegliche moderne Konstruktionsprinzipien vorweg.

Anfang des 20. Jahrhunderts wurde aufgrund der steigenden Bevölkerungszahl sowie der schlechten Wohnzustände nach neuen Lösungen gesucht, qualitativ bessere und kostengünstigere Wohnmöglichkeiten zu schaffen. Architekten wie Le Corbusier, Walter Gropius und Buckminster Fuller waren Vorreiter in Entwicklung und Umsetzung von rationalisierten, vorgefertigten Bausystemen. Le Corbusiers Projekt "Domino Haus" 1914 wurde mit einer einfachen Konstruktion - reduziert auf Decke, Boden und Stütze - zur Grundlage industriell entwickelter Fertighäuser.

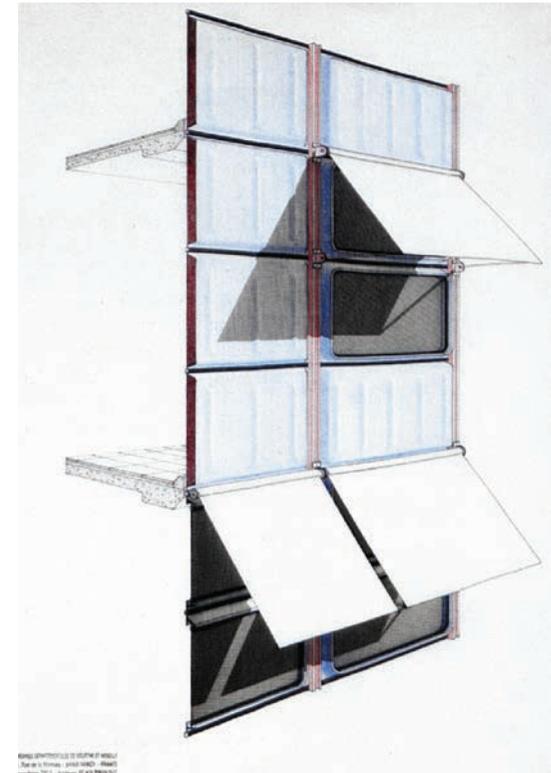


Abb.24 Fassadenpaneele der C.I.M.T. für Schulen, Jean Prouvé, 1962

Pionier von demontierbaren Leichtbauten war der französische Konstrukteur Jean Prouvé. Er experimentierte in langen Arbeitsprozessen und mithilfe unzähliger Prototypen mit modernen Materialien wie Blech und Aluminium. Detailliert durchdachte Herstellungsprozesse, ökonomische Arbeitsabläufe und bis in Einzelteile zerlegbare Systeme waren die Grundprinzipien seiner Entwürfe. Beim Projekt "Maison du peuple" 1936-1939 realisierte er mit dem Einsatz innovativer Mechanismen wie beispielsweise öffentbare Dachkonstruktionen oder verschiebbare Trennwände, flexible und

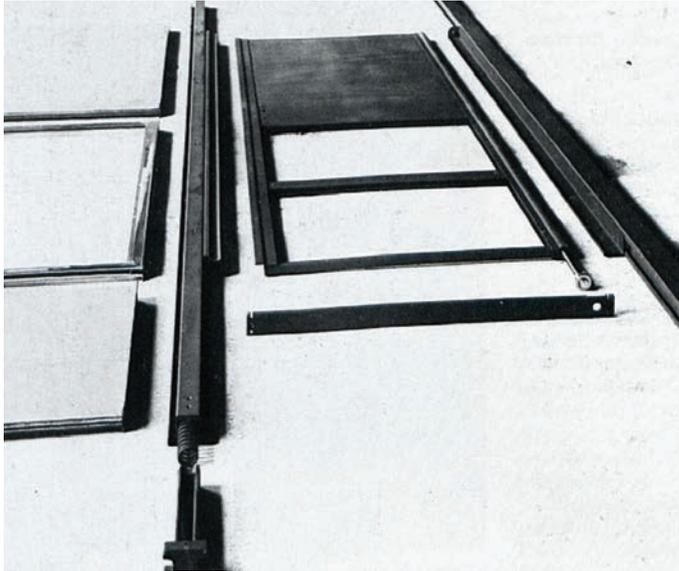


Abb.25 Elemente der umsetzbaren Innenwände, Jean Prouvé, 1931

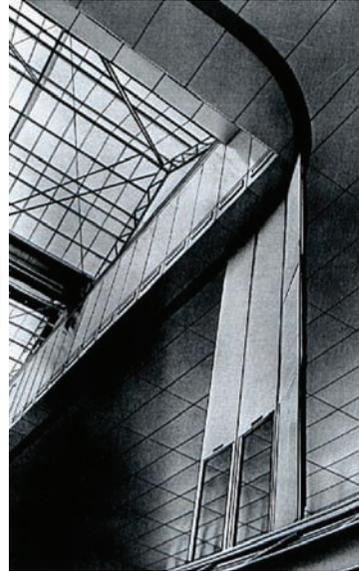


Abb.26 Bedienbare Trennwände, "Maison du peuple" Clichy, 1936-1939

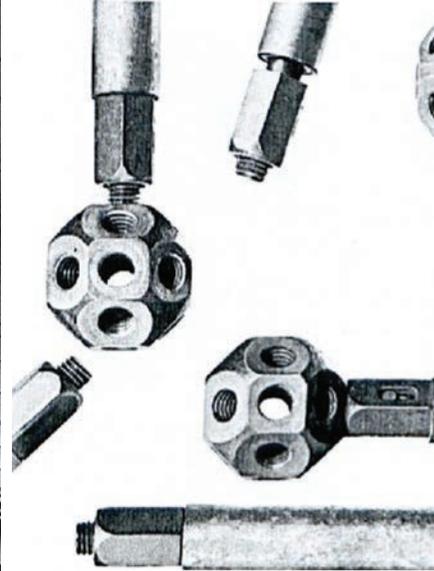


Abb.27 Mero-System Normbauteile  
Max Mengeringhausen, 1940

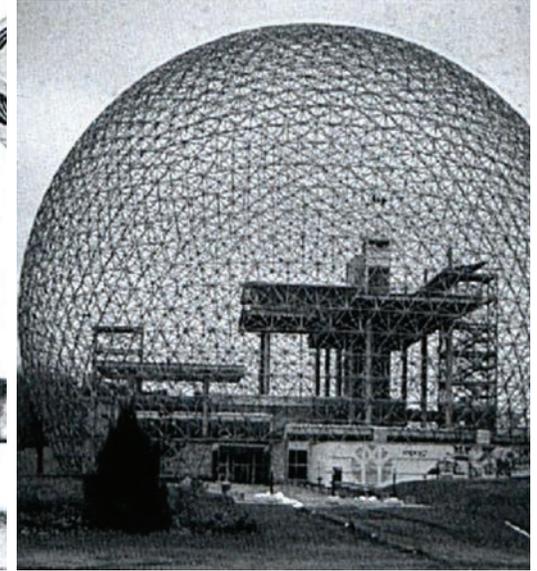


Abb.28 US-Pavillon - B. R. Fuller, Montreal, 1967

veränderbare Raumprogramme. Somit konnten die großen Räumlichkeiten des Gebäudes unterschiedlich genutzt werden. Das Fassadensystem von "Maison du peuple" war die erste industriell hergestellte "Vorhangsfassade" und wurde als Baukastensystem konstruiert. Prouvé setzte das System in weiterentwickelter Form auch in anderen Projekten ein.

Angesichts der neuen Entwicklungen in der Stahlbauindustrie wurden visionäre Ideen in Form von überdimensionalen Raumsysteme

mit leichten Konstruktionen realisierbar. Eine bedeutende Rolle spielte dabei der Erfinder und Visionär Buckminster Fuller. Er experimentierte nach dem Vorbild der Natur, sprich mit unterschiedlichen geometrischen Formen. Die "Dymaxion"-Entwürfe konzipierte Fuller nach dem Prinzip: "Maximaler Vorteil bei minimalem Energieaufwand". Unter diesem Motto entstanden mehrere Entwürfe wie z.B. transportable Fertighäuser, ein energiesparendes Auto und vieles mehr. Sein bedeutendstes Werk war der Entwurf des US-Pavillon für die Weltausstellung in Montreal 1967.

Die überdimensionale geodätische Halbkugel mit einer Höhe von 62 Metern wurde in Form eines zweischaligen Stabtragwerkes konstruiert.

Mitte der 60er-Jahre gründete eine Gruppe junger Architekten aus Japan die "Metabolisten". Inspiriert vom Stoffwechselprozess der Organismen, entwarfen sie hochverdichtete Wohnstrukturen, die nach Bedarf wachsen oder schrumpfen konnten. Die Stadt sollte sich in einem aktiven Prozess an die Anforderungen ihrer Bewohner anpassen können. Aufgrund der hohen Baukosten wurden nur wenige

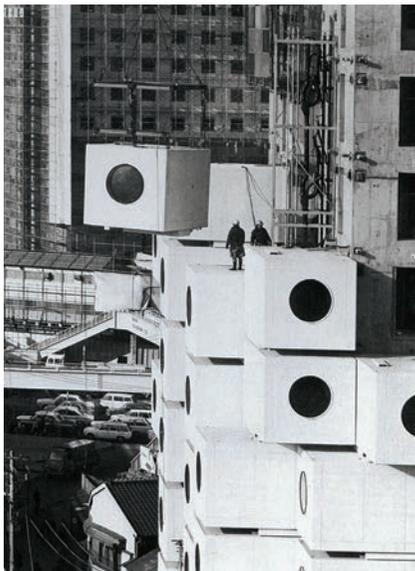


Abb.29 Nakagin Capsule Tower, K. Kurakawa, Tokio, 1972

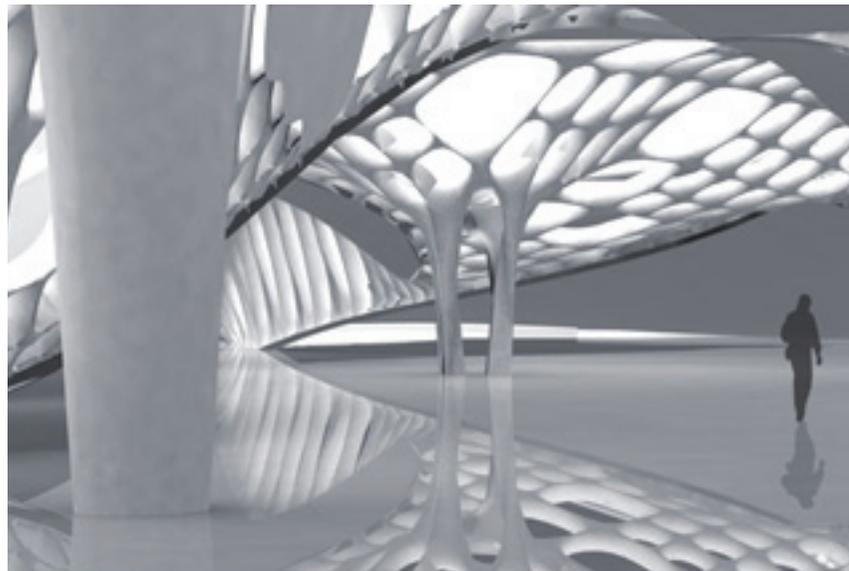


Abb.30 National History Museum, Polen, Sulan Kolatan

dieser Entwürfe realisiert. Als Wahrzeichen der metabolistischen Bewegung steht das "Nakagin Capsule Tower" von Kisho Kurakawa in Tokio. Der 1972 realisierte Bau besteht aus vorgefertigten kapselartigen Wohn- bzw. Büroeinheiten, die mit nur vier Bolzen auf einer Tragstruktur angebracht wurden. Aufgrund der immer mehr werdenden Kritik an starren, vordefinierten Grundrissen, versuchten Architekten und Stadtplaner Anfang der 70er-Jahre, offene und flexible Systeme zu entwickeln, die sich an die Bedürfnisse der einzelnen Bewohner anpassen. Als Beispiel kann das Wohnbauprojekt "Genderstrasse" in München

genannt werden. Der Architekt Otto Steidles entwarf ein flexibles Betonfertigteilsystem, dessen Konstruktion eine freie Eingliederung der Räumlichkeiten erlaubte. Mittels versetzbaren Trennelementen konnte der Grundriss innerhalb der Primärkonstruktion variiert werden.

Die frühen Ansätze der modularen Bausysteme haben die heutigen Konzepte stark geprägt. Trotzdem unterscheiden sich diese stark von ihren Vorgängern. Die Flexibilität eines Systems wird heute durch den Einsatz mehrerer Komponenten erreicht, die in verschiedenen

Bereichen der Architektur, Technik und Materialität miteinander agieren und so eine Individualisierung des Bauwerkes erlauben. Der Einsatz von CAD-Systemen und computergesteuerten Herstellungsprozessen ermöglichen eine Anpassung der einzelnen Komponenten innerhalb eines Gesamtsystems. So werden die Parameter der Bausteine sowie die Schnittstellen zum nächsten Baustein einzeln definiert und an die neuen Anforderungen angepasst.

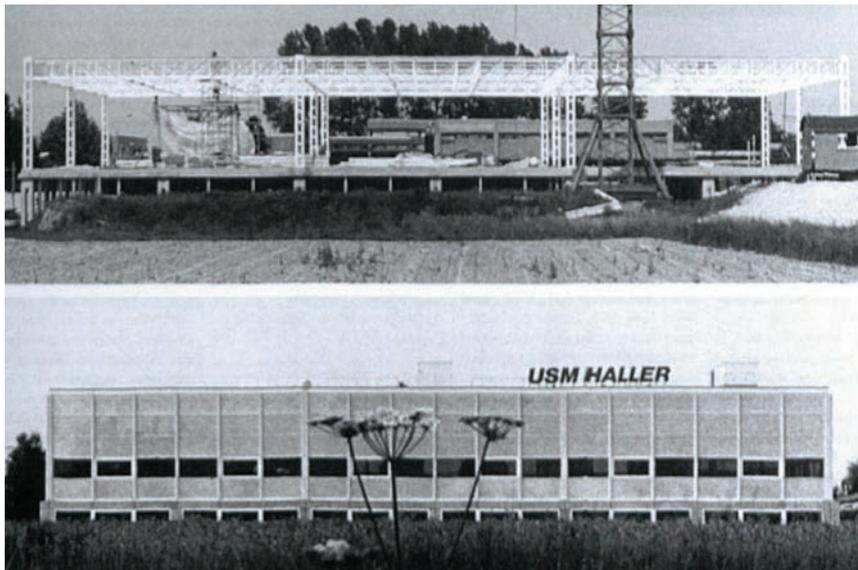


Abb.31 Erweiterung USM Betriebsanlage in Bühl, Schweiz



Abb.32 USM Haller Möbelsystem, Detail verchromte Verbindung

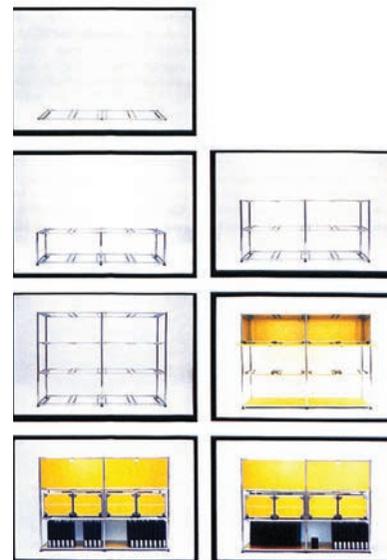


Abb.33 USM Haller Möbelsystem, Aufbau des Regalsystems

# Modularität Beispiele

Architektursysteme  
"USM Haller"  
1960

Der Architekt Fritz Haller entwickelte Anfang 1960er-Jahre zum Aufbau von Hallen im Auftrag von der Firma "USM" flexible und erweiterbare Stahlbausysteme in verschiedenen Dimensionen. Das modulare Raumsystem sollte sich an die verschiedenen Anforderungen anpassen können und durch eine neue Anordnung andere Funktionen erfüllen. "USM Haller MAXI" war zum Aufbau weitgespannter, eingeschossiger Tragwerke geeignet und konnte horizontal in alle Richtungen erweitert werden. So wurde eine Erweiterung der Produktionshallen und Errichtung von neuen Verwaltungsge-

bäuden möglich. "USM Haller MIDI" war ein System zur Planung von mehrgeschossigen Bauten. Die im System integrierte Installationstechnik wurde auch modular und gemäß gleicher geometrischer Anordnungen ausgeführt. "USM Haller MINI" konnte zum Aufbau von ein- oder zweigeschossigen Gebäuden für unterschiedliche Nutzungen, wie Wohnhäuser, Büros oder Ausstellungspavillons eingesetzt werden. Das "USM Haller Möbelsystem" wurde nach dem gleichen Prinzip konzipiert und besteht vom Prinzip her aus einem einfachen geometrischen System: Ein tragendes Gerüst, Verkleidungen, Einbauten und verschiedenes Zubehör. Ein verchromter Verbindungsknoten ermöglicht einen schnellen Auf- und Abbau der Möbel per Hand und ist das

zentrale Element der USM Haller Möbelsysteme. Später wurde das System mit einer Displayserie ergänzt. Eine breite Palette von Farb- und Materialausführungen für die verkleideten Oberflächen soll die Anpassungsfähigkeit des Systems an verschiedene Raumsituationen gewährleisten.



Abb.34 Raumsystem "Formkind", Büroeinheit



Abb.35 Raumsystem "Formkind", Besprechungseinheit

### Raumsystem "Formkind"

Das "Formkind"-System wird zur Bildung von Raum-im-Raum Situationen eingesetzt. Das Grundmodul, ein gleichseitiges Dreieck mit 73 cm Kantenlänge, wird aus 2 Filzschichten zusammengesetzt, die mittels Magnetverbindung an einer Unterkonstruktion aus Edelstahl befestigt werden. Das Gewicht von jedem Modul beträgt 1,3 kg. Der Verbindungsstab zwischen den einzelnen Modulen ist das Schlüsselement des Systems. Bei der Verschraubung der Module können verschiedene Winkel eingerichtet werden. Die Planung der Strukturen, erfolgt mittels eines Algorithmus, der mit einer speziellen Software berechnet werden kann. Mit Änderung der Winkel, ändern sich gleichzeitig ganze Modulketten. So lassen sich verschiedene Strukturen passend an die jeweilige Raumsituation erzeugen.

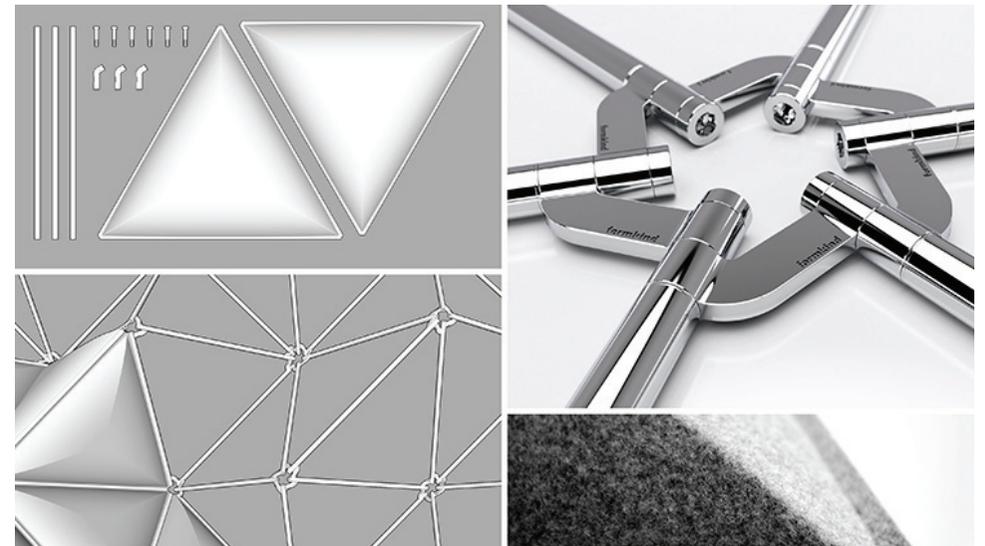


Abb.36 Raumsystem "Formkind", Details Konstruktion und Material



Abb.37 Regalsystem "Eco-Morph"

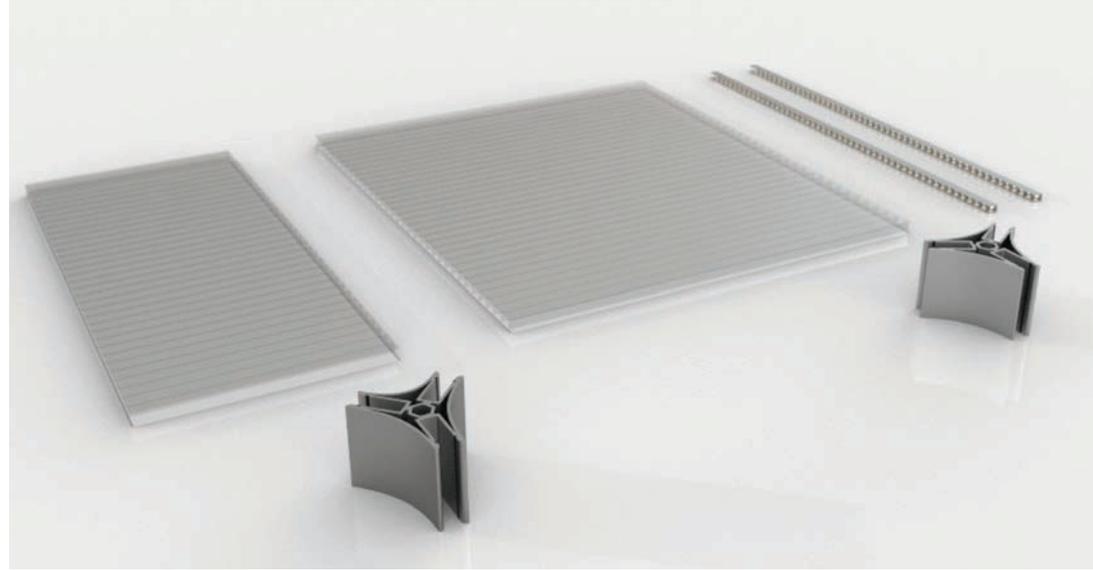


Abb.39 Regalsystem "Eco-Morph" - Hauptkomponente

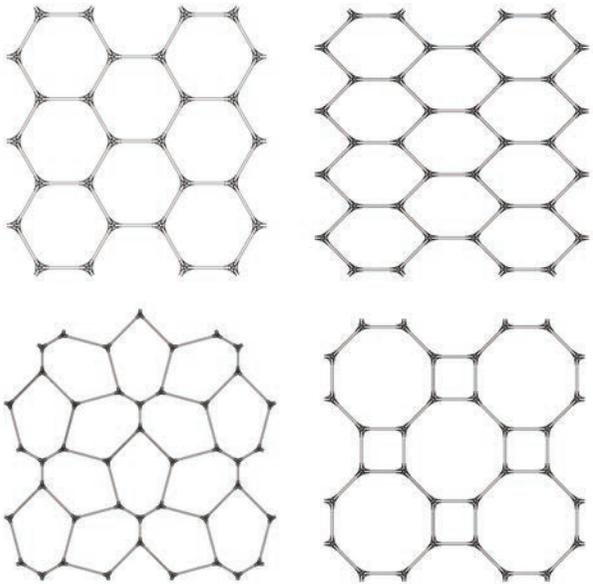


Abb.38 Regalsystem "Eco-Morph", Aufbauvarianten

## Regalsystem "Eco-Morph"

Miniwiz

Das System setzt sich aus zwei Hauptkomponenten zusammen: Das Gelenkelement aus recyceltem Aluminium und den leichten Platten, die ebenso in einem Wiederverwertungsverfahren aus Abfällen gewonnen werden. Diese Hauptkomponenten werden zu einem Hexagon zusammengebaut. Der Hexagon bildet ein Grundmodul, das sich durch Anknüpfen anderer Module zu einem Regalsystem aufbauen lässt. Die Platten werden in drei Materialausführungen hergestellt, wobei sie in der Länge varrieren. Dies ermöglicht die Bildung von gleichseitigen oder auch unregelmässigen Hexagonen. Die wabenförmige Konstruktion kann als Präsentationssystem, Trennelement oder als mobiler Shop eingesetzt werden.



Abb.40 "Ecoms House", Ansicht Innenraum



Abb.41 "Ecoms House"  
Verschraubung der einzelnen Module

### Musterhaus "Ecoms House" 2004, Tosu City

Dieses Projekt - entwickelt vom Architekt " Riken Yamamoto" - ist eine Neuinterpretation der traditionellen Grundrissplanung in Japan. Ziel des Entwurfs war einerseits die Vorführung der Qualitäten des Materials Aluminium gegenüber üblichen Werkstoffen (wie bspw. Stahl). Andererseits sollten neue Lösungen zu Verbesserung flexibler Wohnformen entwickelt werden; Wohnen und Arbeiten wurden hier miteinander kombiniert.

Das Grundmodul - bestehend aus einer Gitterkonstruktion aus kreuzförmigen Profilen - hat die Außenmaße: 1200 x 1200 mm und wird mithilfe von Kopplungselementen mit dem benachbarten Modul verschraubt. Das Gitterelement wird wahlweise in Kombination mit Isolierglaselementen oder Aluminiumpaneelen eingesetzt und bildet die Außenhaut des Pavillons. Fenster und Türenelemente sind auf das gleiche Raster angepasst und vorgefertigt. Die Aluminiumprofile werden in einem präzisen Herstellungsverfahren extrudiert, was eine Reduktion von Montagetoleranzen mit sich bringt. Das System ist schnell montierbar und kann daher auch temporär eingesetzt werden.



Abb.42 "Ecoms House", Aussenansicht



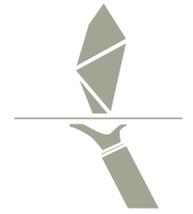
Entwurf

Konzept  
Ausführung  
Raumkonzepte





# Entwurf Vorwort



Der Ausstellungsraum wird als ein Ort der Präsentation und Kommunikation konzipiert und geplant. Somit ist die Planung einer Ausstellung in erster Linie eng mit dem Innendesign des Raumes verbunden. Eine der zentralen Elemente in der Objektausstellung ist "das Podest" oder "der Sockel" auf dem die Exponate platziert und zur Schau gestellt werden.

Eine Neuinterpretation dieses Elements war Ziel der vorliegenden Arbeit. Es wurde versucht den herkömmlichen Charakter des Sockels neu zu definieren, ihn flexibler und vielseitiger zu gestalten. Das Endergebnis ist ein modulares System, welches in erster Linie für temporäre Ausstellungs- und Präsentationszwecke eingesetzt werden kann. Darüber hinaus kann das System für weitere Anwendungen wie bspw. als Regalsystem, Sitzgelegenheit oder Trennwand umfunktioniert werden.

Begleitend zum Entwurf wurden Aspekte der Materialauswahl, Detailplanung und Anfertigung mit der Erstellung eines 1:1 Prototyps untersucht. Anschliessend wurde das Endprodukt Detail- und Materialtreu in der Modellbau Werkstatt der TU-Wien angefertigt.



Abb.43



Abb.45



Abb.47



Abb.44

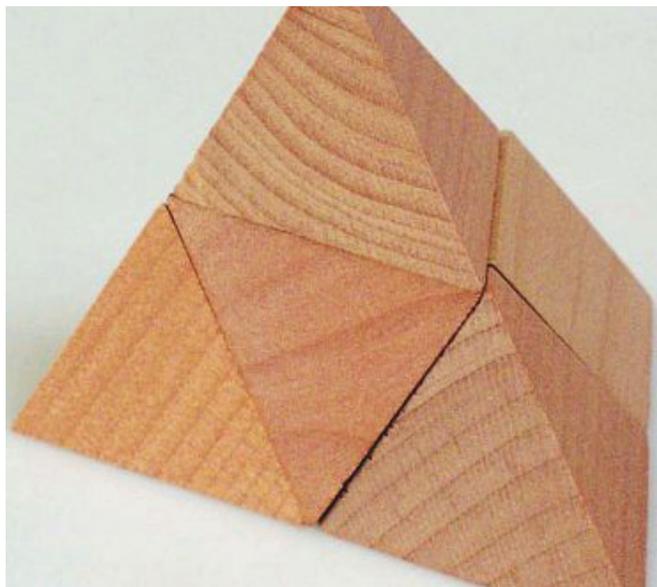


Abb.46



Abb.48

# Entwurf Konzept



Abb. 49



Abb.50



Abb.51



Abb.52



Abb.53



Abb.54



Abb.55

Im ersten Schritt wurden die Anforderungen hinsichtlich Raum-, Nutzer- und Exponatgruppe in Form eines Designbriefes definiert und festgehalten.

## Exponatgruppe

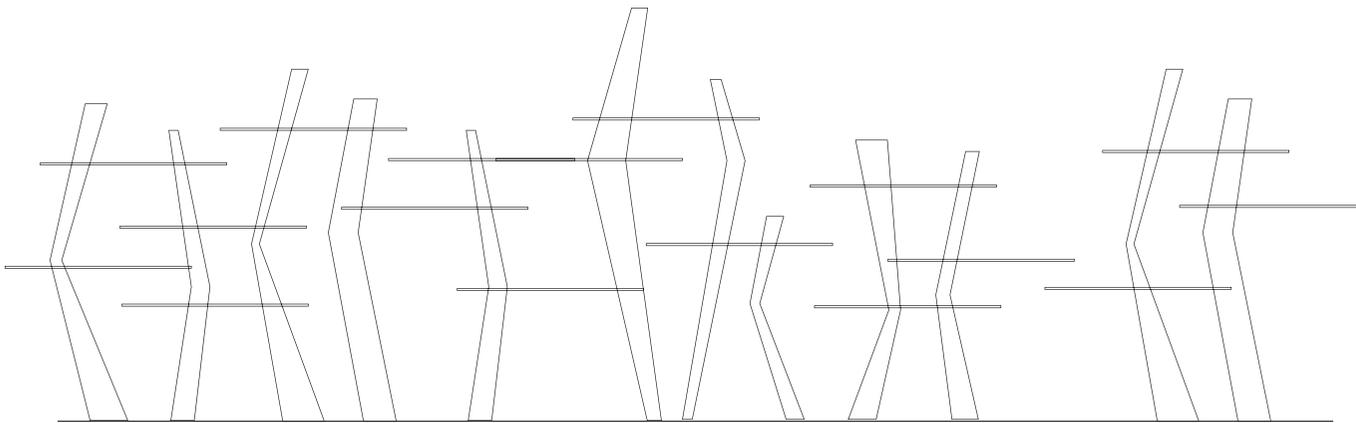
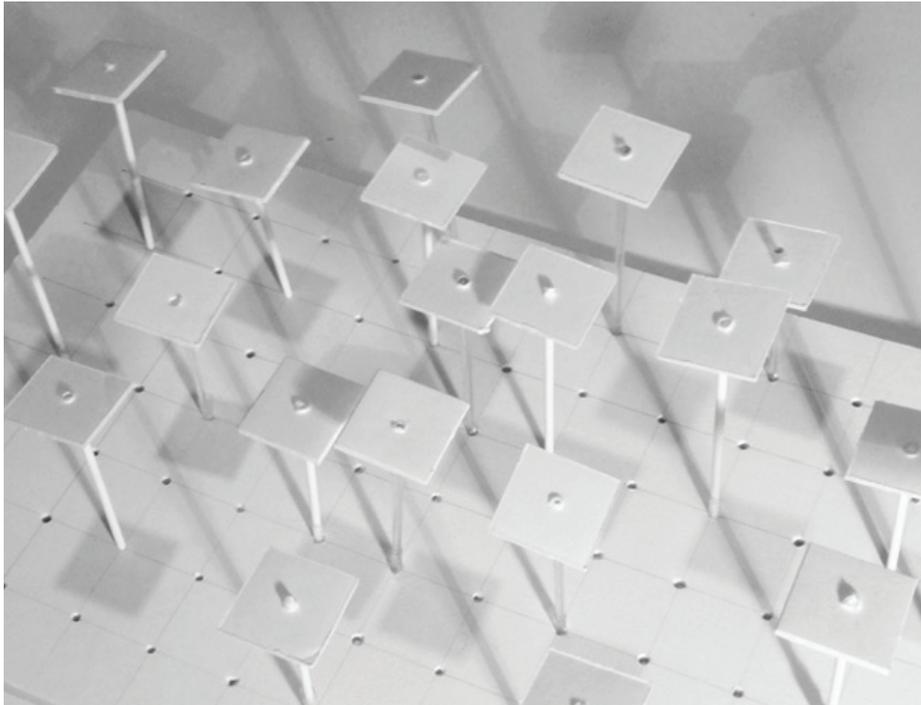
Abmessung des Exponats:  
Ca. 25 x 25 x n cm  
Kunstobjekte  
Bücher  
Designobjekte  
Modeprodukte

## Nutzergruppe

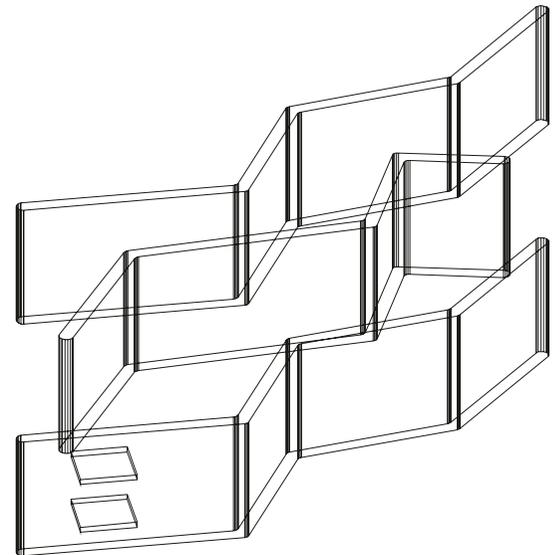
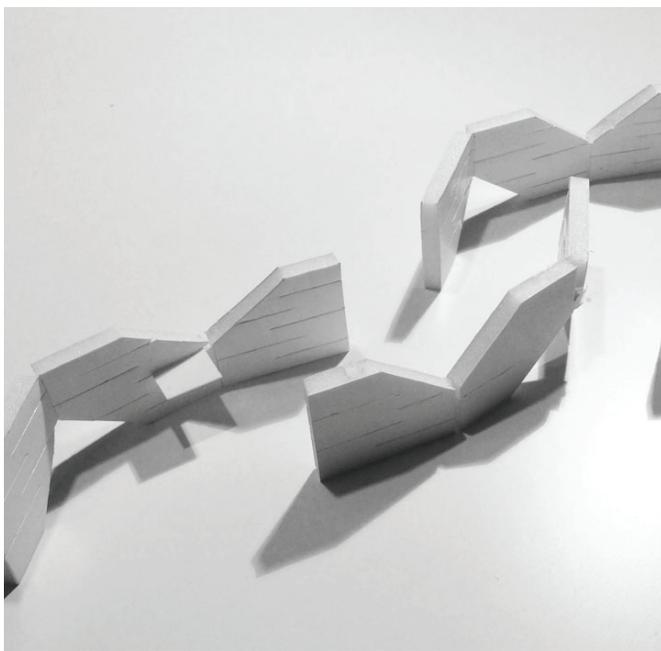
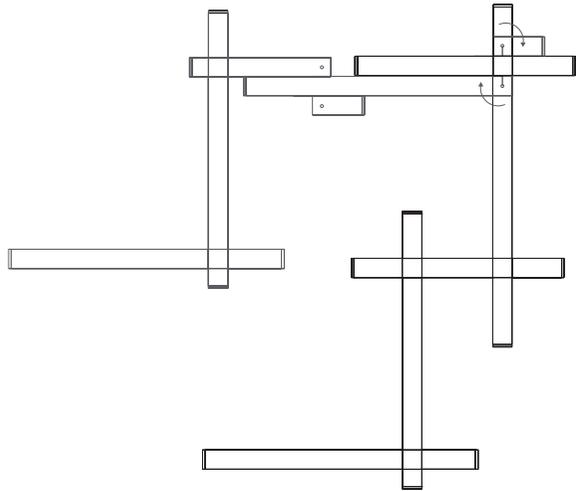
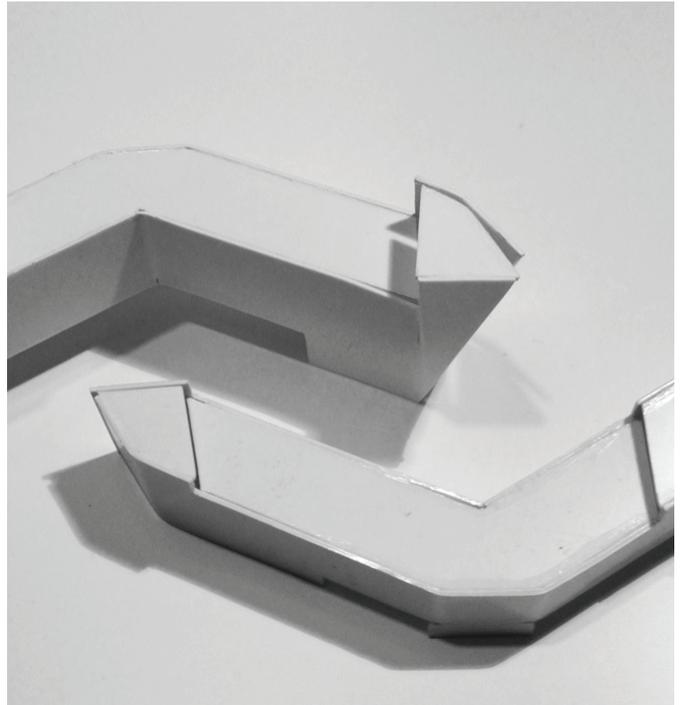
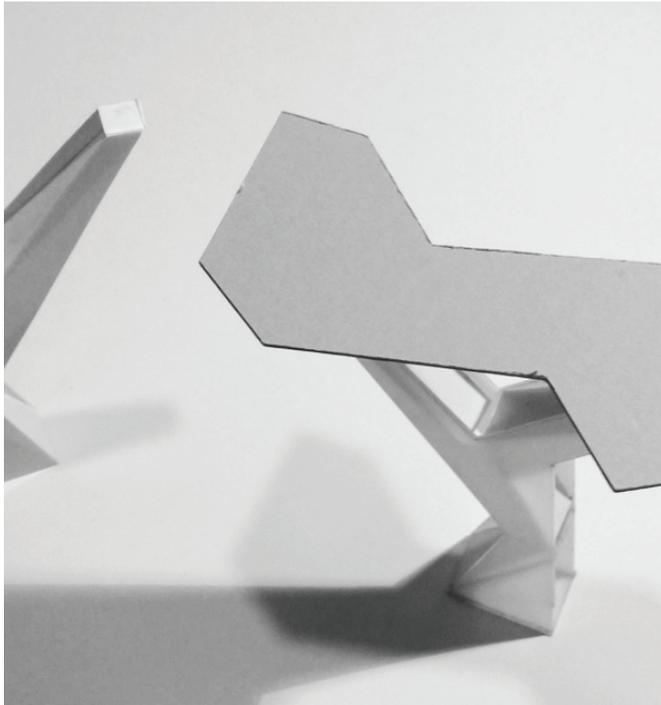
Künstler  
Designer  
Architekten  
Sammler  
Aussteller

## Raumgruppe

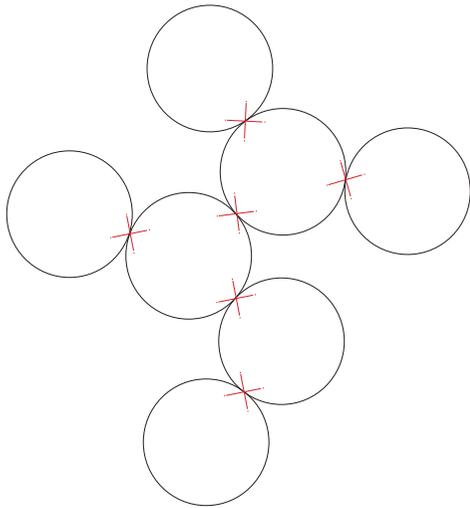
Museen  
Galerien  
Messen  
Temporäre Ausstellungen  
Shops  
Temporäre Shops



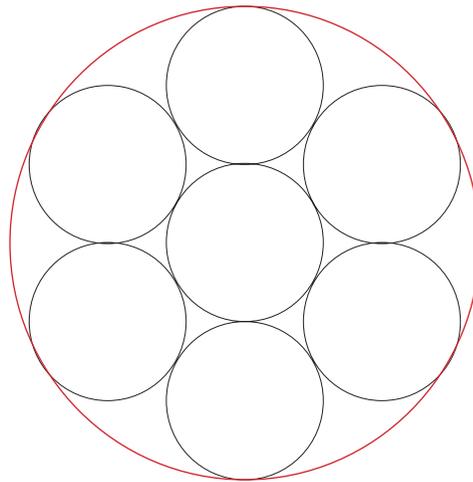
Im Zuge des Entwurfsprozesses wurde mit unterschiedlichen Formen experimentiert. Kriterien wie "Leichtigkeit", "Erweiterbarkeit" und "Flexibilität" wurden anhand verschiedener Modelle untersucht.



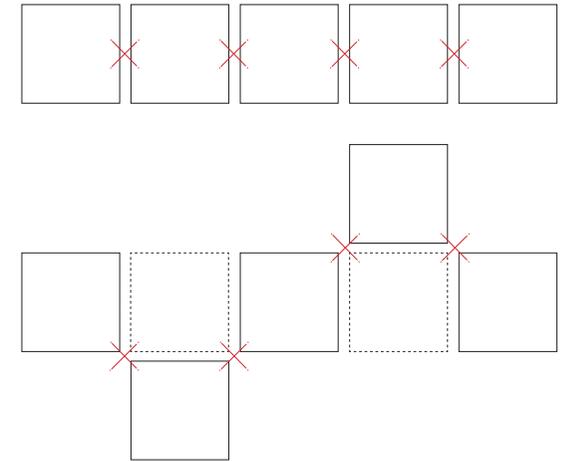
addieren



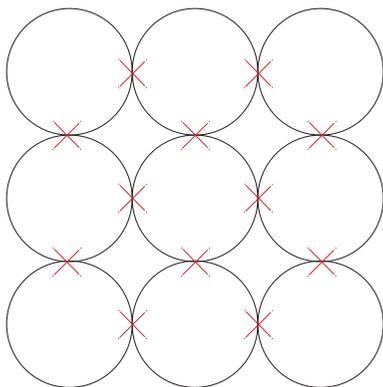
verpacken



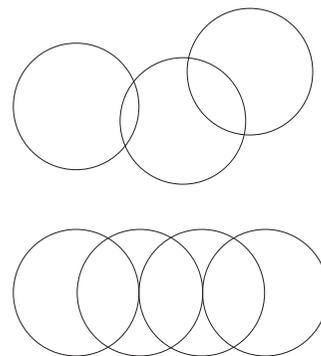
erweitern



stapeln



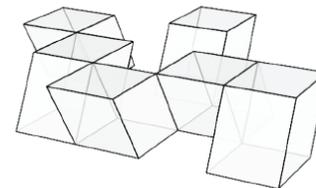
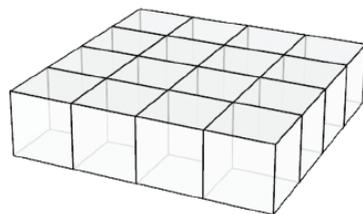
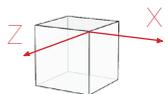
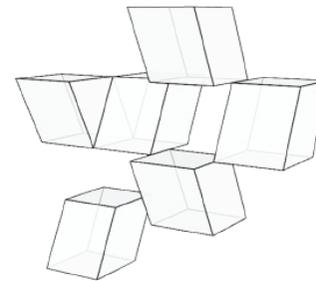
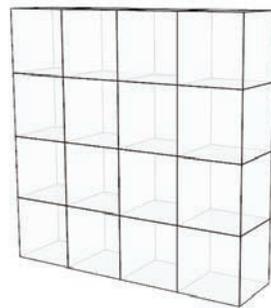
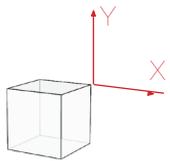
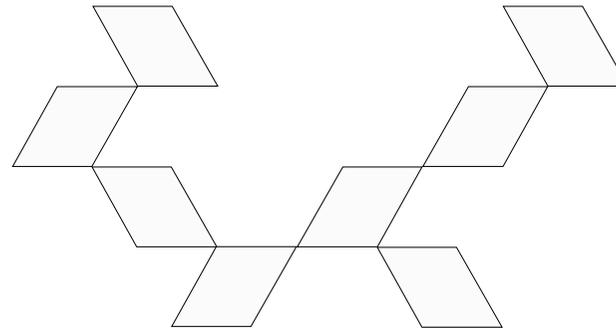
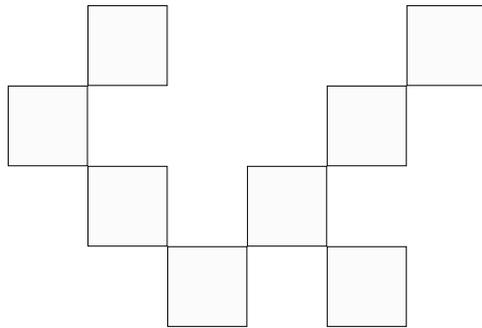
überlappen



## Anforderungen

Das System soll in erster Linie einer modularen Anordnung folgen. Ein Modul soll an möglichst vielen Stellen mit dem nächsten kompatibel sein, um die Erweiterbarkeit in allen Raumachsen zu ermöglichen. Trotz Kompaktheit sollte das System transparent und offen bleiben.

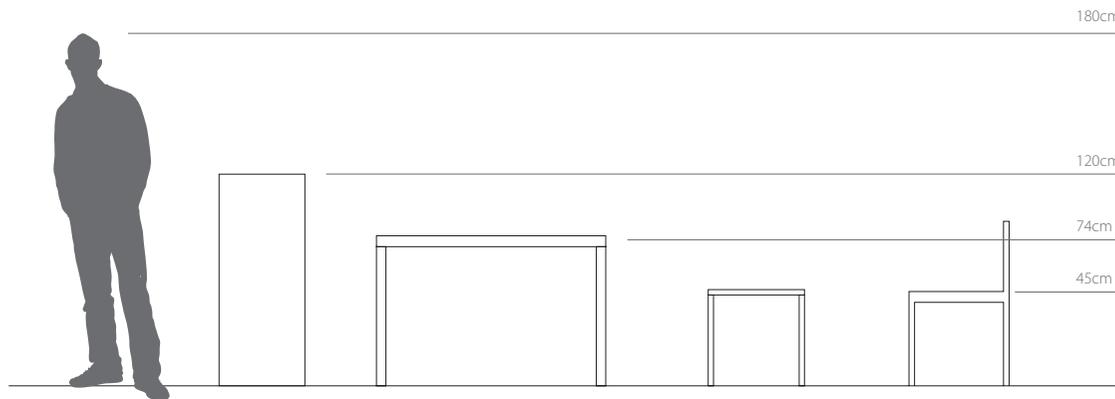
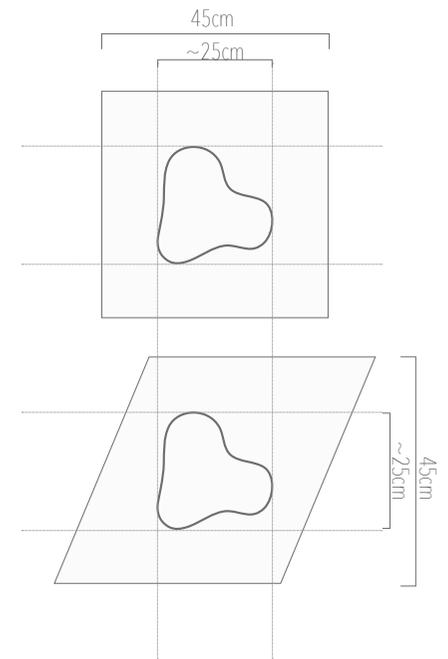
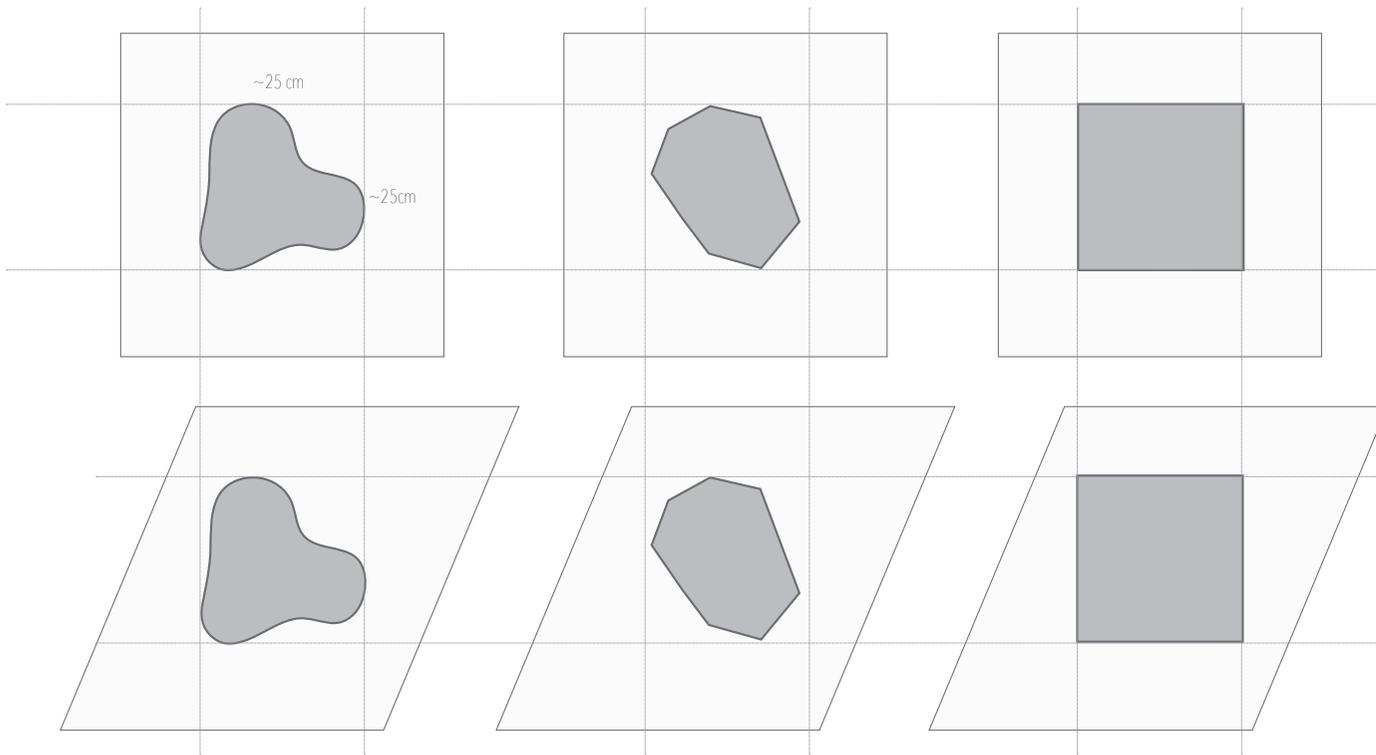
# Grundgeometrie



Leitgedanken bei der Formfindung und Entwicklung der Grundgeometrie:

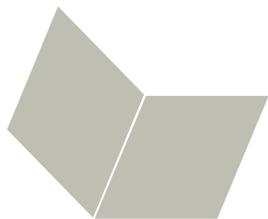
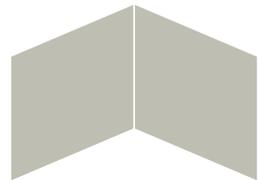
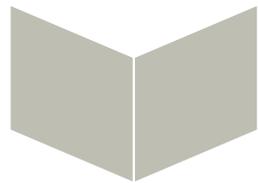
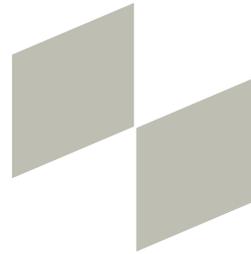
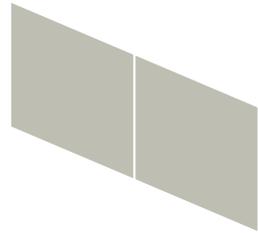
*Dichte - Transparenz:* Erweitert sich das modulare System im Raum, lässt sich eine gewisse Dichte nicht vermeiden. Darüber hinaus können Faktoren wie eine hohe Exponanzzahl oder Platzmangel, einen dichteren Aufbau der Ausstellung mit sich bringen. Um eine Auflockerung des Systems zu erreichen, wurde mit der Idee der Verzerrung gespielt. Der streng-lineare Aufbau soll bewusst aufgelöst und eine räumliche Ausdehnung in verschiedenen Achsen ermöglicht werden.

*Räumliche Wahrnehmung:* Um Räume und Objekte dreidimensional wahrzunehmen, orientieren wir uns an einem schwerkraftbasierten Bezugssystem. Auch unsere Vorwissen und Erfahrungen haben eine Auswirkung darauf, wie wir unsere Umwelt erleben. Die nicht-lineare Formensprache des Systems, ist ein bewusstes Gegenspiel zu den gewohnten Orientierungsrastern. Auf dieser Weise sollen die Wahrnehmungssinne geweckt und die Spannung zwischen Exponat und Betrachter verstärkt werden. Durch die entstandene Dynamik wird das Exponat aus jeder Sichtachse anders erlebt.



## Raster

Die Grundgeometrie passt sich an ein räumliches Raster mit den Abmessungen 45 x 45 x 45 cm an. Dieses Raster erwies sich anhand der abgebildeten Analysen für unterschiedliche Nutzungen wie bspw. als Sitzelement, Tisch oder Sockel geeignet.



Anordnung an langer Kante

Anordnung an kurzer Kante

Anordnung am Eckpunkt

## Anordnung

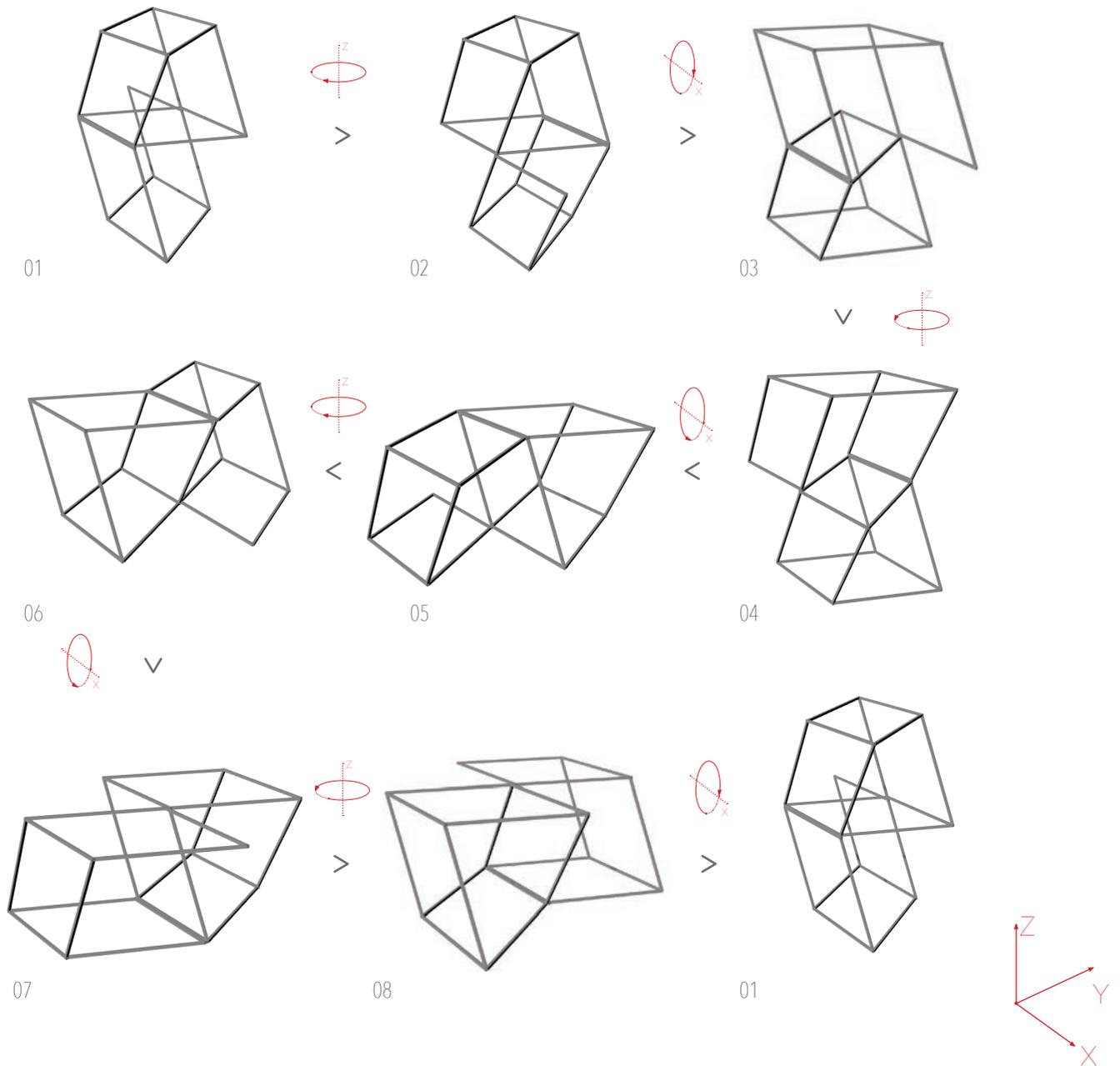
Um möglichst viele Kombinationsmöglichkeiten sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Achse zu erreichen, wurde eine einzige Geometrie, in unterschiedlichen Anordnungen zusammengesetzt. Auf dieser Weise erweitern sich die möglichen Schnittstellen mit dem nächsten Modul.

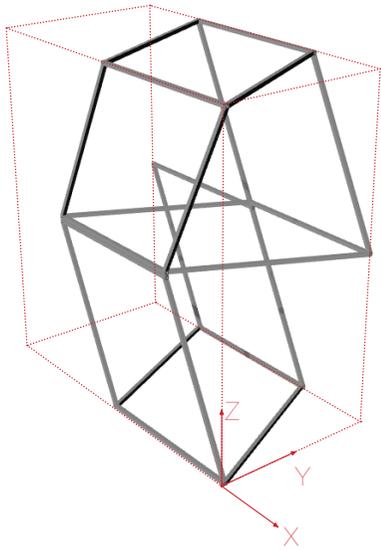
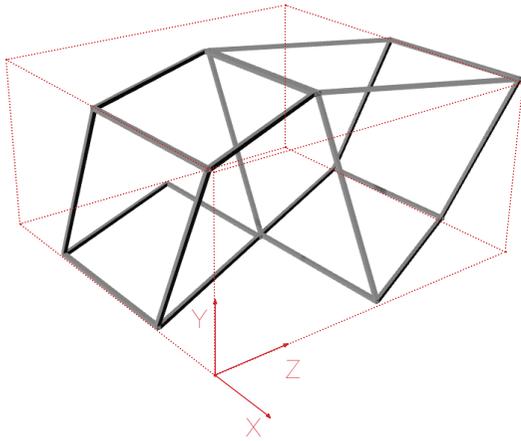
## Das Modul

Der Endentwurf setzt sich aus der Anordnung von sieben Raute zusammen, die in der Dimension und Geometrie identisch sind.

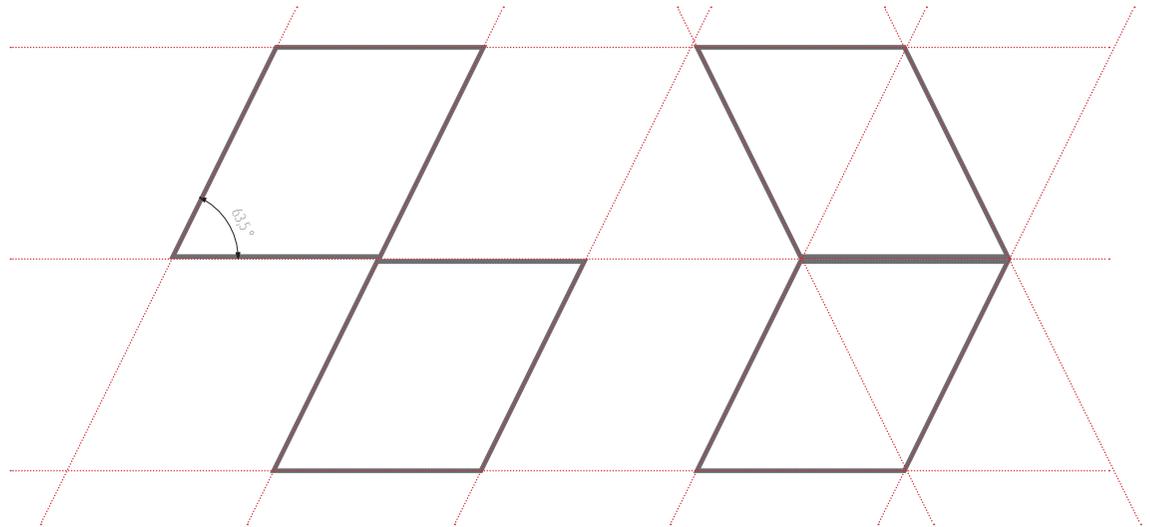
In einer Achse ergibt die Anordnung von zwei Raute die Abmessung 90 cm und in der anderen Achse mit einer Raute die Abmessung 45 cm. Je nach Ausrichtung im Raum können sich Höhe, Tiefe oder Breite des Elements abwechseln.

Das System weist in zwei Raumachsen eine Verzerrung auf und bleibt in der dritten Achse linear. Diese Eigenschaft erlaubt die Bildung von dynamischen als auch linearen Strukturen.

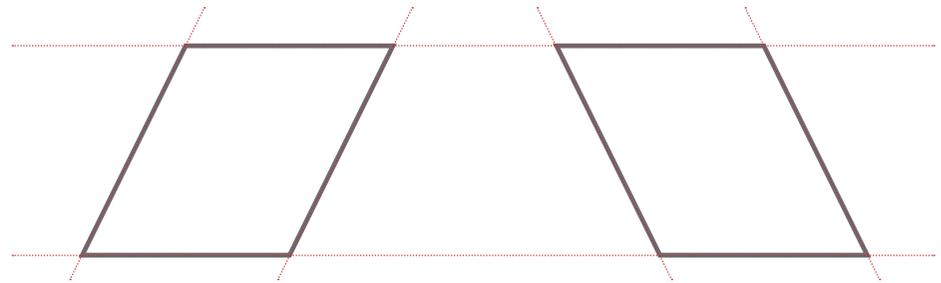




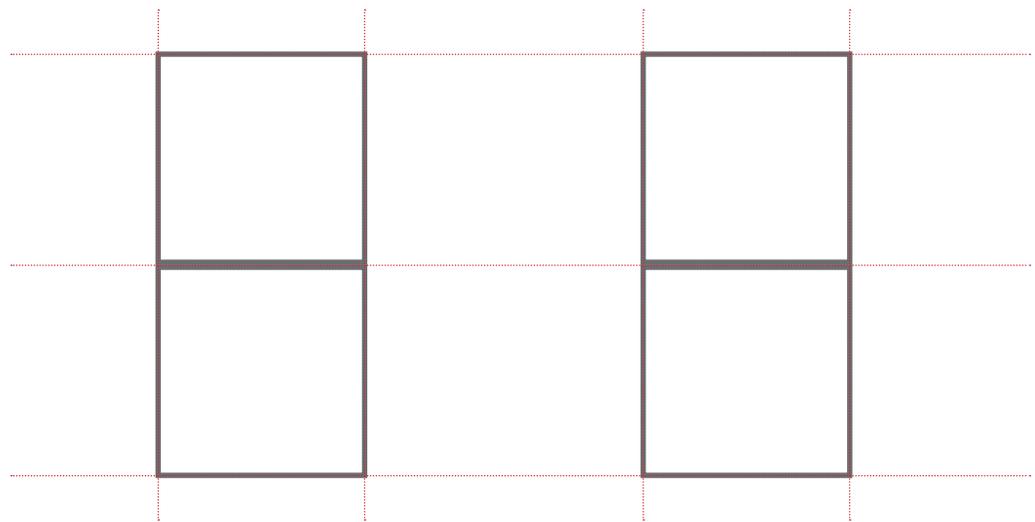
X-Z Achse



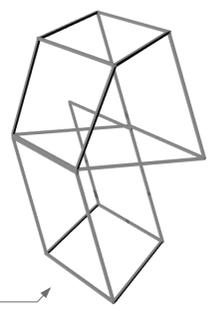
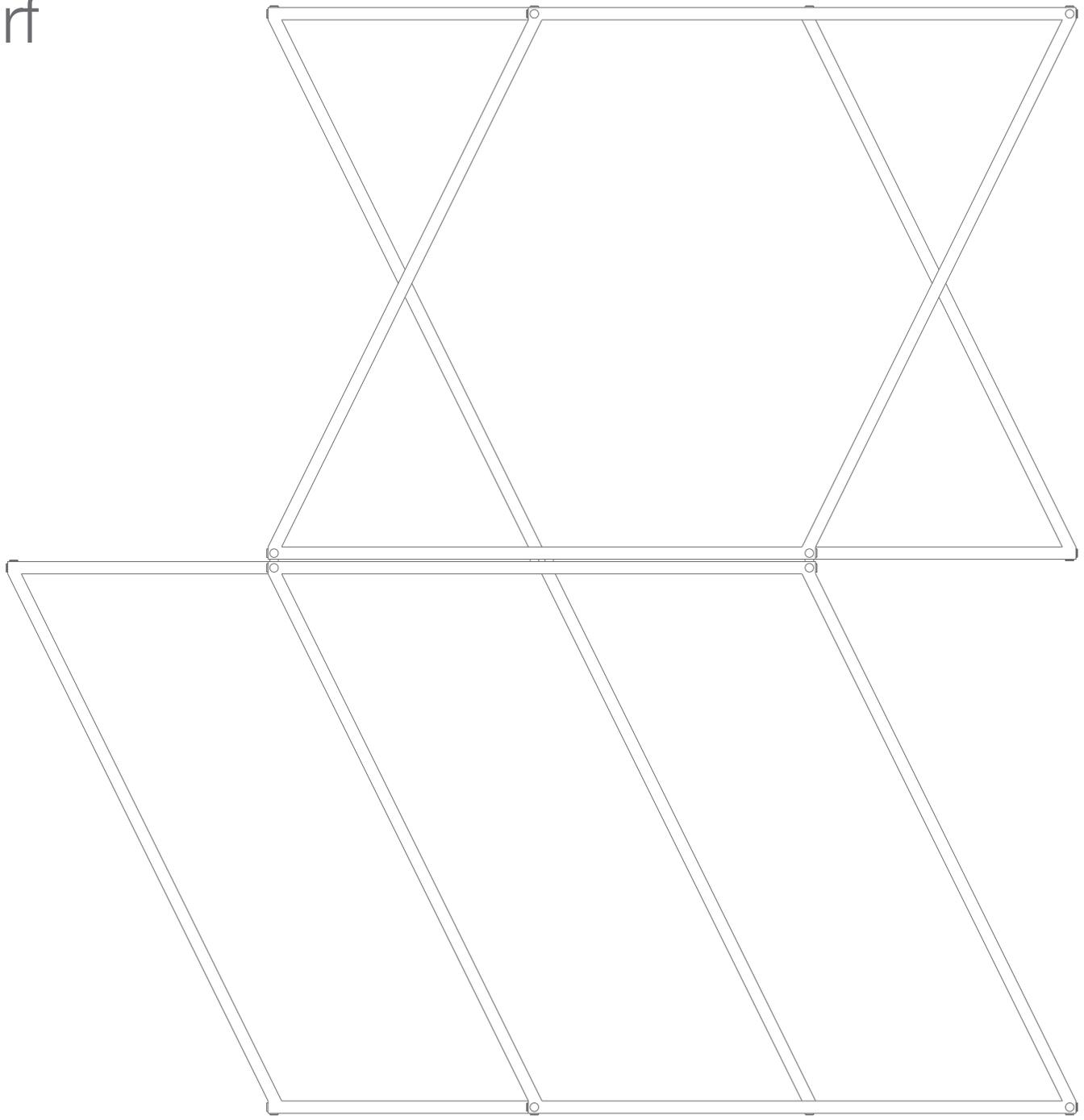
Y-X Achse



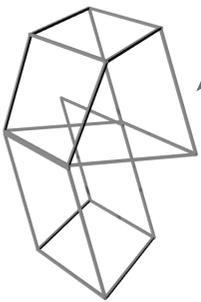
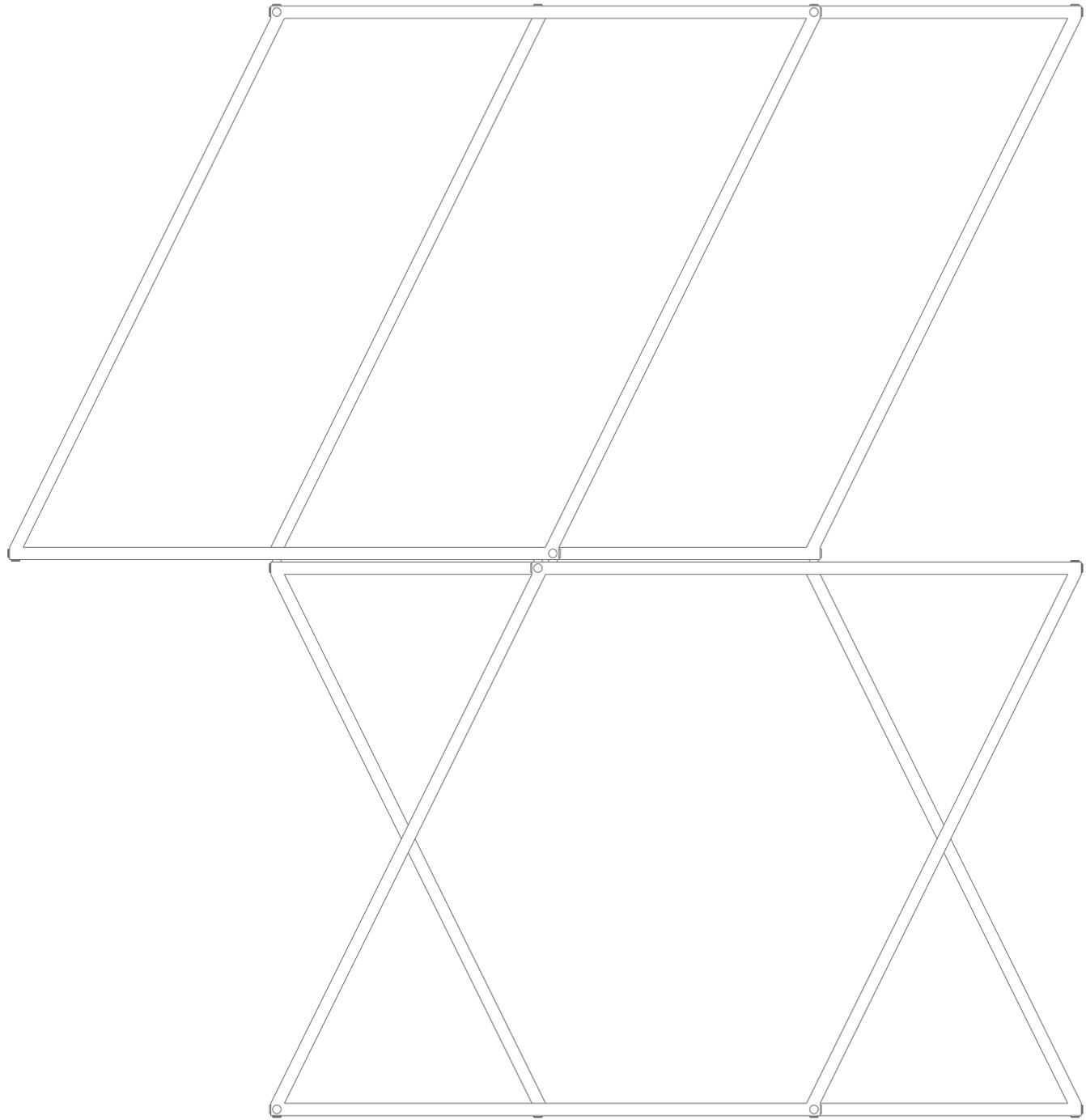
Y-Z Achse



# Entwurf Pläne

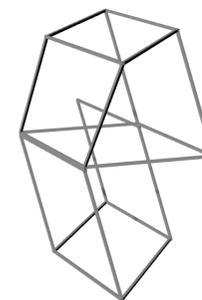
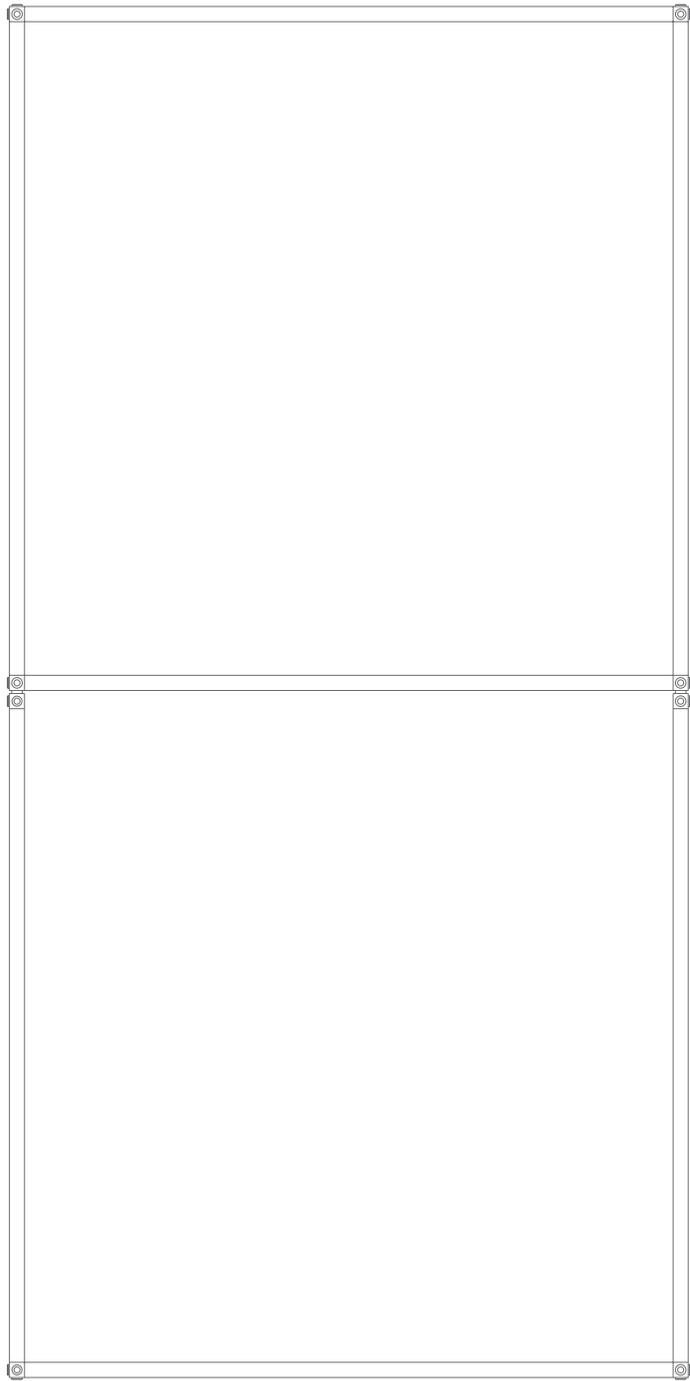


Ansicht . a  
M 1:5



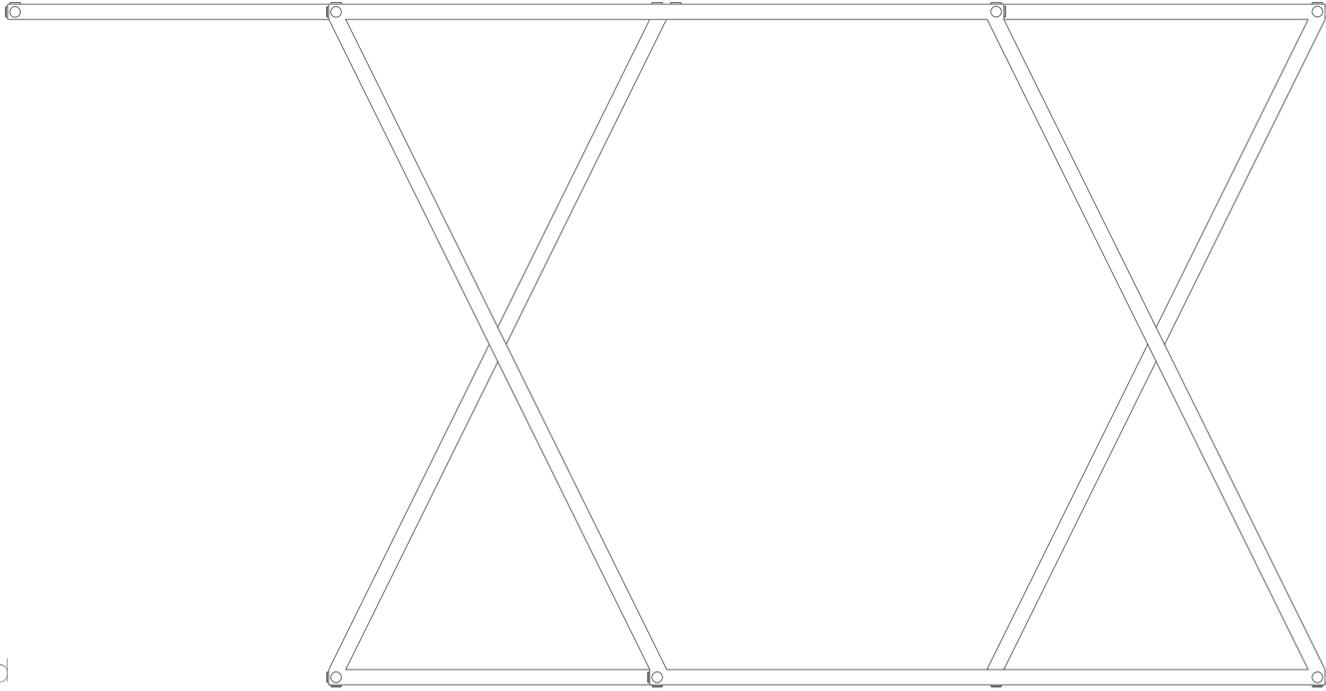
Ansicht . b  
M 1:5



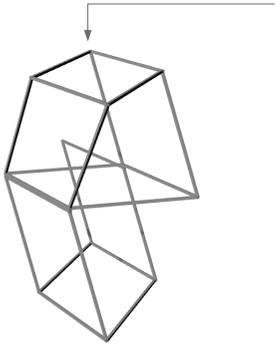


Ansicht . c  
M 1:5





Ansicht . d  
M 1:5



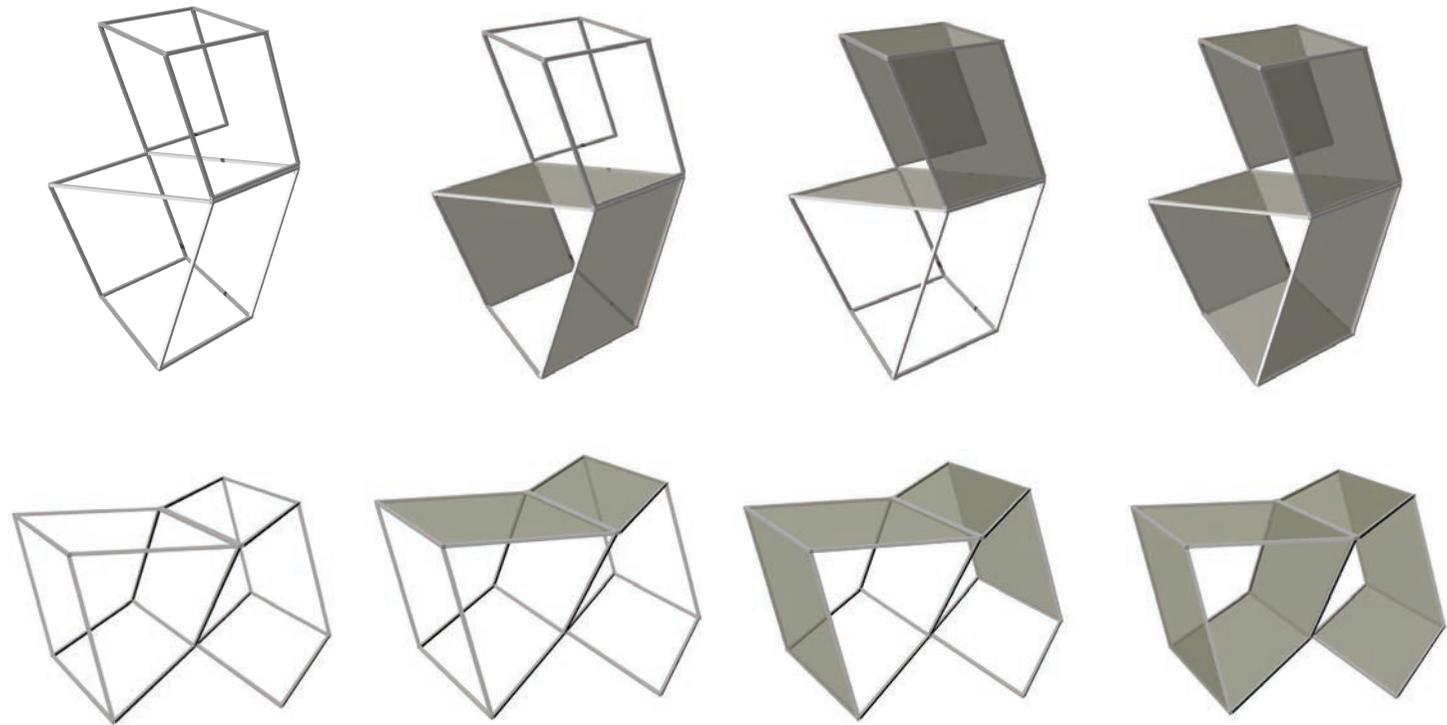
# Entwurf

## Materialien

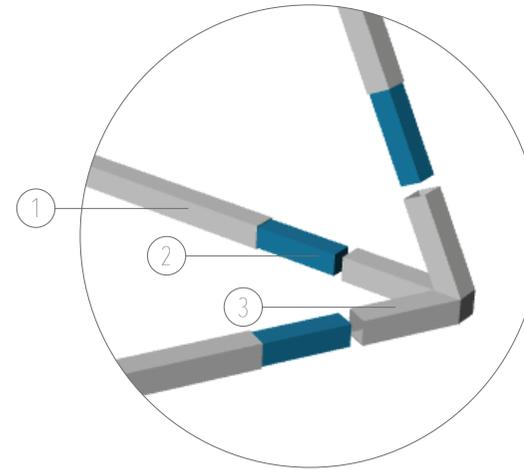
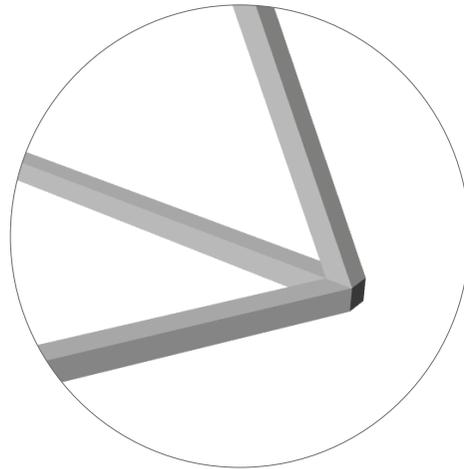
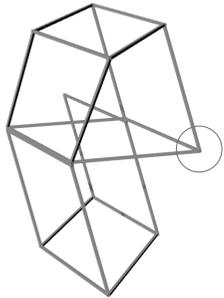
## Ausführung

Mit dem Ziel eine möglichst reduzierte und offene Konstruktion zu erreichen, wurde das System, ähnlich wie im Skelettbauweise konstruiert.

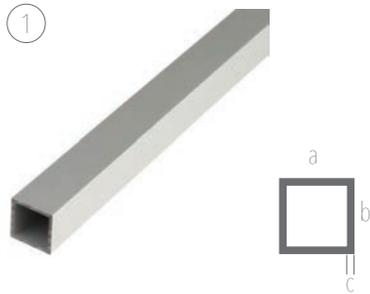
Das offene Rahmensystem steigert die Flexibilität und Leichtigkeit des Systems, denn die Platten werden je nach Anwendung dort eingefügt, wo sie als Ablagefläche, Rückwand, Sichtschutz oder Präsentationsfläche benötigt werden. Darüber hinaus können die Platten bei Bedarf als Aussteifungselement eingesetzt werden. Die Vorteile der Rahmenkonstruktion liegen auch im systematischem Aufbau der Rahmen, was die serielle Vorfertigung mehrerer Modulen ermöglicht. Ein Modul besteht aus sieben Rahmen und insgesamt 16 Knotenpunkten.



# Skelettkonstruktion



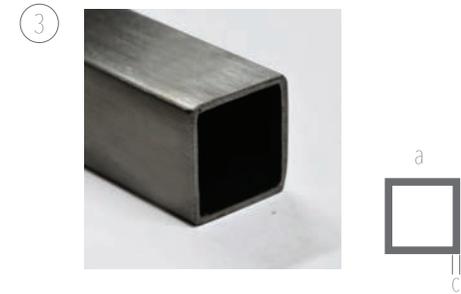
## Materialien



Aluminium Vierkantrohr  
 $a \times b \times c$  : 10 x 10 x 1 mm  
 Materialeigenschaften:  
 Oberfläche: Lackiert  
 Legierung: AlMgSi0,5  
 Zugfestigkeit  $R_m$  N / mm<sup>2</sup>: 215 - 260  
 E-Modul N/mm<sup>2</sup>: 70000  
 Dichte kg/dm<sup>3</sup>: 2,7  
 Korrosionsbeständigkeit: sehr gut  
 Elektrische Leitfähigkeit m/Ohm x mm<sup>2</sup>: 28 - 35



Stahl Vierkant vollmaterial  
 $a \times b$  : 8 x 8 mm  
 Materialeigenschaften:  
 Allgemeiner Baustahl  
 Oberfläche: feuerverzinkt  
 Zugfestigkeit  $R_m$  N / mm<sup>2</sup>: 290-510 N/mm<sup>2</sup>  
 E-Modul N/mm<sup>2</sup>: ca.210000  
 Dichte kg/dm<sup>3</sup>: 7,85  
 Korrosionsbeständigkeit: sehr gut  
 Elektrische Leitfähigkeit m/Ohm x mm<sup>2</sup>: 9,3



Stahl Vierkantrohr  
 $a \times b \times c$  : 10 x 10 x 1 mm  
 Materialeigenschaften:  
 Allgemeiner Baustahl  
 Oberfläche: Lackiert  
 Zugfestigkeit  $R_m$  N / mm<sup>2</sup>: 290-510 N/mm<sup>2</sup>  
 E-Modul N/mm<sup>2</sup>: ca.210000  
 Dichte kg/dm<sup>3</sup>: 7,85  
 Korrosionsbeständigkeit: sehr gut  
 Elektrische Leitfähigkeit m/Ohm x mm<sup>2</sup>: 9,3

# Knoten

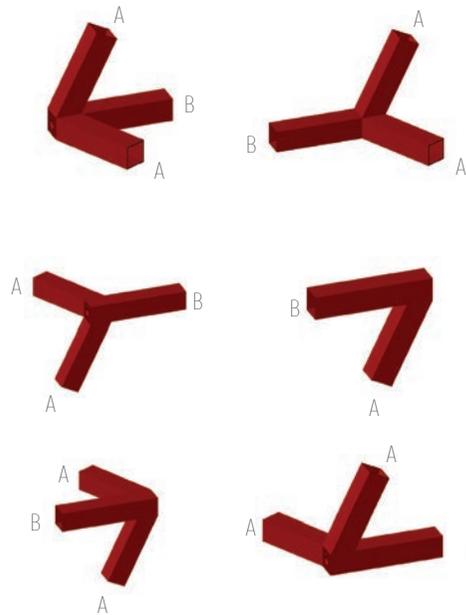
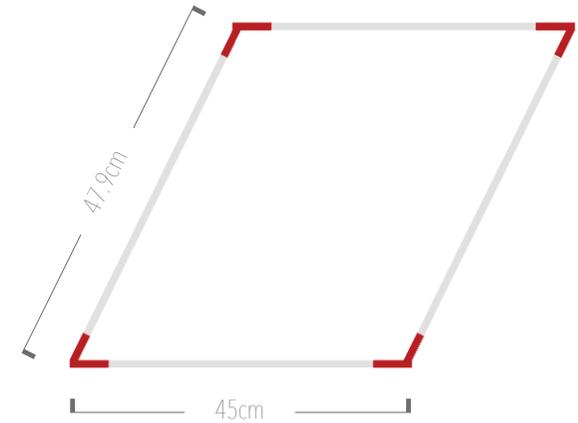
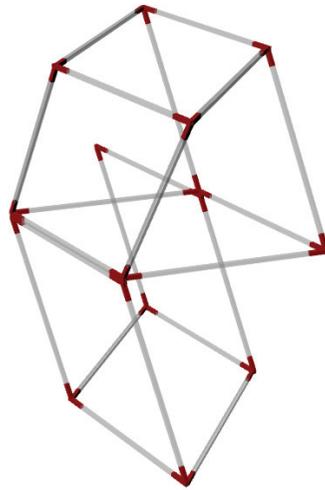
Die Rahmenkonstruktion wird mit Hilfe von 16 Knotenpunkten aufgebaut. Die Knotenpunkte können in der Vorfertigungsphase aus Stahlprofilen hergestellt werden.

Im Grunde lassen sich die Knoten aus 2 unterschiedlichen Profiltteile zusammensetzen und werden als "2er" oder "3er" Knoten fest miteinander verschweisst. Der Aufbau unterscheidet sich je nach Position des Knotens im System.

Alternativ zum Schweißverfahren, können die Knotenelemente mittels "Lasertöt-verfahren" miteinander verbunden werden.

Hier sind die Vorteile gegenüber Laserschweißen glatte und saubere Lotnähte, die keine Nachträgliche Bearbeitung benötigen.

Dieses Verfahren wird oft bei sichtbaren Bauteilen oder in der Automobilindustrie angewendet. Der Auswahl der richtigen Lotwerkstoff hat hohen Einfluss auf die Festigkeit der Lotverbindung. Hartlote aus Zink oder Kupfer erweisen ähnlich hohe Festigkeiten wie beim Schweißen.



Knotenteil A

Knotenteil B

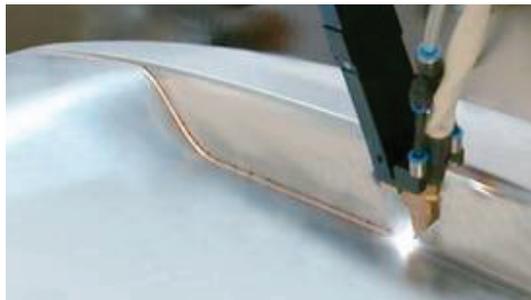
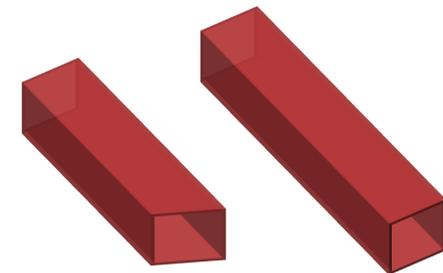


Abb. 56 Laserlöten

# Platten

Hierfür kommen Aluminiumverbundplatten in zwei Ausführungen zum Einsatz.

Die Verbundplatte mit Aluminium-Wabenkern ist aufgrund ihres geringen Gewichts und die hohe Biegesteifigkeit sehr gut als Auslagefläche für schwere Exponate geeignet.



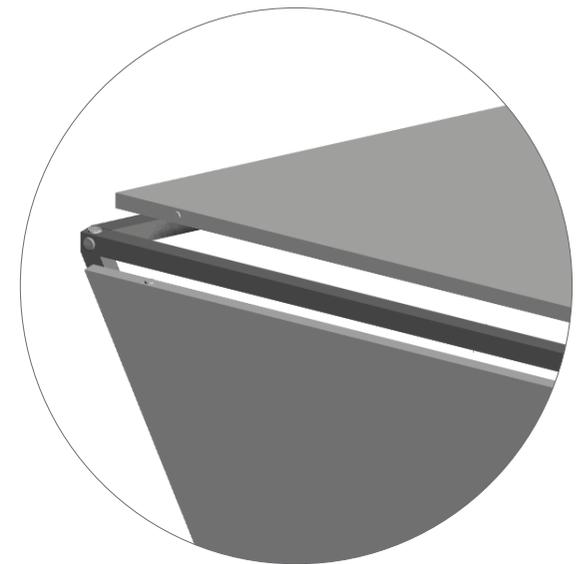
Abb. 57

Aluminium Verbundplatte  
Aluminium-Wabenkern  
Stärke: 10 mm  
Materialeigenschaften:  
Oberfläche: Eloxiert/ EV1 od. Lackiert  
Legierung Oberfläche: Peraluman-Legierung (AlMg)  
Legierung Wabenkern: AlMn  
Zugfestigkeit  $R_m$  N / mm<sup>2</sup>: 125  
E-Modul N/mm<sup>2</sup>: 70000  
Biegesteifigkeit KNm<sup>2</sup>/m: ca. 2,2  
Dichte kg/m<sup>2</sup>: 5  
Korrosionsbeständigkeit: sehr gut  
Schallabsorptionsgrad  $\alpha_s$ : 0,05



Abb. 58

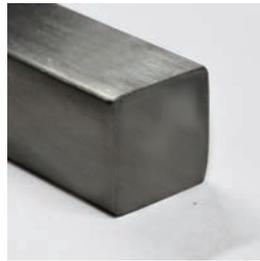
Aluminium Verbundplatte  
Polyethylen Kern  
Stärke: 6 mm  
Materialeigenschaften:  
Oberfläche: Eloxiert/ EV1 oder Lackiert  
Zugfestigkeit  $R_m$  N / mm<sup>2</sup>: 130  
E-Modul N/mm<sup>2</sup>: 70000  
Biegesteifigkeit KNm<sup>2</sup>/m: ca. 5,9  
Dichte kg/m<sup>2</sup>: 7,3  
Korrosionsbeständigkeit: sehr gut  
Elektrische Leitfähigkeit m/Ohm x mm<sup>2</sup>: 28 - 35  
Schallabsorptionsgrad  $\alpha_s$ : 0,05



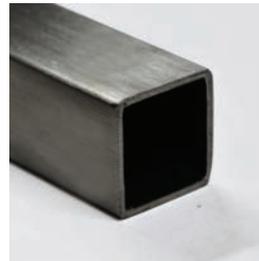
# Materialbedarf für ein Modul



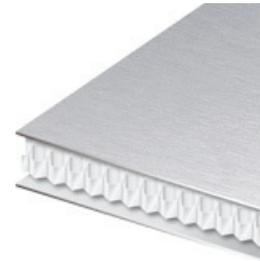
Aluminium Vierkantrohr  
 $a \times b \times c : 10 \times 10 \times 1 \text{ mm}$   
 Bedarf: ca. 840 cm  
 Zuschnitte:  
 a  $8 \times 34,8 \text{ cm}$   
 b  $14 \times 40,5 \text{ cm}$



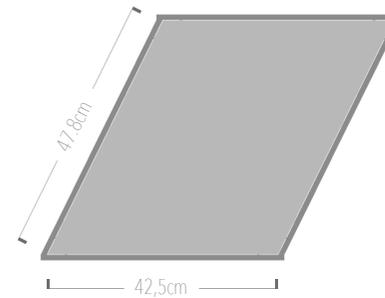
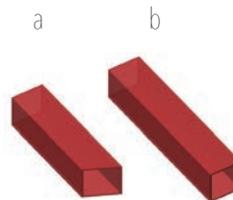
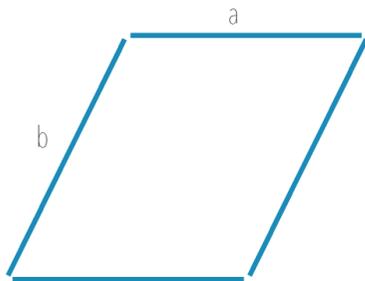
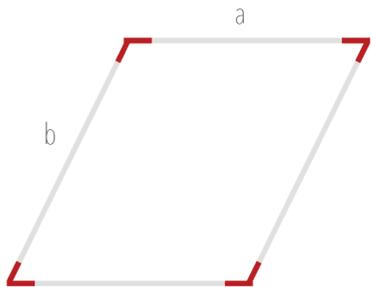
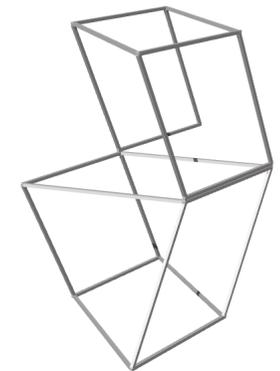
Stahl Vierkant vollmaterial  
 $a \times b : 8 \times 8 \text{ mm}$   
 Bedarf: ca 1000 cm  
 Zuschnitte:  
 a  $8 \times 42 \text{ cm}$   
 b  $14 \times 45 \text{ cm}$



Stahl Vierkantrohr  
 $a \times b \times c : 10 \times 10 \times 1 \text{ mm}$   
 Bedarf: 200 cm  
 Zuschnitte:  
 a  $28 \times 4$   
 b  $16 \times 5,2 \text{ cm}$

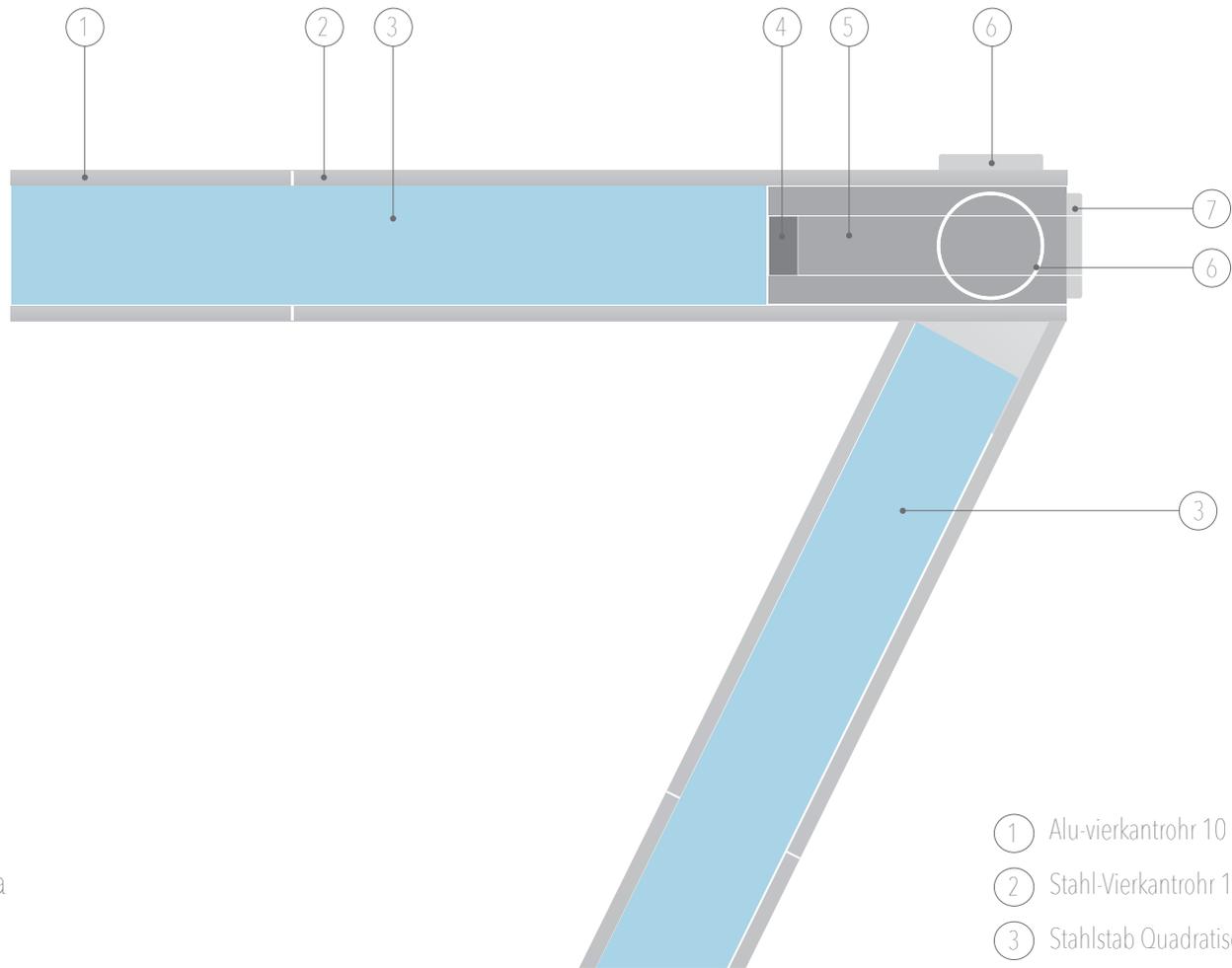


Aluminium Verbundplatte  
 Aluminium-Wabekern  
 Stärke 10 mm  
 Maximaler Bedarf: 7 Platten  
 Abmessung eine Platte:  
 $42,5 \times 47,8 \text{ cm}$

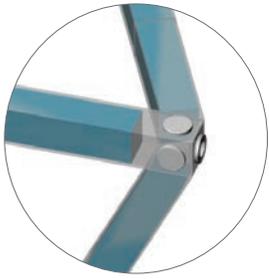


Gesamtgewicht des Moduls  
 ohne Platte = 5 kg  
 Gewicht pro Platte = 1 kg

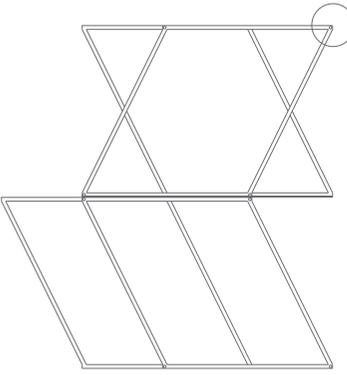
# Konstruktionsdetails

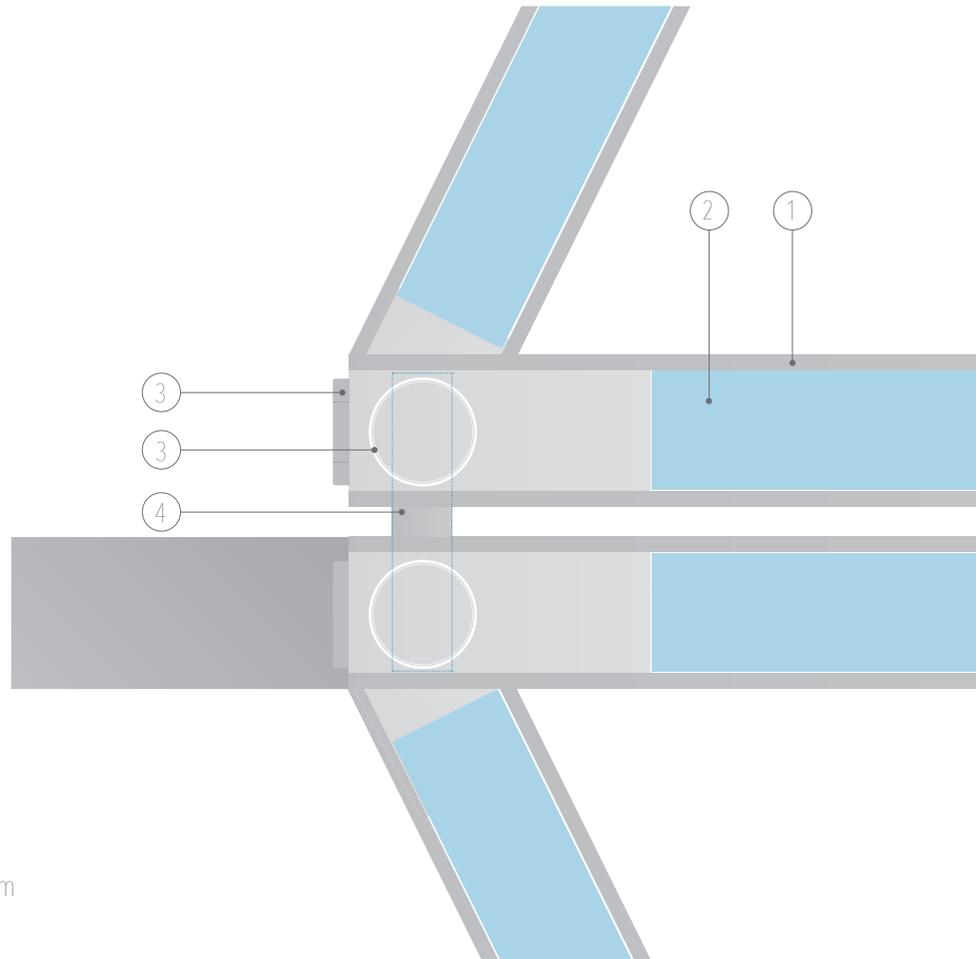


- ① Alu-vierkantrohr 10 x 10 x 1mm
- ② Stahl-Vierkantrohr 10 x 10 x 1mm
- ③ Stahlstab Quadratisch 8 x 8 mm
- ④ Neodym Magnet  $\varnothing$  4mm
- ⑤ Endteil Kunststoff 40 x 8 x 8 mm
- ⑥ Abstandhalter Kunststoff  $\varnothing$  7mm/ h 1 mm
- ⑦ Abstandhalter Kunststoff gelocht  $\varnothing$  7mm/ h 1 mm

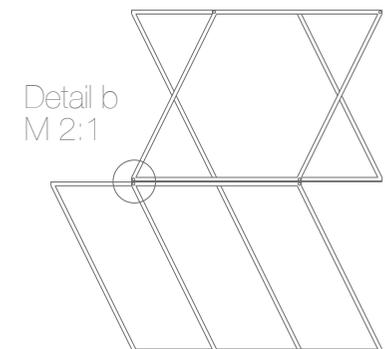
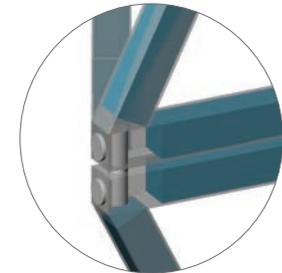


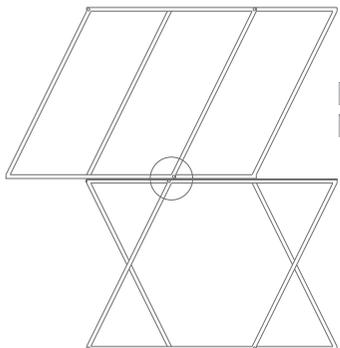
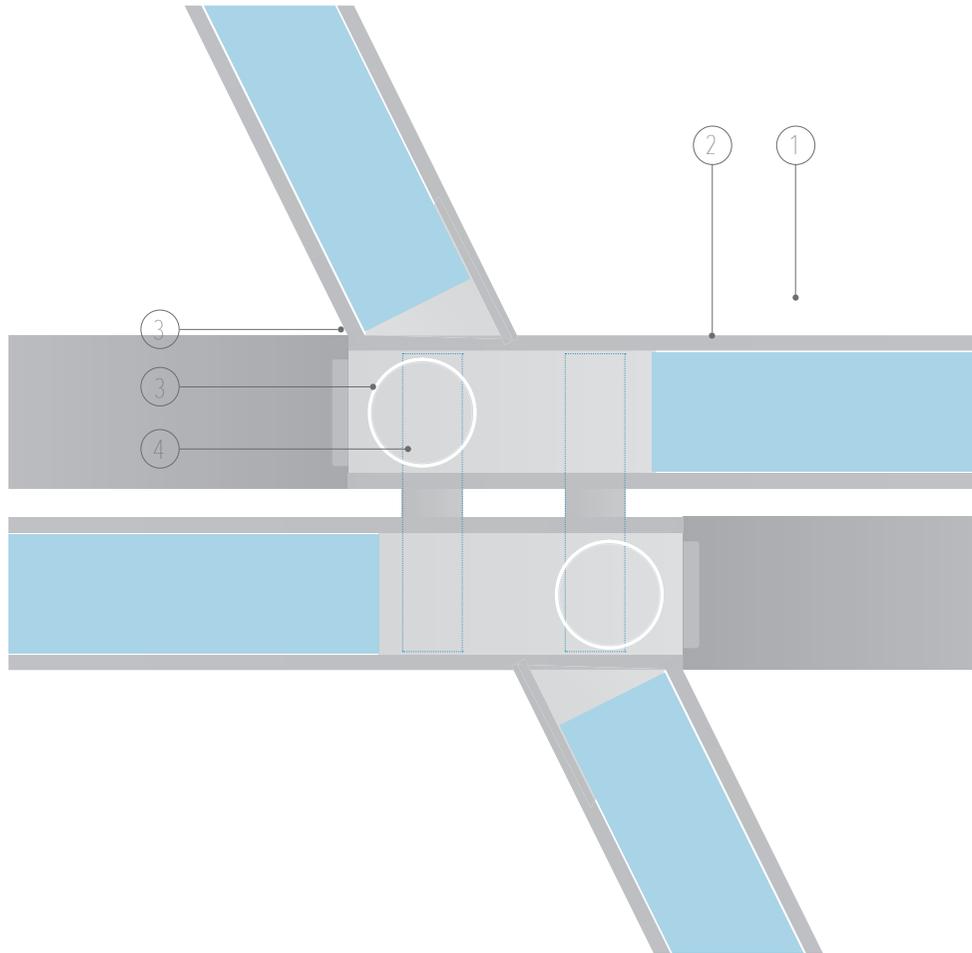
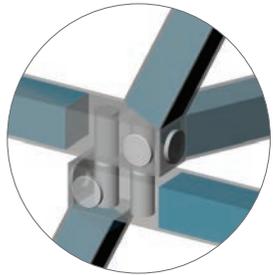
Detail a  
M 2:1





- ① Stahl-Vierkantrohr 10 x 10 x 1mm
- ② Stahlstab Quadratisch 8 x 8 mm
- ③ Abstandhalter Kunststoff  $\varnothing$  7mm/ h 1 mm
- ④ Verbinder Stahl  $\varnothing$  5mm h 20mm

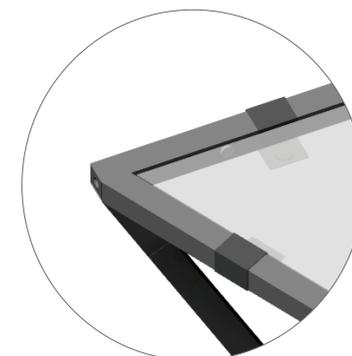
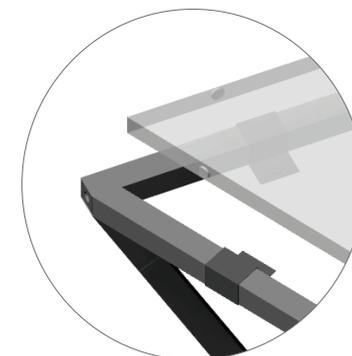
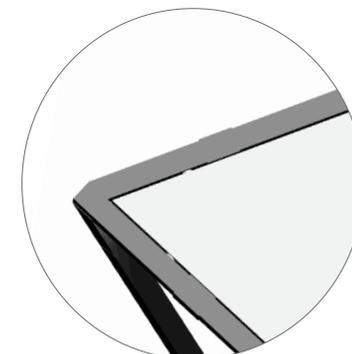
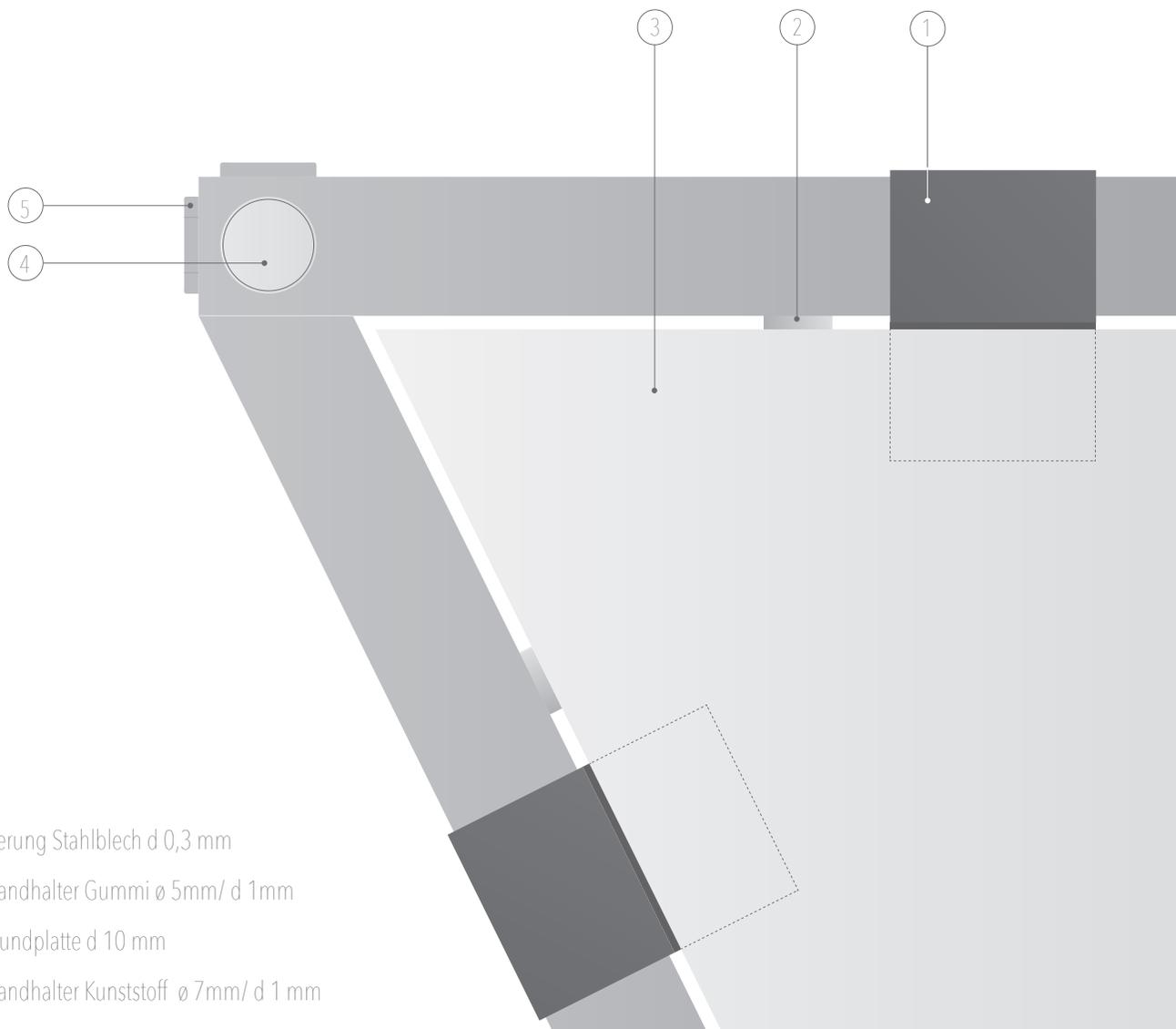




Detail c  
M 2:1

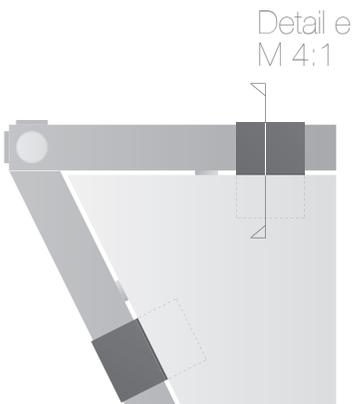
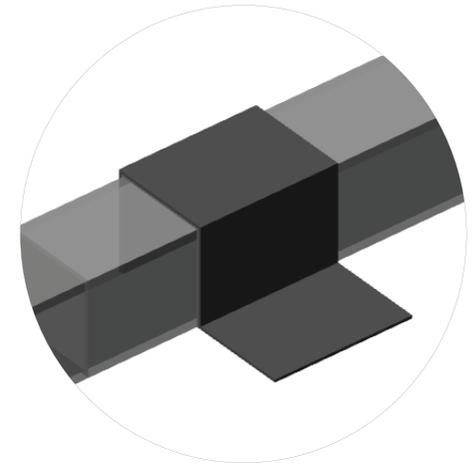
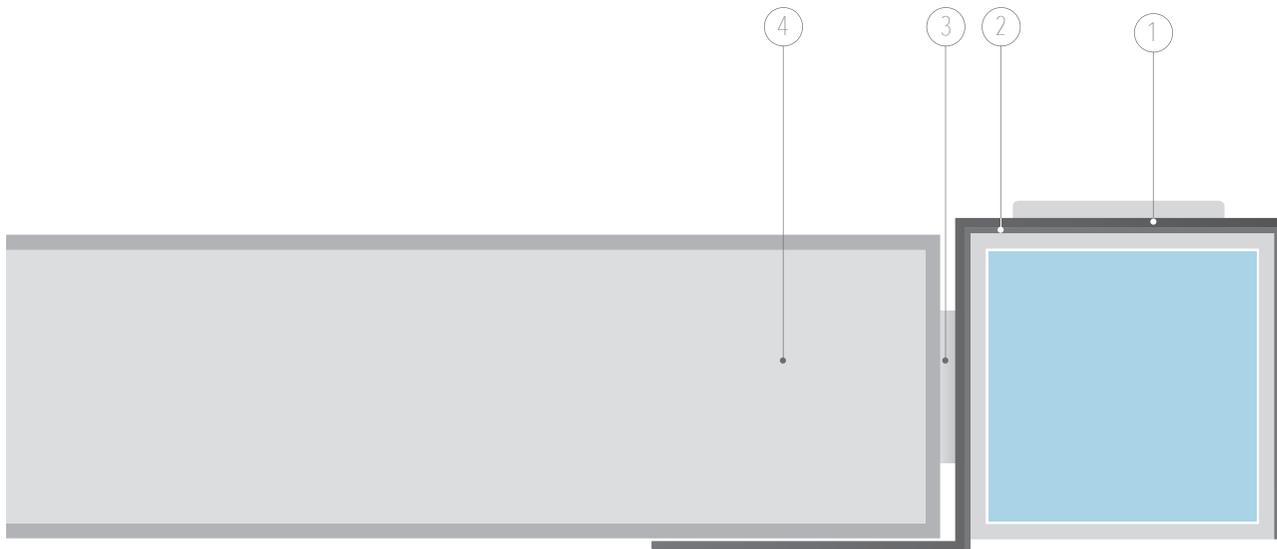
- ① Stahl-Vierkantröhr 10 x 10 x 1mm
- ② Stahlstab Quadratisch 8 x 8 mm
- ③ Abstandhalter Kunststoff  $\varnothing$  7mm/ h 1 mm
- ④ Verbinder Stahl  $\varnothing$  5mm h 20mm

# Verbindung Platte-Rahmen



- ① Halterung Stahlblech d 0,3 mm
- ② Abstandhalter Gummi ø 5mm/ d 1mm
- ③ Verbundplatte d 10 mm
- ④ Abstandhalter Kunststoff ø 7mm/ d 1 mm
- ⑤ Abstandhalter Kunststoff gelocht ø 7mm/ h 1 mm

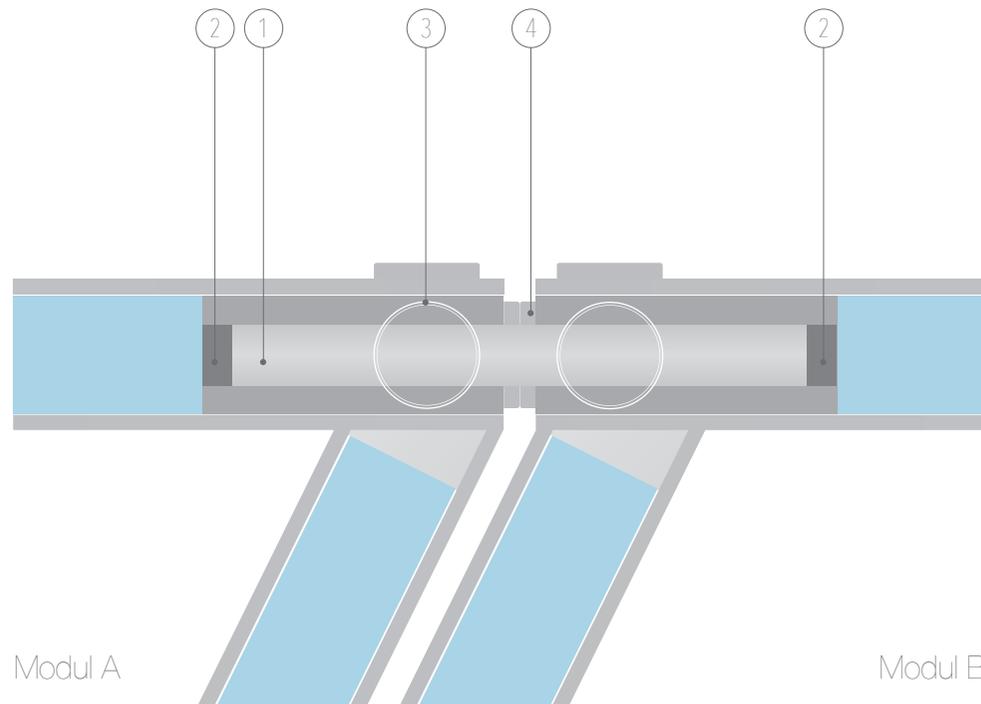
Detail d  
M 2:1



- ① Halterung Stahlblech d 0,3 mm
- ② Kratzschutzfolie d 0,2 mm
- ③ Abstandhalter Kunststoff  $\varnothing$  7mm/ d 1 mm
- ④ Verbundplatte 10 mm

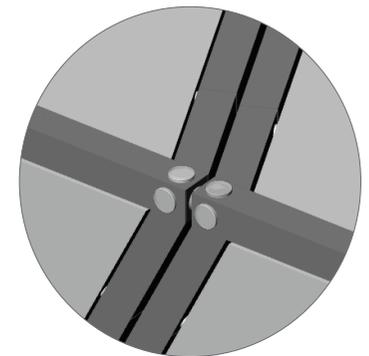
## Verbindung von zwei Modulen

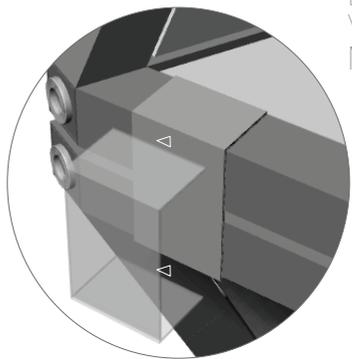
Die Module können mit Hilfe von flexiblen Verbindungen miteinander fixiert werden. Um Unschärfen bei der Kombination zu vermeiden, sind an den Knotenpunkten Abstandhalter vorgesehen. Somit entsteht zwischen den benachbarten Modulen ein gleichmässiges Fugenbild.



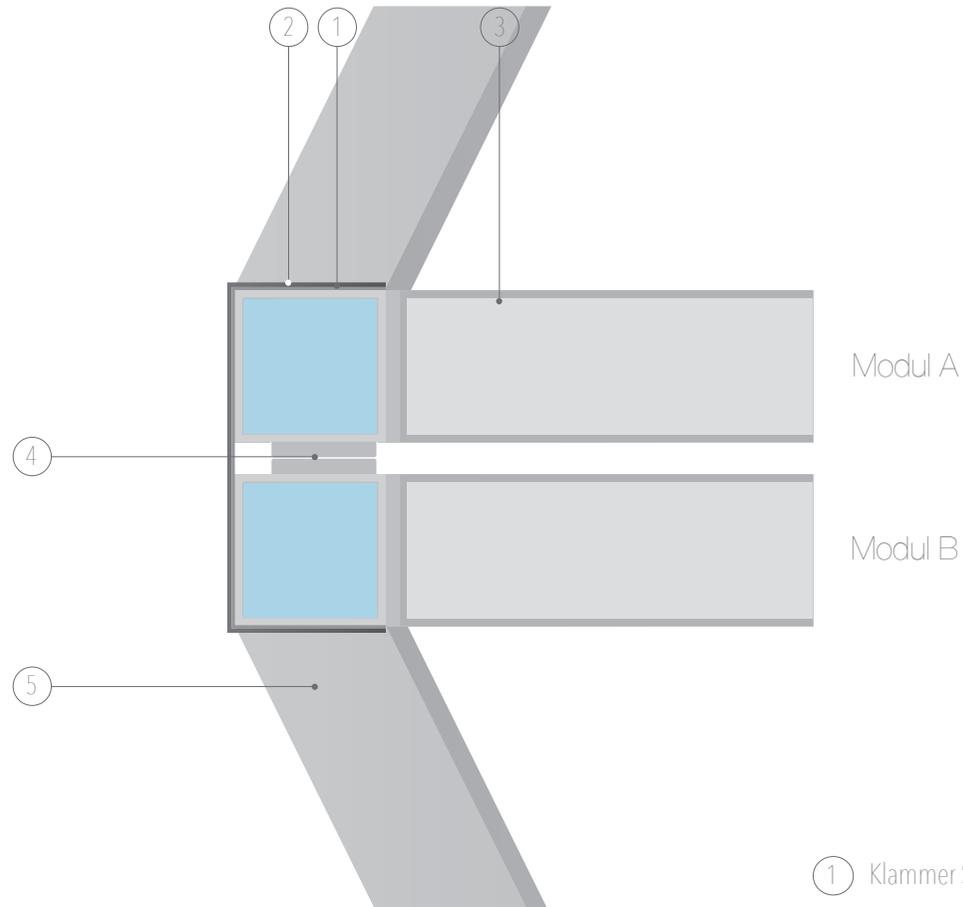
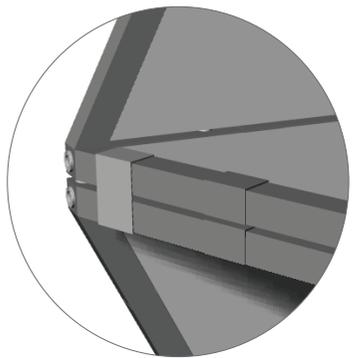
- ① Verbindungsstift, Stahl  $\varnothing$  4 mm
- ② Neodym Magnet,  $\varnothing$  4 mm
- ③ Abstandhalter Kunststoff  $\varnothing$  7mm/ d 1 mm
- ④ Abstandhalter Kunststoff gelocht  $\varnothing$  7mm/ h 1 mm

Detail  
Verbindung a  
M 2:1





Detail  
Verbindung b  
M 2:1



- ① Klammer Stahlblech d 0,3 mm
- ② Kratzschutzfolie d 0,2 mm
- ③ Verbundplatte 10 mm
- ④ Abstandhalter Kunststoff  $\varnothing$  7mm/ d 1 mm
- ⑤ Aluvierkantrohr 10 x 10 x 1





# Entwurf Raum- konzepte

Unterschiedliche Kombinations- und Einsatzmöglichkeiten des Systems werden nachfolgend anhand von drei Ausstellungsszenarien veranschaulicht:

Ausstellung für Kunst  
Temporärer Shop  
Messestand für Bücher



Abb.59 Ausstellung Dreidimensionales Gestalten - 2011 - TUWien



Abb.60 Modelliersaal - Institut für Kunst und Gestaltung 2



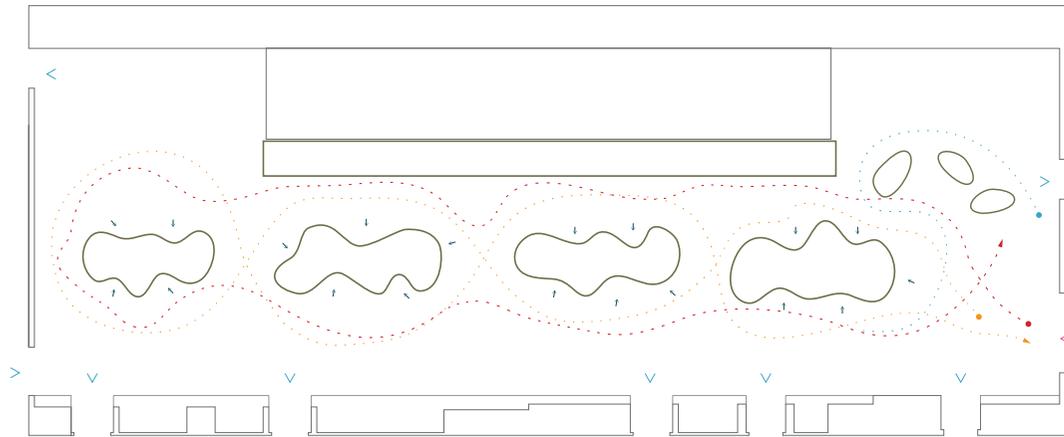
Abb.61 Ausstellung thin black lines + dancing squares - 2011 -

## Ausstellung für Kunst

Diese Ausstellungsszenario wurde für den Modelliersaal des Instituts für Kunst und Gestaltung - dreidimensionales Gestalten und Modellbau - entwickelt.

Der Modelliersaal wird hauptsächlich als Betreuungs- und Arbeitsraum benutzt und kann lediglich temporär zum Ausstellungsraum umfunktioniert werden. Der länglich gestreckte Raum zeichnet sich durch eine grosszügige Offenheit, helle Oberflächen und schlichtgehaltene Volumen aus.

Die Ausstellung zeigt skulpturale Arbeiten, die im Laufe des Semesters von Studierenden entwickelt wurden. Die Ergebnisse sind Modelle, in einer Vielfalt von Formen, Materialien und Oberflächen. Alle Modelle wurden in einem vorgegebenem Arbeitsrahmen von maximal 24 x 24 x n cm angefertigt.



### Ausstellung

Dauer: 1 Monat  
 Aufbau: 2 - 3 Tage  
 Anforderungen:  
 Präsentation, Besprechung- und  
 Sitzgelegenheiten, Orientierungspunkten  
 Kleine Buffettheke

### Exponate

Art: Skulpturen  
 Material: Pappe, Gips, Metall, Kunststoff, etc.  
 Anzahl: 90 - 100  
 Grösse: 24 x 24 x n cm  
 Gewicht: 1 - 5 kg

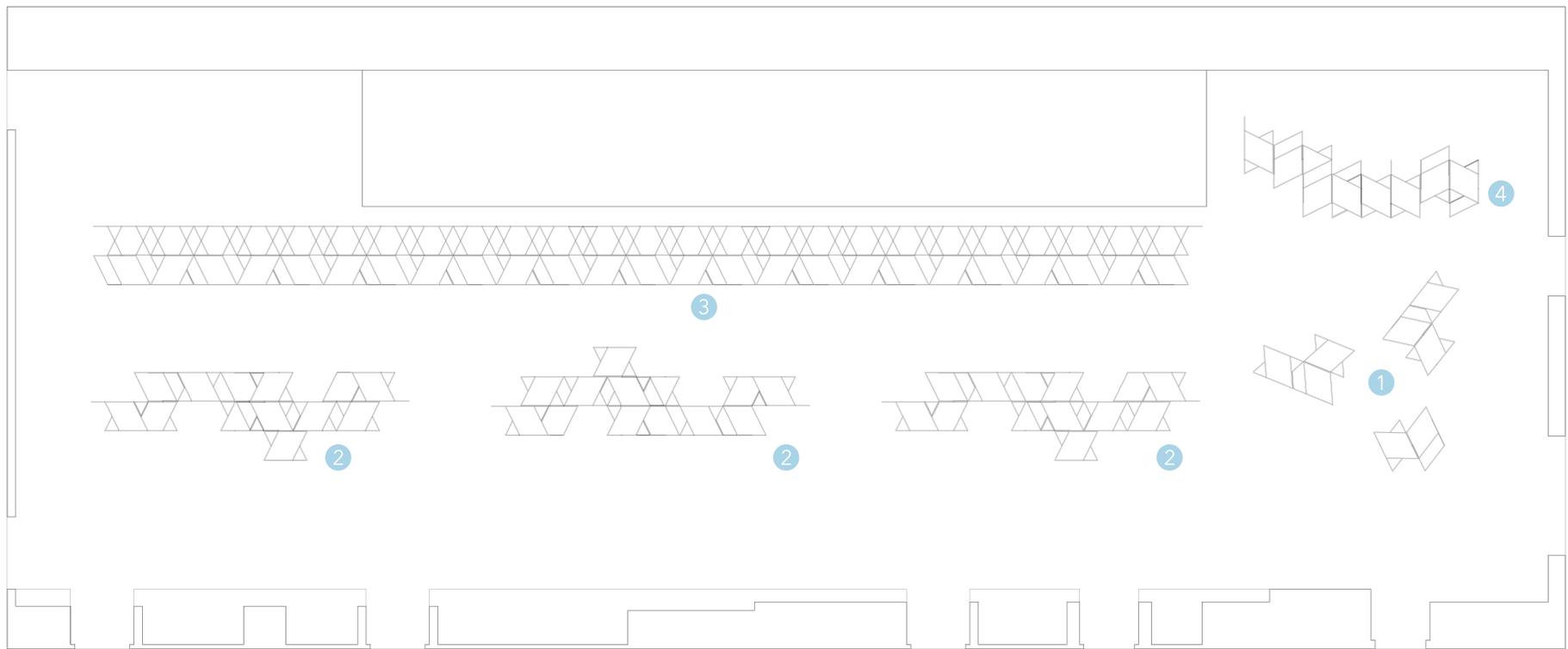
### Raum

Grösse: 181 m<sup>2</sup>  
 Parameter: 23,0 x 8,0 x 4,50 m  
 Beleuchtung:  
 Belichtung durch Lichtöffnungen an der  
 Decke + 3 Lineare Deckenleuchten

## Ausstellungsaufbau

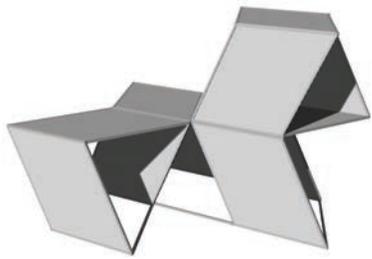
Die Ausstellung gliedert sich in 3 Hauptzonen:

Direkt im Eingangsbereich befindet sich die Orientierungs-, Verweil und Besprechungszone. Entlang der mittleren Raumachse verteilen sich dynamisch aufgebaute Inseln die sich wie eine Welle durch den Raum ausbreiten. Die Ausstellung wird durch eine seitlich positionierte Zeile ergänzt, die im Kontrast zu den Inseln, linear und einheitlich aufgebaut ist.



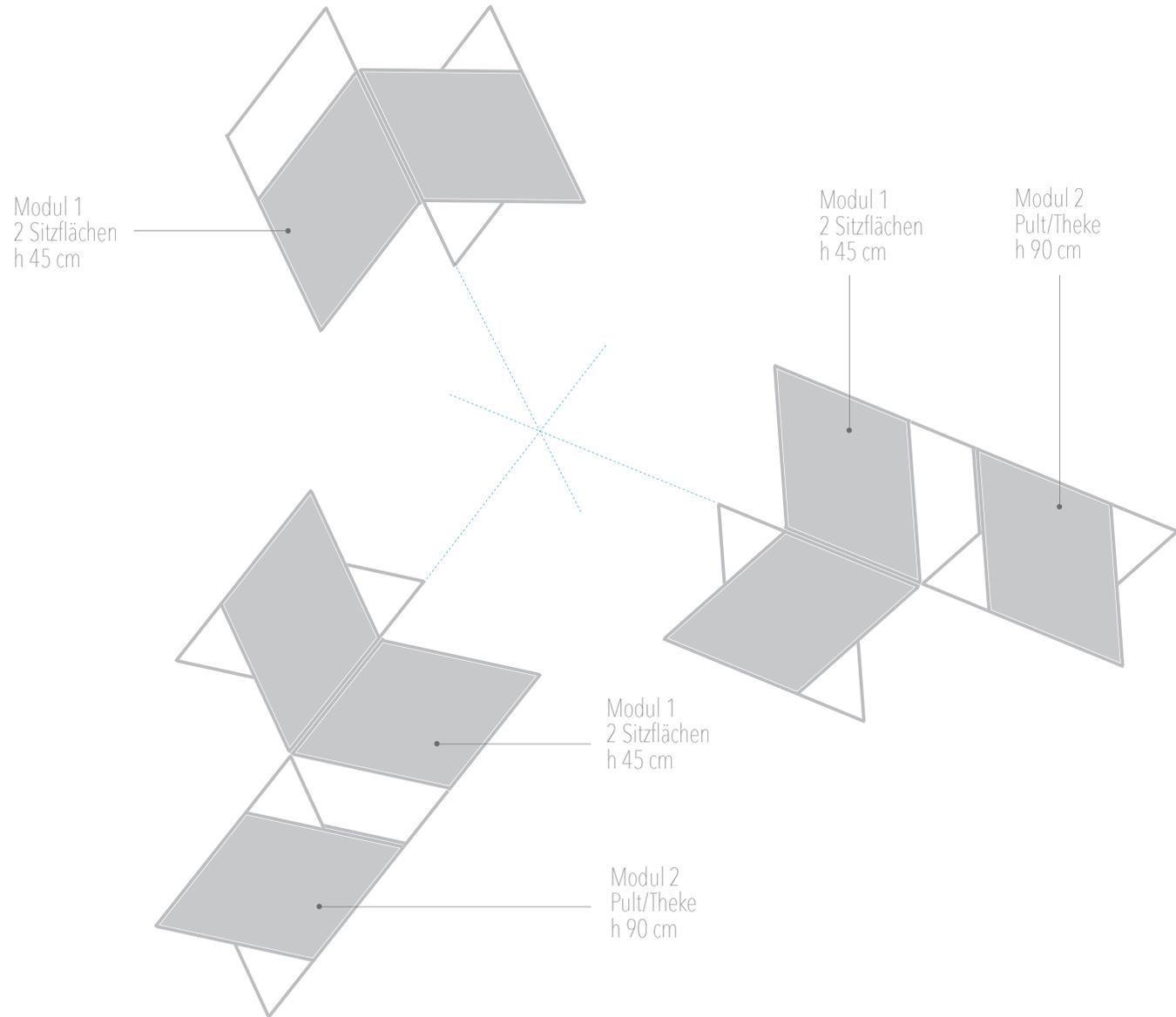
- ① Orientierung, Sitzgelegenheit
- ② Ausstellungsinself
- ③ Ausstellung und Depot
- ④ Buffebereich

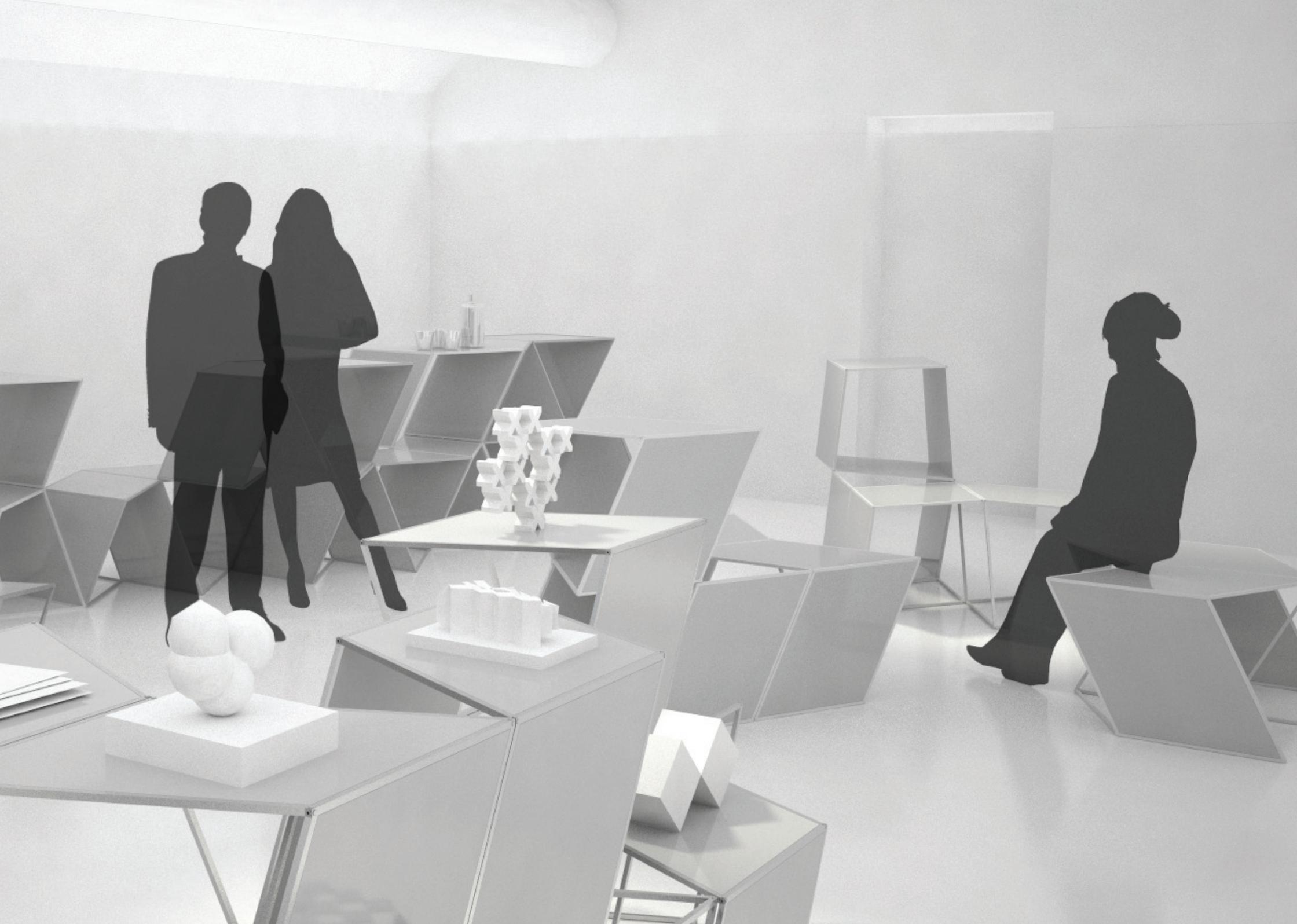
Grundriss  
M 1:100

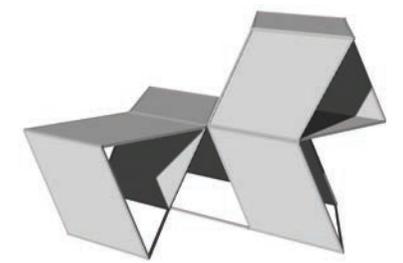
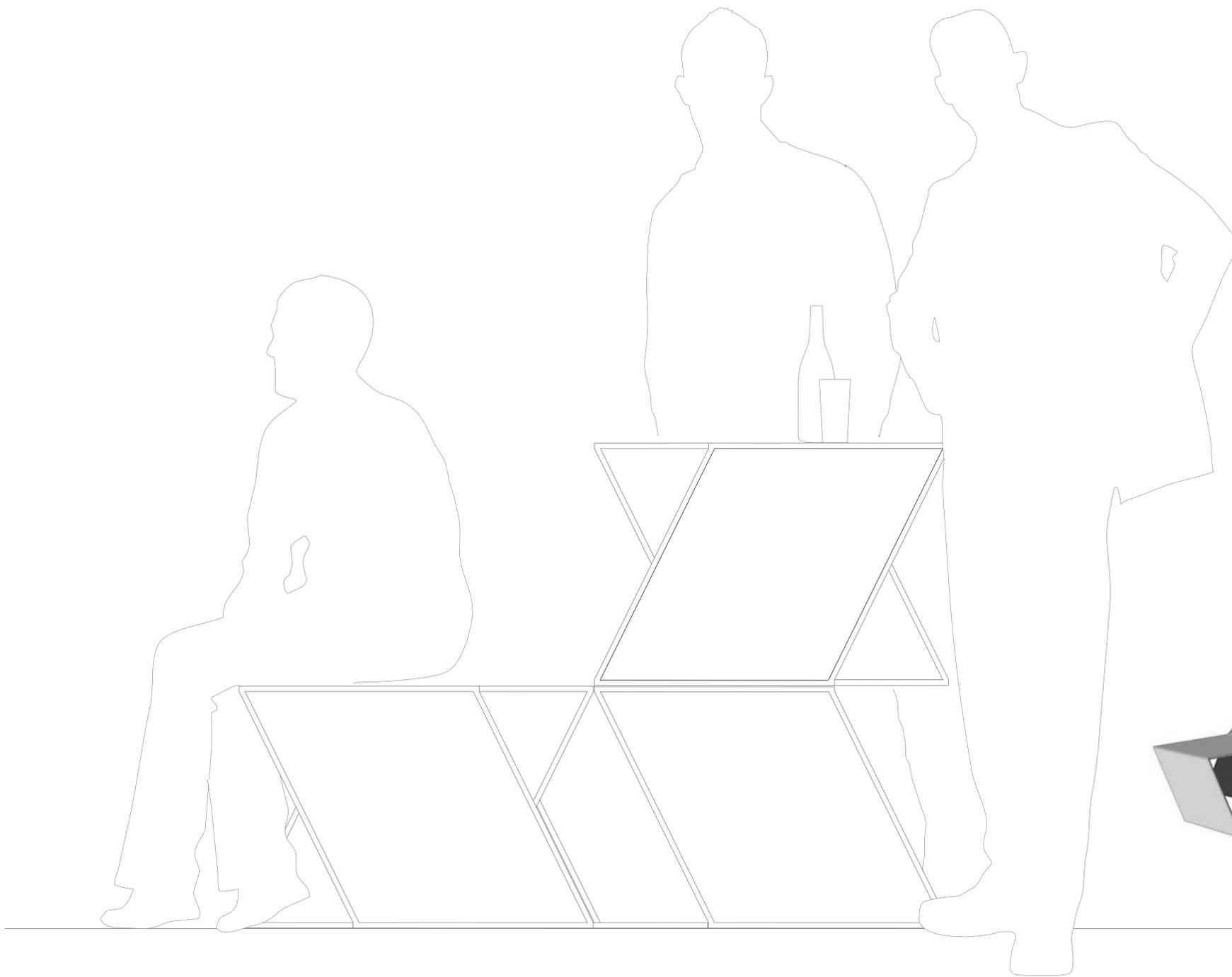


Aufbau Sitzgruppe  
M 1:20

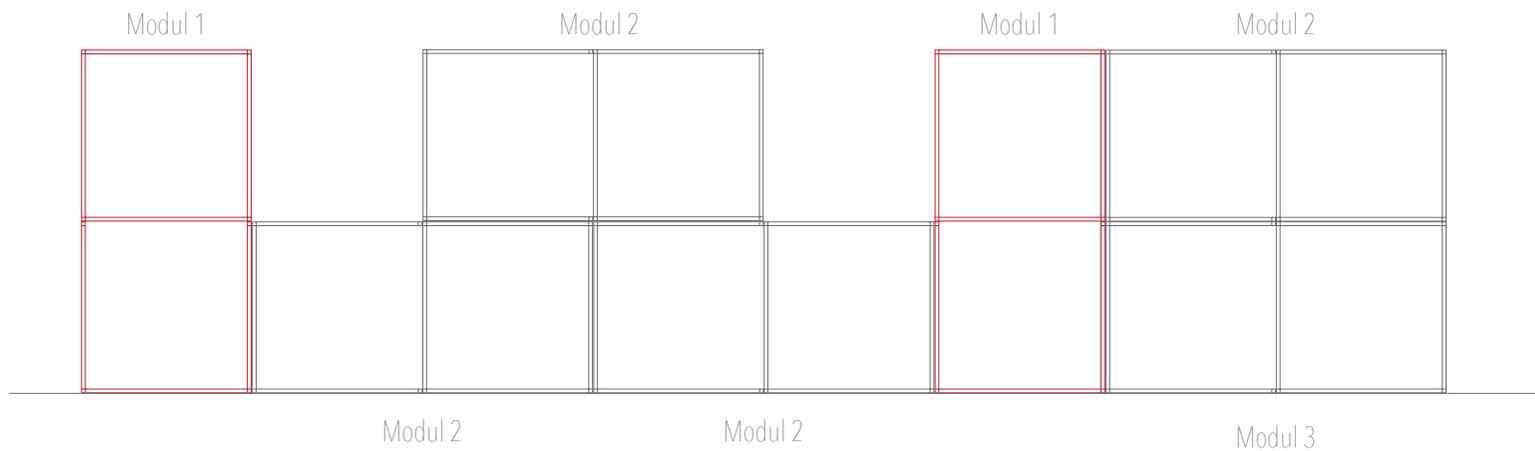
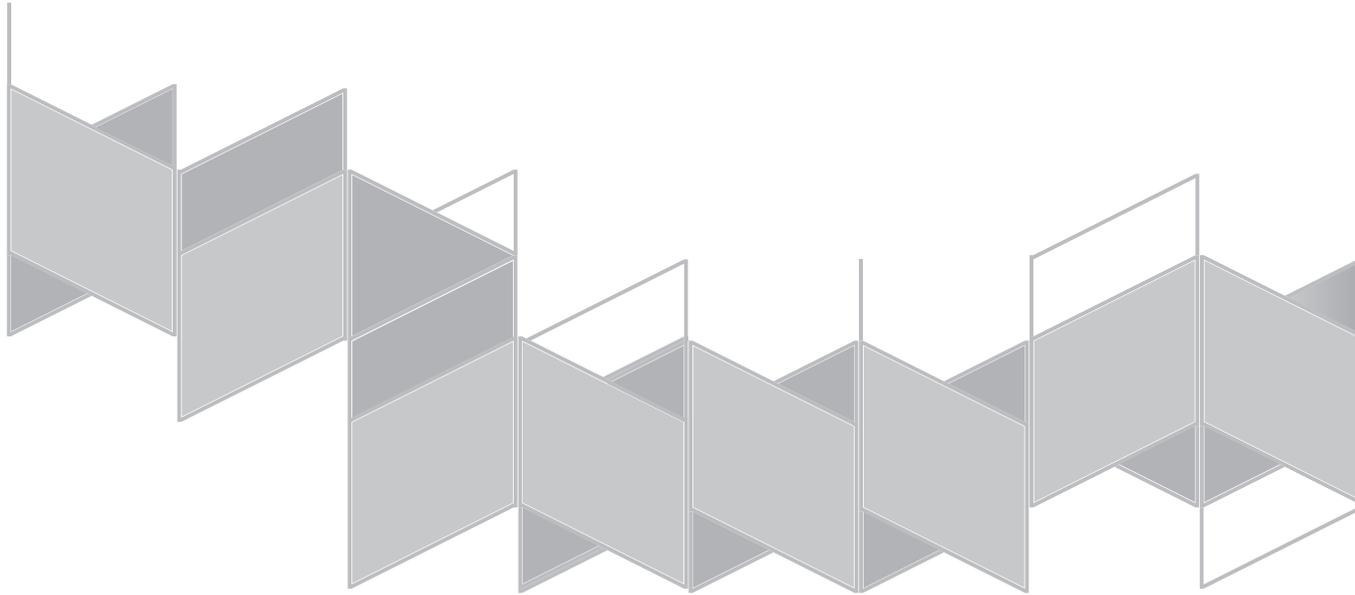
Module: 5
Platten: 27
Sitzmöglichkeit: 6
Theke: 2



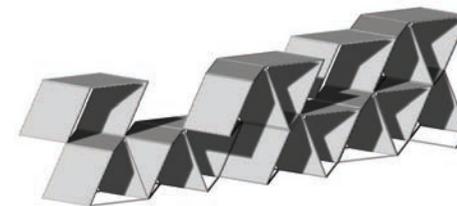




Ansicht  
M 1:10



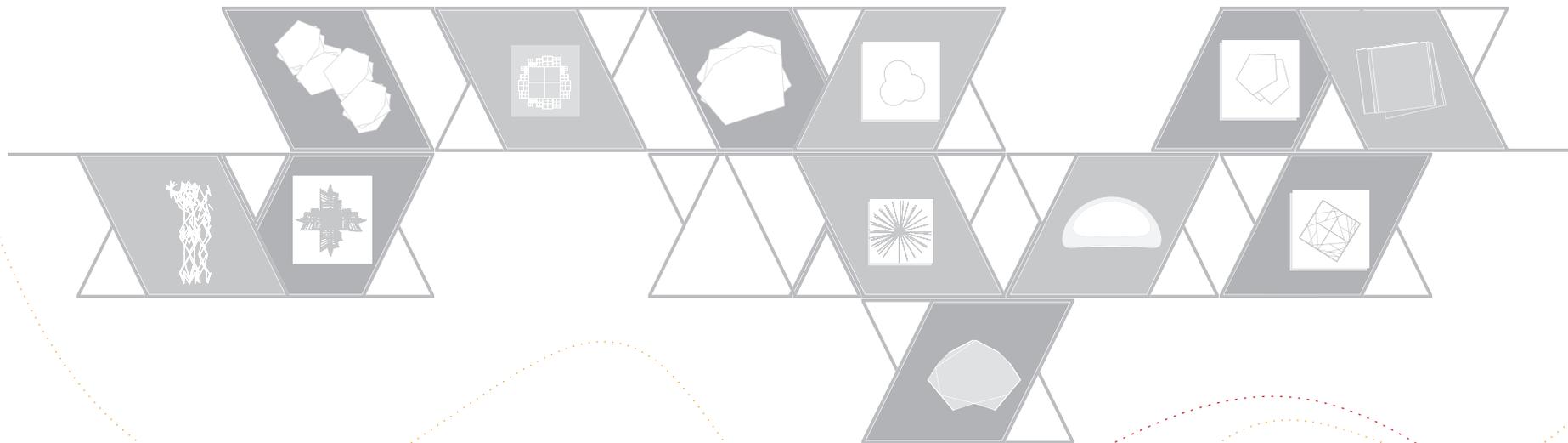
Aufbau Buffet  
M 1:20



Module: 8
Platten: 38
Länge 300 cm
Höhe 90 cm



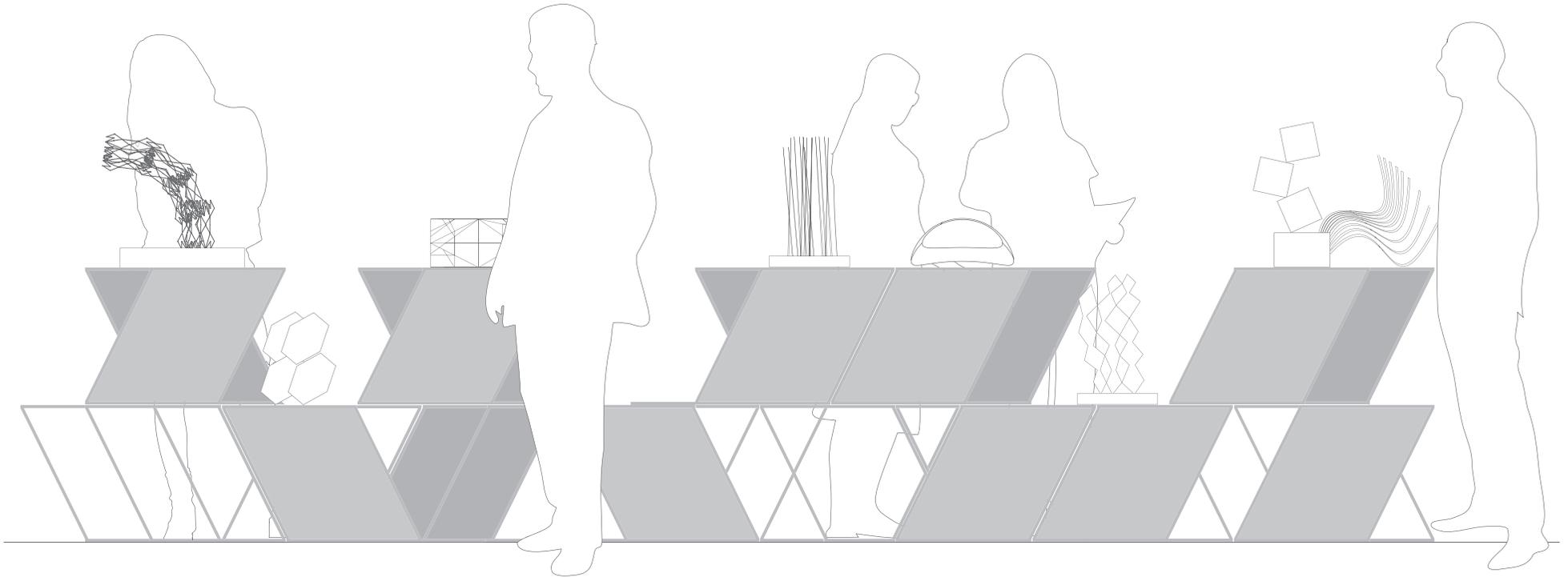
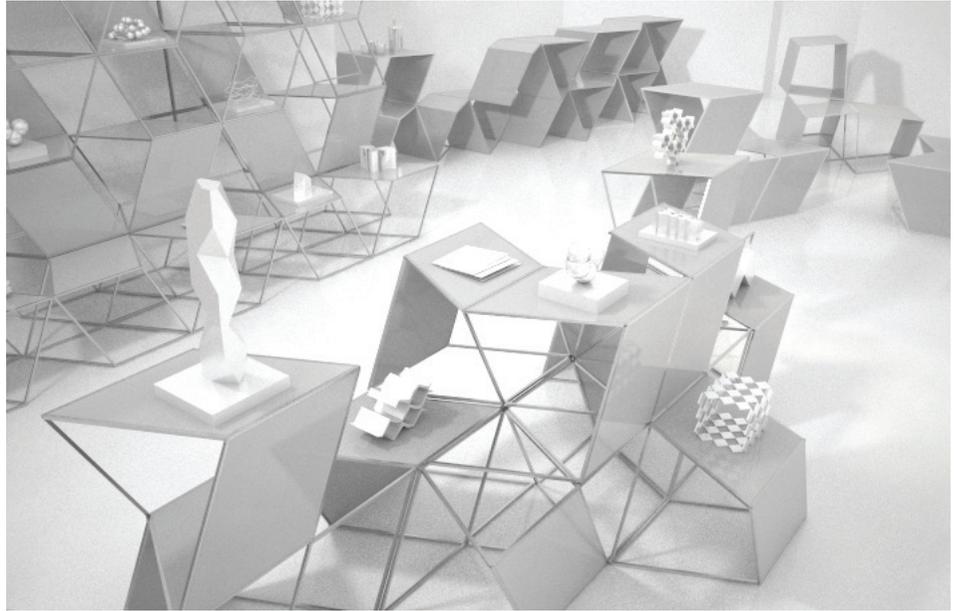


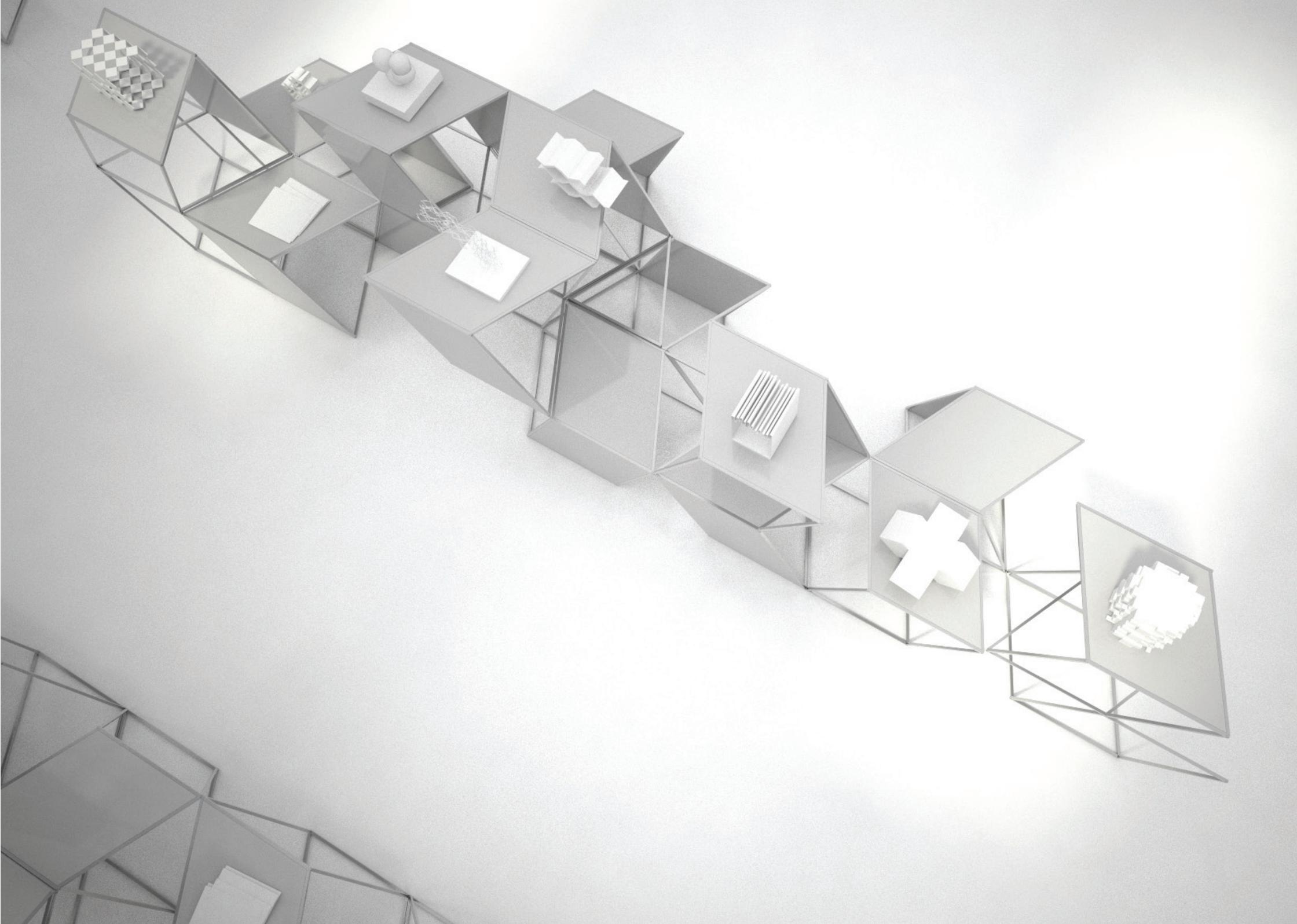


Draufsicht  
Ausstellunginsel  
M 1:20

Module: 9
Platten: 30
Länge: 450 cm
Höhe: 45 - 90 cm

Die freigestellten Inseln bewirken eine fließende Bewegungsdynamik im Raum. Die ausgestellten Objekte verteilen sich auf mehreren Schichten und Niveaus im System und können somit aus unterschiedlichen Winkeln betrachtet werden.







Das 17 Meter lange Depot zieht sich mit einer gleichmässigen Struktur durch den Raum, ohne dabei auf starke Präsenz zu verzichten.

Am Podestbereich kann das Depot bis zu 30 Exponate in unterschiedlichen Abmessungen aufnehmen.

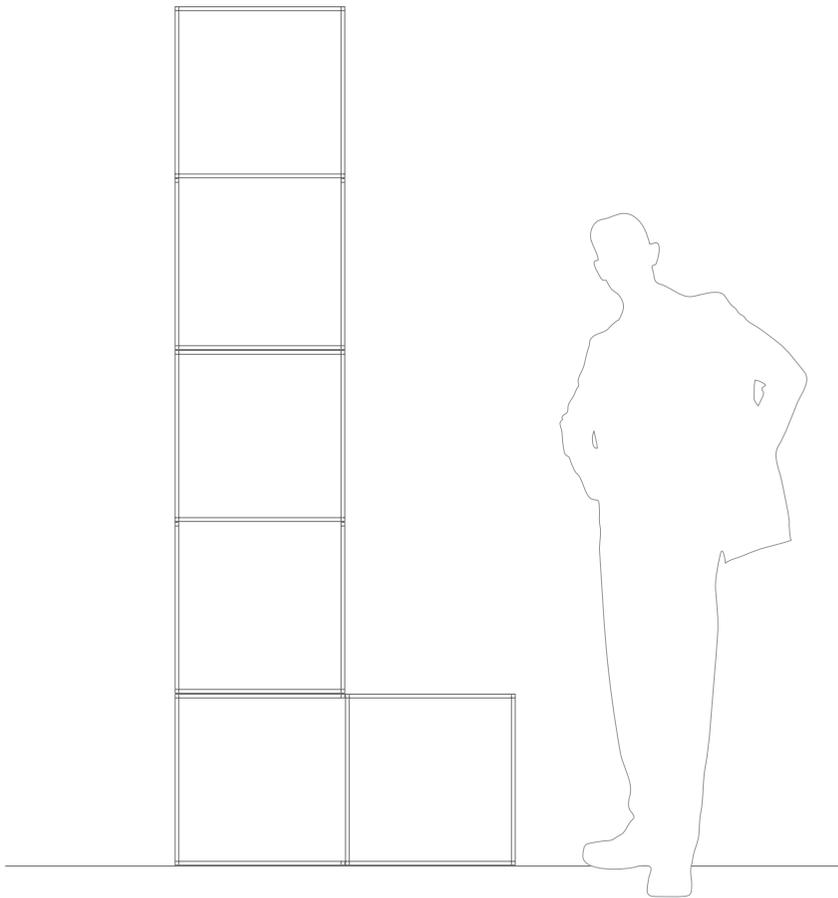
Oberhalb des Podestes verteilen sich 50 Auslageflächen, die immer versetzt zu oberen und unteren Ebenen angeordnet sind. Diese Anordnung sorgt für einen günstigen Lichteinfall auf den Exponaten. Bei einer dichteren Anordnung der Platten können hier bis zu 90 Objekte platziert werden.



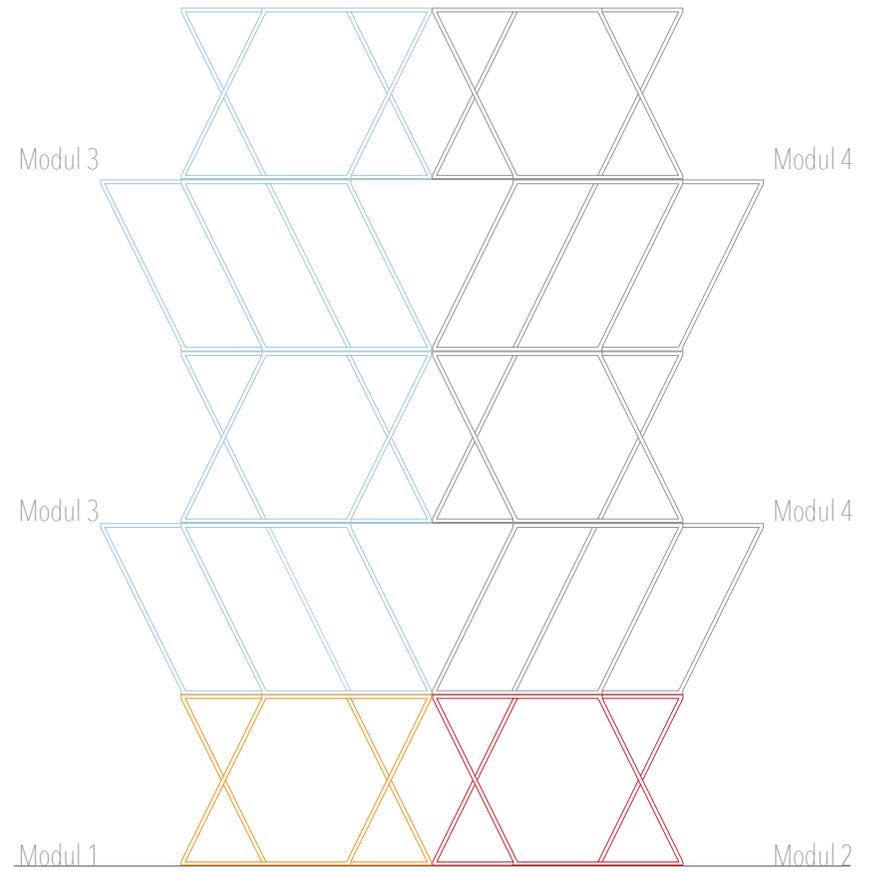
Draufsicht  
Ausschnitt Depotzeile  
M 1:20

Module: 75
Platten: 137
Länge 17 m
Höhe 2,25 m

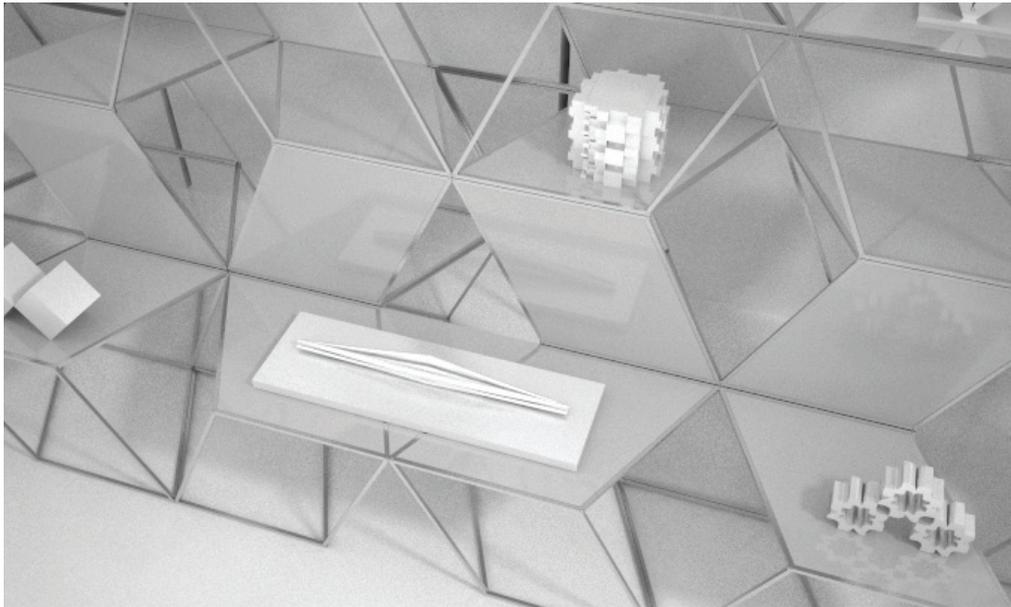




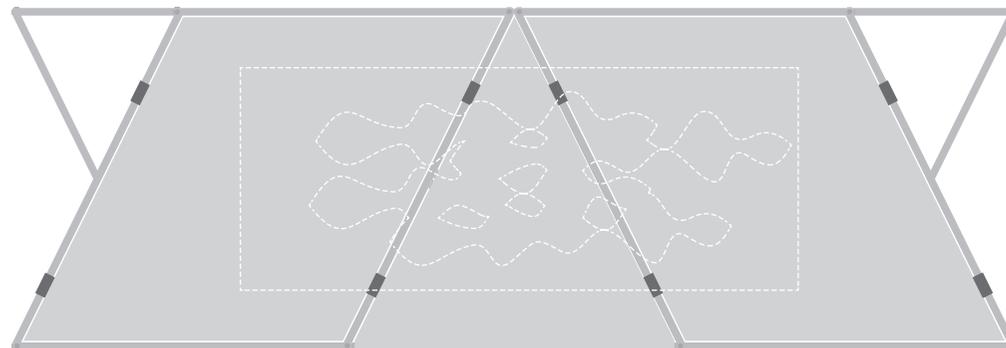
Ansicht  
Depotzeile  
M 1:20

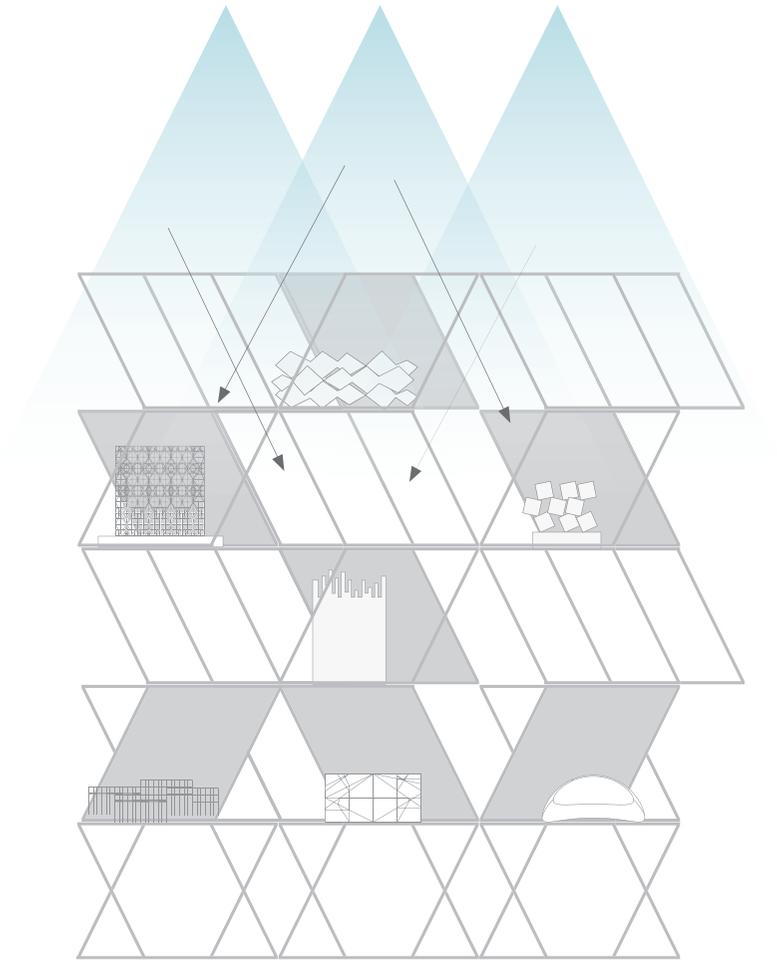


Basiskombination  
Depotzeile



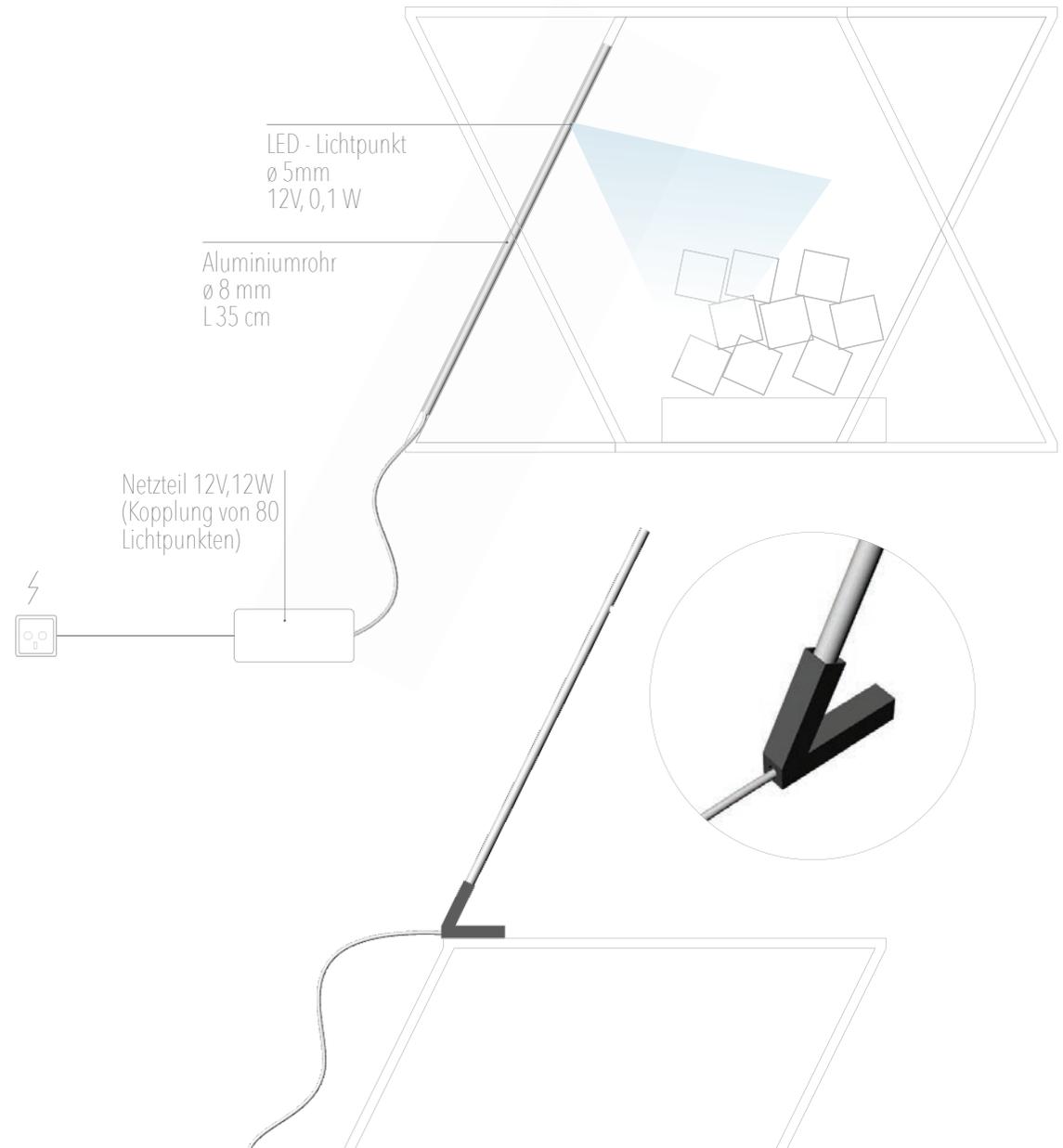
Zusatzelement  
M 1:10





## Lichtkonzept

Zusätzlich zur Deckenbeleuchtung, kann ein LED-Leuchtelement für die gezielte Beleuchtung der einzelnen Exponate eingesetzt werden. Durch dem Einsatz von LED-Punkten kann die Leuchte auf das wesentliche reduziert und somit überall im System eingefügt werden.



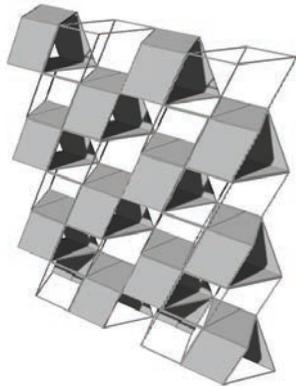
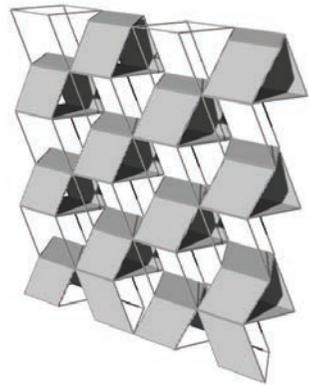
# Ausstellungsabbau

Nach Ausstellungsende wird das System abgebaut und mit geringem Aufwand in eine raumsparende Anordnung neue zusammengestellt.

Die Depotzeile wird um 4 meter verkürzt. (20 Module)

Die Inselgruppen, Buffet und Sitzelemente werden zur Gänge umfunktioniert. (40 Module)

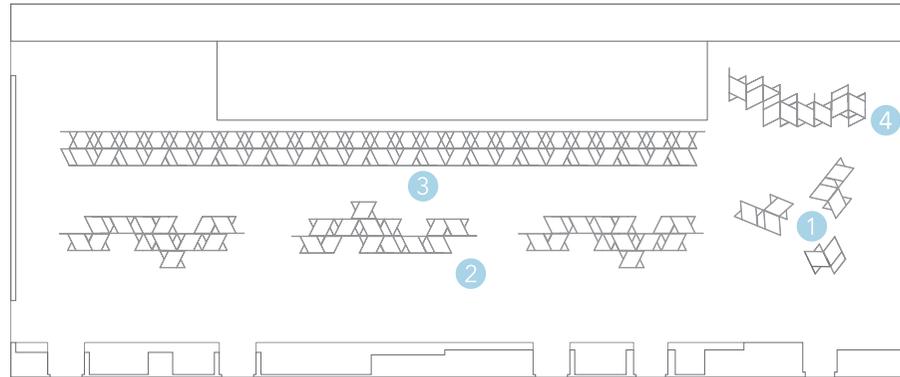
Diese Elemente werden zu 5 Regalzeilen zusammengestellt und können als Stauraum oder Trennelement verwendet werden.



Regal  
M 1:20

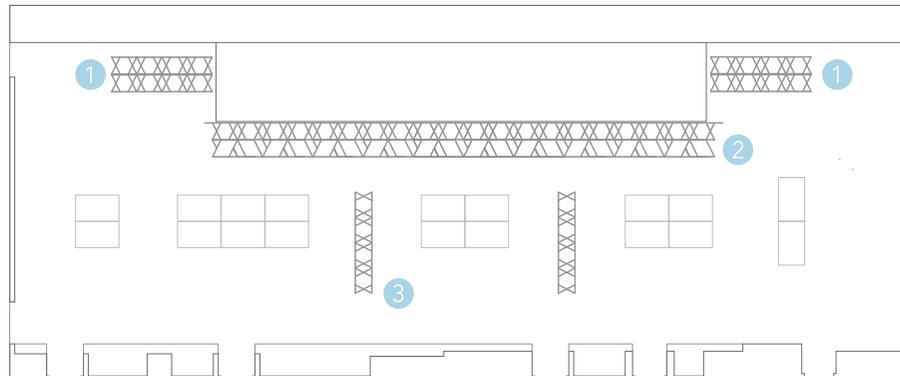
Module: 12
Platten: 48
Länge 2,60 m
Höhe 2,70 m

Szenario  
Ausstellung



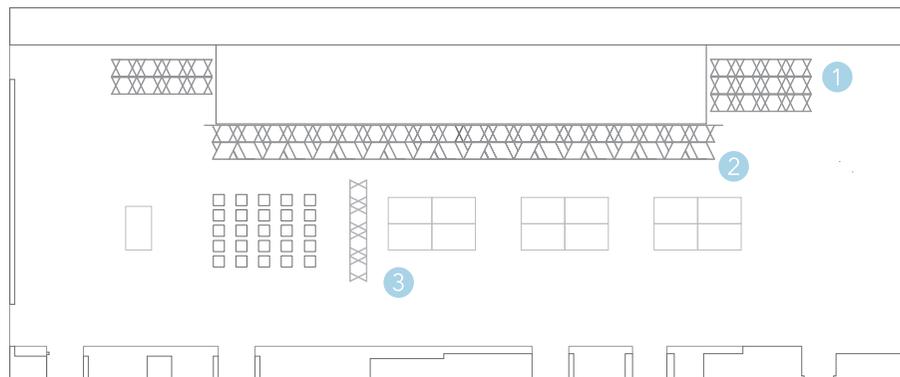
- ① Orientierung, Sitzgelegenheit
- ② Ausstellungsinself
- ③ Ausstellung und Depot
- ④ Buffetbereich

Szenario  
Arbeit + Betreuung



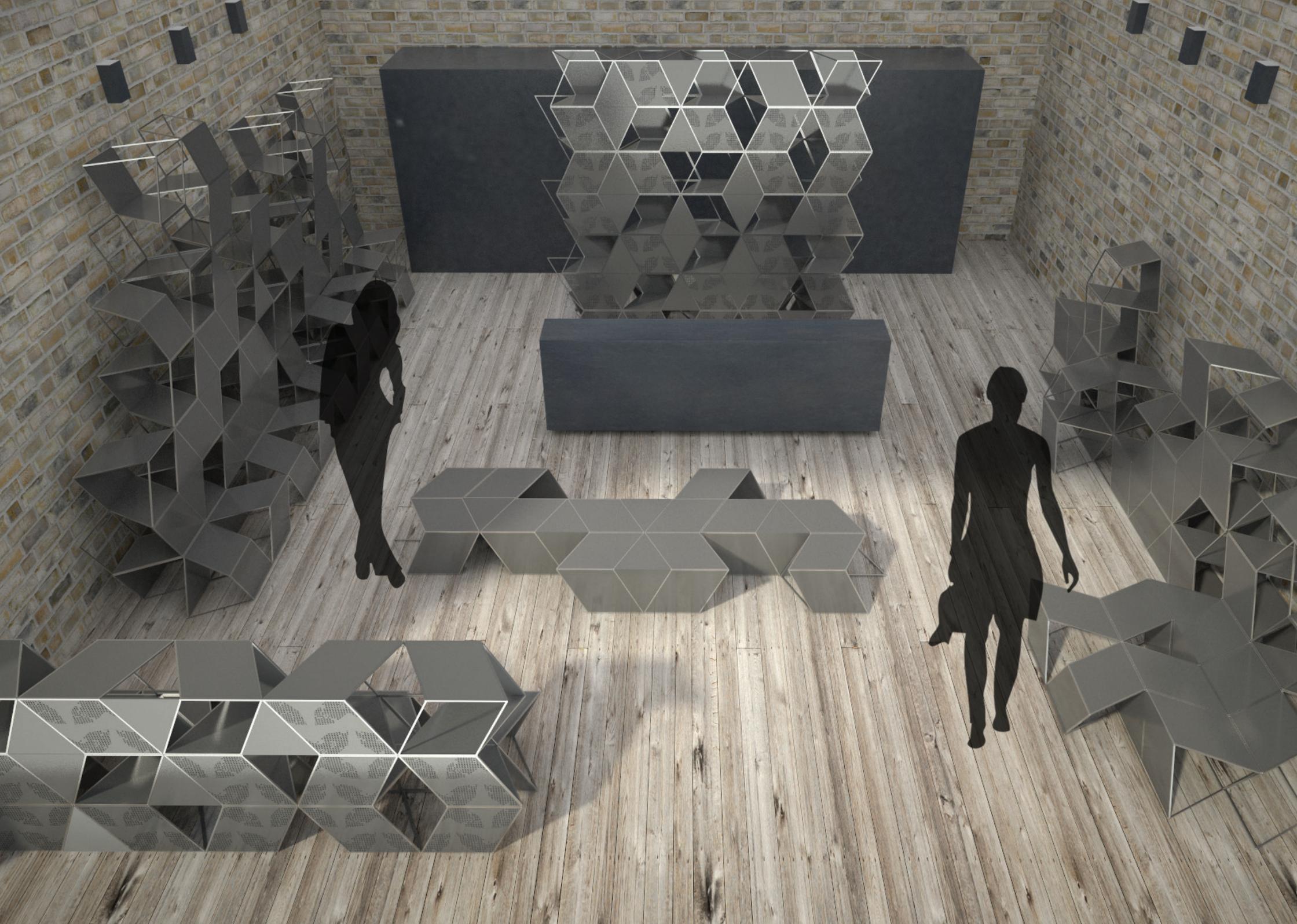
- ① Regalzeilen  
zusammengeschoben
- ② Dauerausstellung/  
Aufbewahrung Referenzarbeiten
- ③ Trennelement/ Regal

Szenario  
Vortrag + Betreuung



- ① Regalzeilen  
zusammengeschoben
- ② Dauerausstellung/  
Aufbewahrung Referenzarbeiten
- ③ Trennelement/ Regal

M 1:200



# Pop-up Store

Die sogenannten "Pop-up Stores" sind Verkaufsstellen, die in leerstehenden Geschäftsflächen oder öffentlichen Räumen wie bspw. Einkaufszentren aufgebaut werden. Das Konzept basiert auf einen schnellen und einfachen Aufbau von temporären Verkaufsmöglichkeiten und wird sehr oft für Modeprodukte aber auch Bücher und Kleinmöbel eingesetzt.

Folgende Szenarie soll ein flexibles und dennoch ästhetisch anspruchsvolles Raumkonzept für eine Schuhboutique darstellen.

Wandlungsfähige und dynamisch kombinierte Elementgruppen ermöglichen einen fließenden Übergang verschiedener Funktionsbereiche.

Gestalterisches Konzept:

Durch die gestalterische Bespielung der verkleidenden Platten, kann das System an verschiedene Corporate Designs angepasst werden. Dieser Ansatz wurde hier durch die Perforierung der Platten mit einem geometrischen Motiv umgesetzt.

Raum

Größe: 90 m<sup>2</sup>

Parameter: 9,0 x 10 x 6,0 m

Beleuchtung:

Deckenbeleuchtung:

Schienensystem, Hängeleuchten

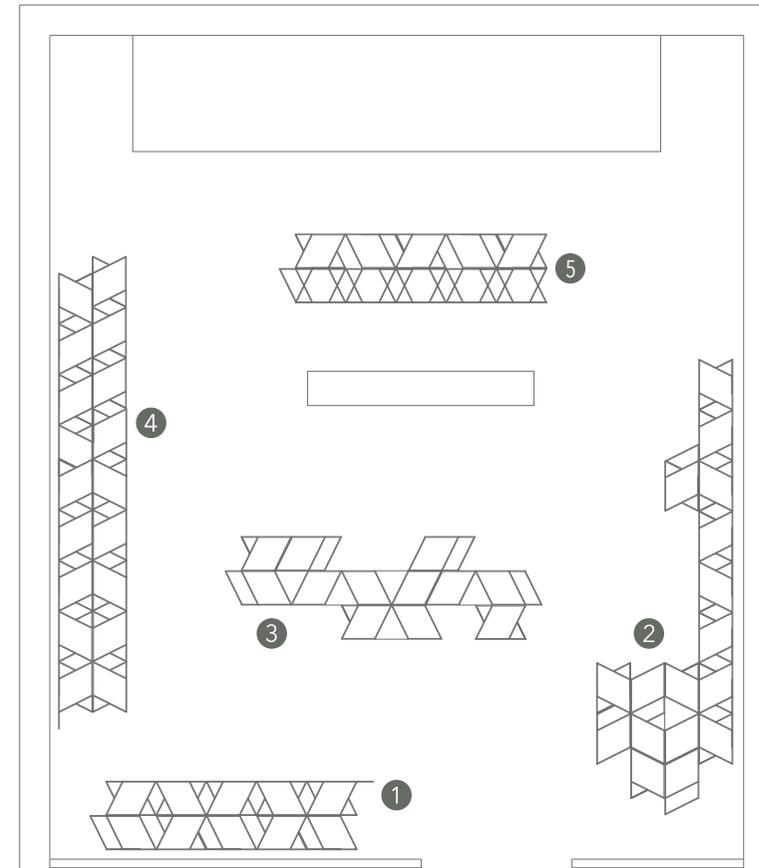
Exponate

Schuhe, Taschen, Accessoires

Aktivitäten

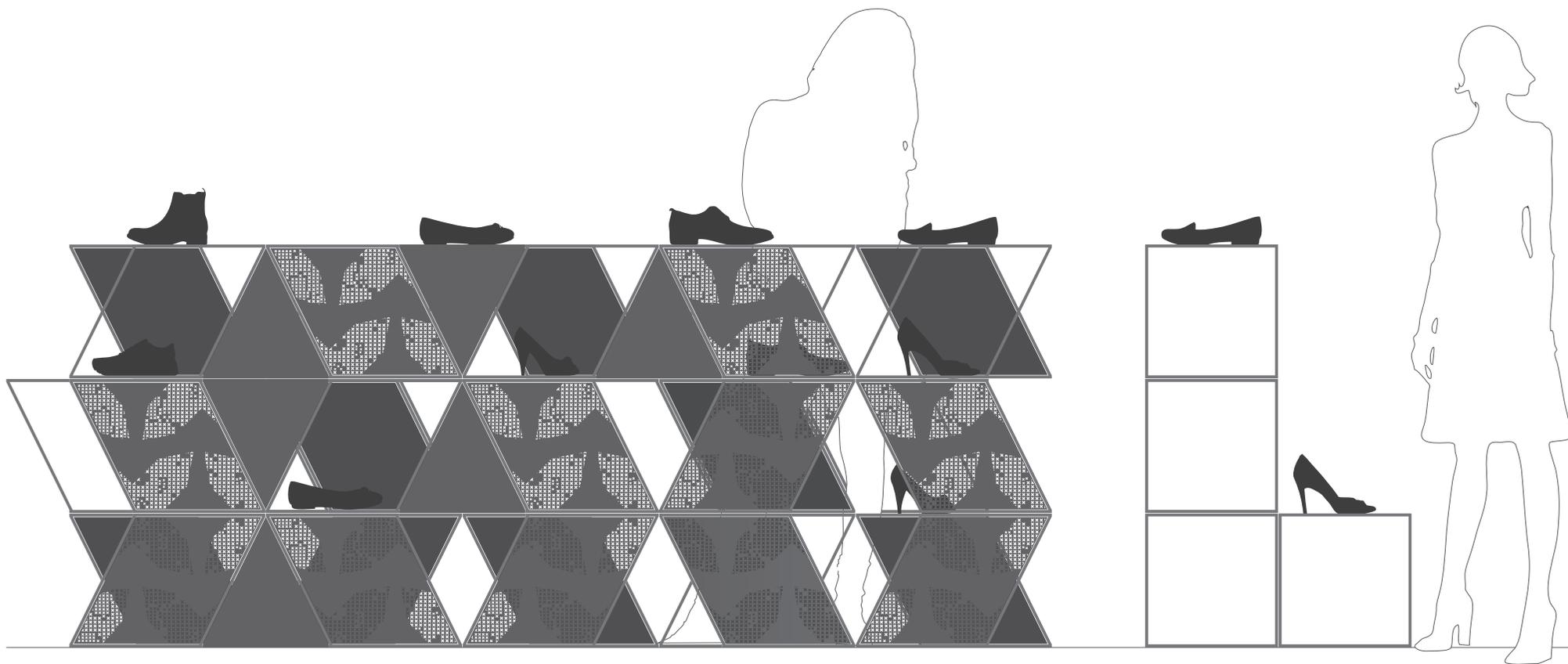
Präsentation, Sitzgelegenheiten,

Kassa, Stauräume



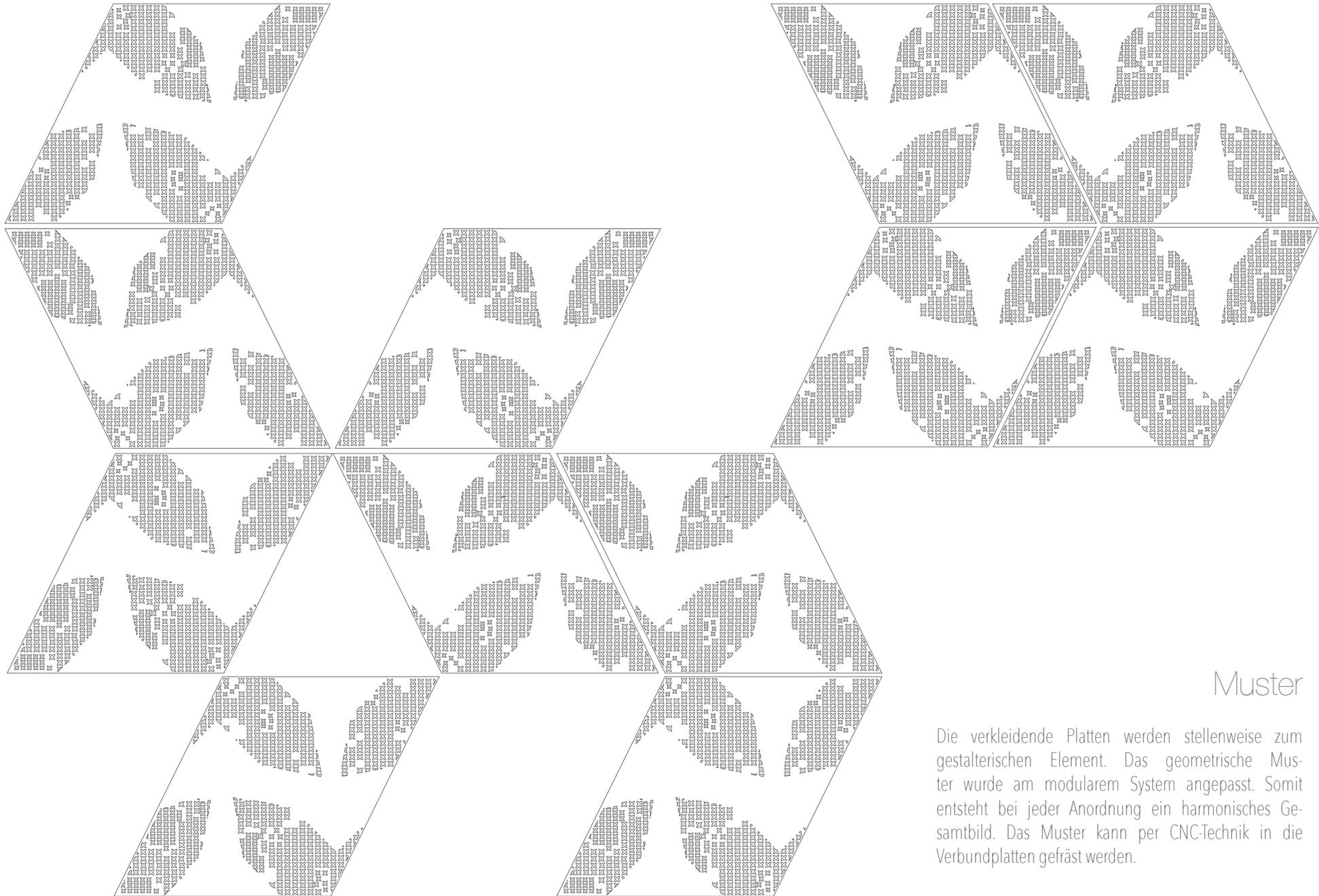
Grundriss  
M 1:100

- ① Auslagepodest + Präsentation
- ② Präsentation
- ③ Sitzelement + Präsentationsfläche
- ④ Präsentation
- ⑤ Regal/ Trennelement



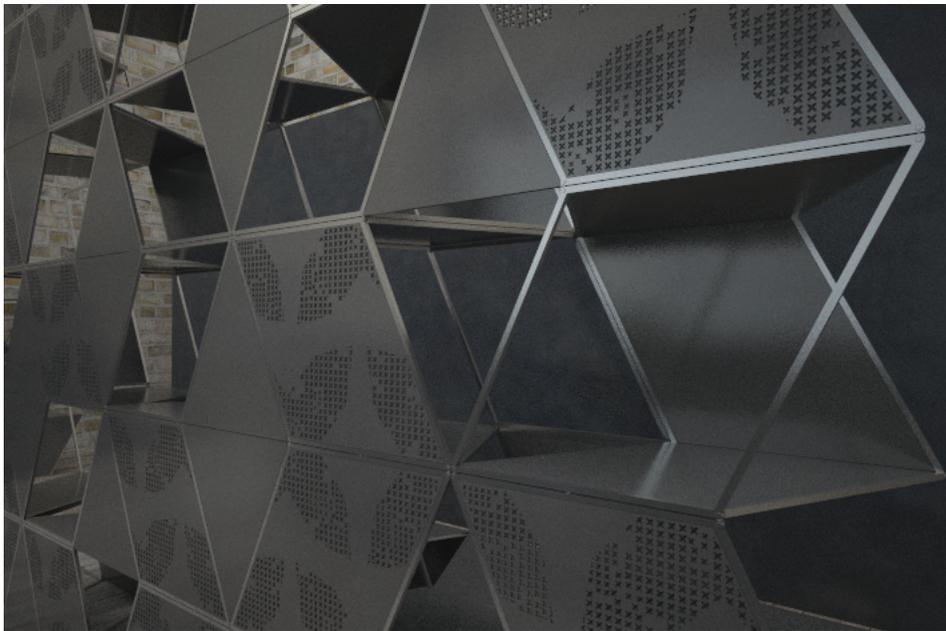
Auslagepodest  
M 1:20

Module: 10
Platten: 36
Zusatzelement: 5
Länge 4 m
Höhe 1,35 m



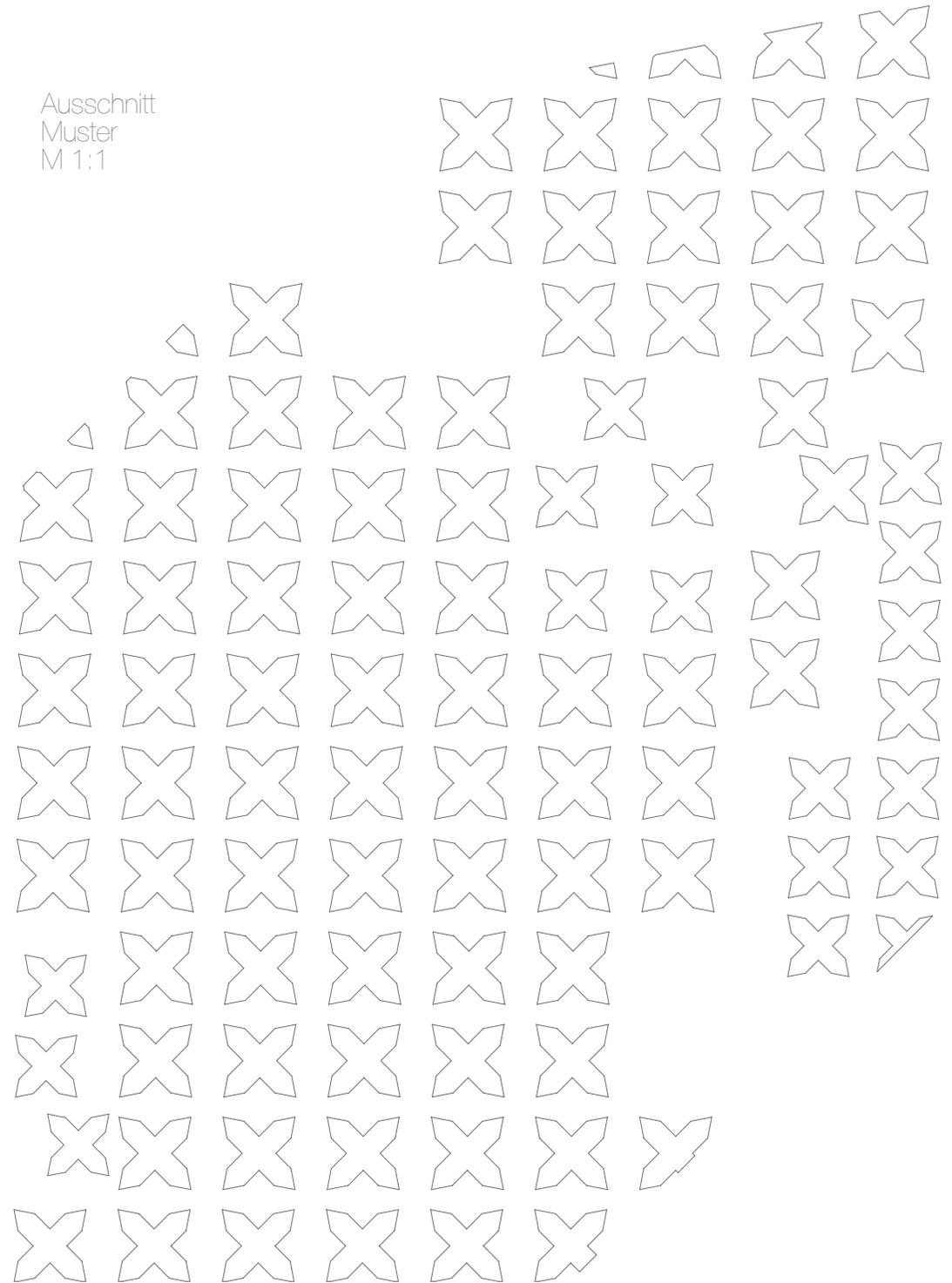
## Muster

Die verkleidende Platten werden stellenweise zum gestalterischen Element. Das geometrische Muster wurde am modularem System angepasst. Somit entsteht bei jeder Anordnung ein harmonisches Gesamtbild. Das Muster kann per CNC-Technik in die Verbundplatten gefräst werden.



Regal- und Trennelement mit gefrästen Platten

Ausschnitt  
Muster  
M 1:1





Präsentation-, Verkauf- und Verweilzonen verschmelzen spielerisch ineinander. Die dynamische Anordnung der Elemente, bildet eine mehrschichtige Struktur mit unterschiedlichen Funktionsniveaus.



Ansicht  
M 1:20

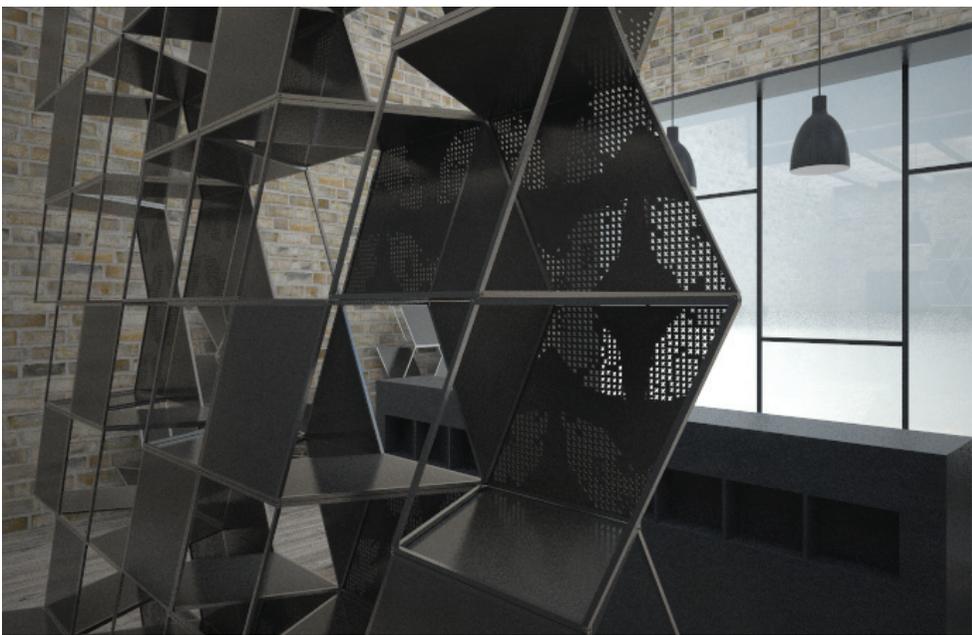
Module: 17

Platten: 36

Zusatzelement: 8

Länge 7,50 m

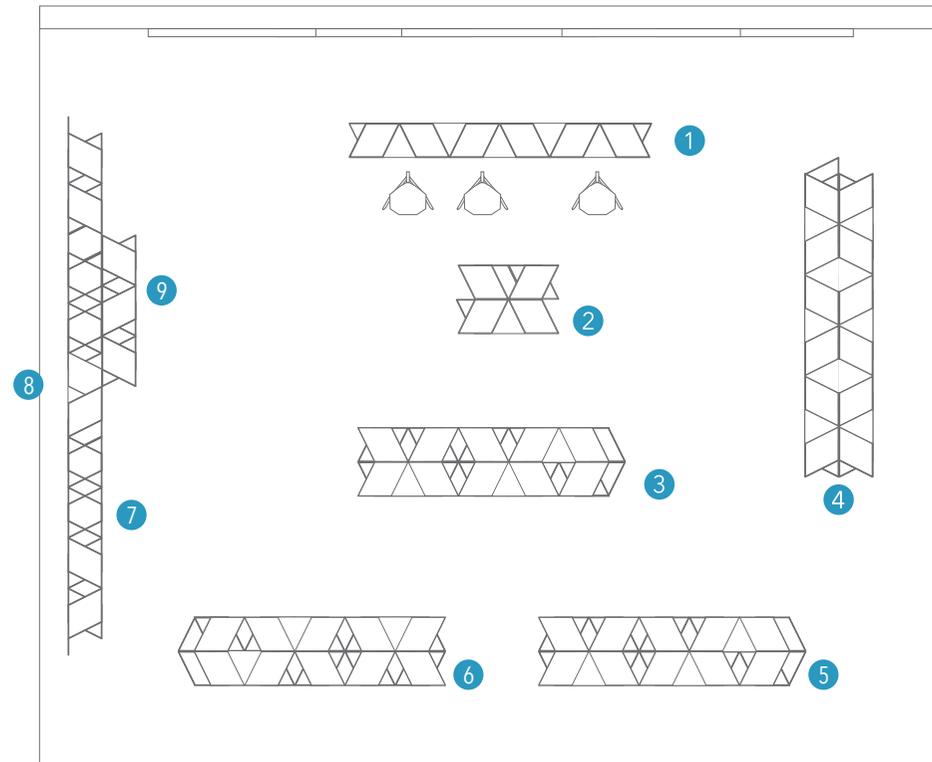
Höhe 2,50 m



# Messestand für Bücher

Folgende Szenario wurde für eine etwas andere Art von Exponat entwickelt. Das Medium Buch bedarf einem besonderem Umgang, was seine Präsentation angeht. Denn es sollte nicht nur als Verkaufsprodukt zur Schau gestellt werden, sondern für den Besucher direkt und zugänglich erlebbar sein. Die räumliche Gestaltung des entworfenen Messestandes und die Anordnung des modularen Systems, wurden diesem Konzept angepasst.

Eine klare Definition der Zonen wurde mit Hilfe von unterschiedlichen Themeninseln, grafischen Orientierungssystemen und einer einheitlichen Formensprache erreicht.



Grundriss  
M 1:100

## Raum

Grösse: 114 m<sup>2</sup>  
Parameter: 12 x 9,5 x 5,0 m  
Höhe Messehalle: 10 -12 m  
Beleuchtung:  
Schienensystem

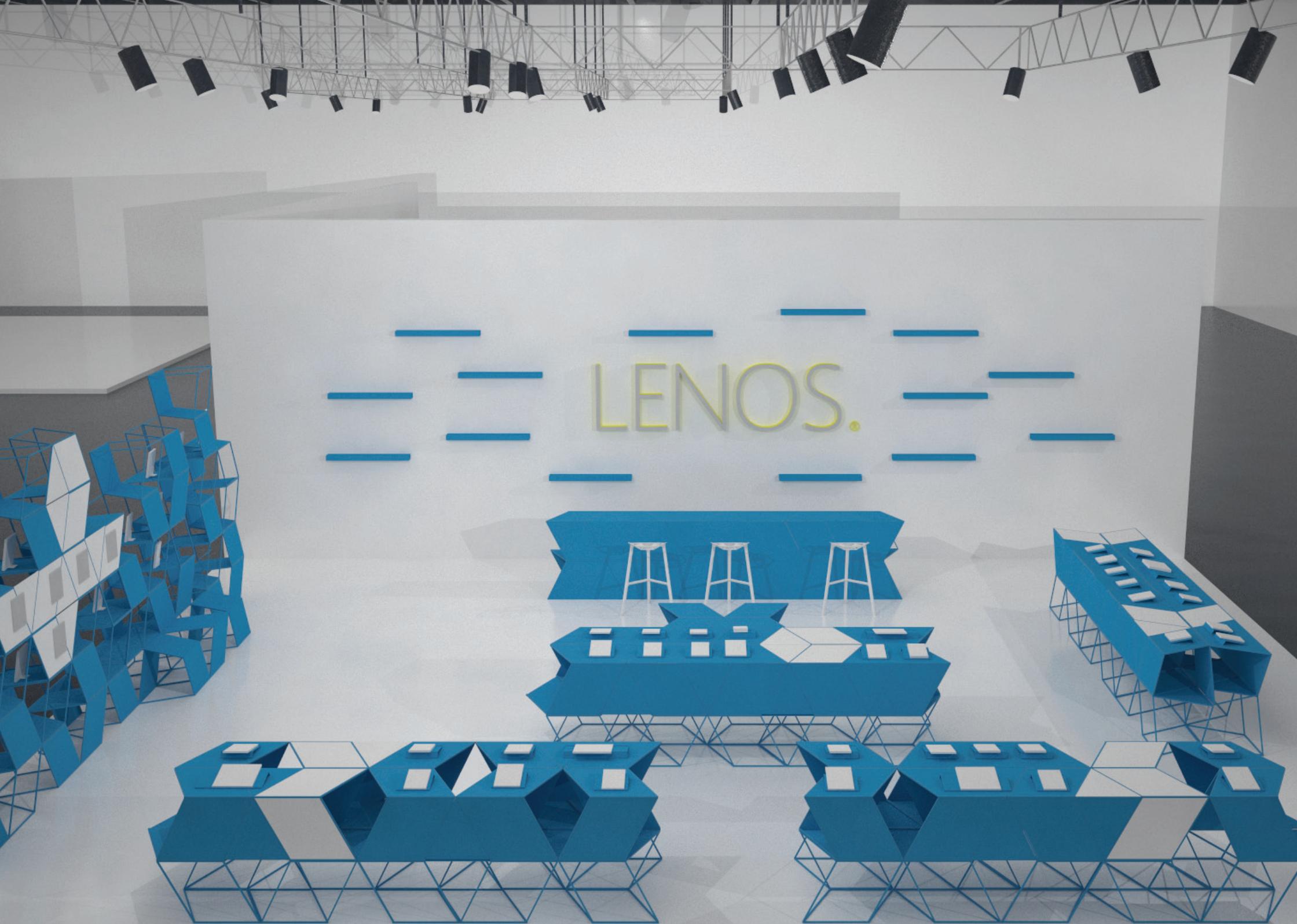
## Exponate

Bücher, Hörbücher  
Abmessung:  
Taschenbücher 13,5 x 21,5 cm  
Fachbücher 14,8 x 21 cm (A5)  
Grossformatige Bücher: ab 21 x 29,7

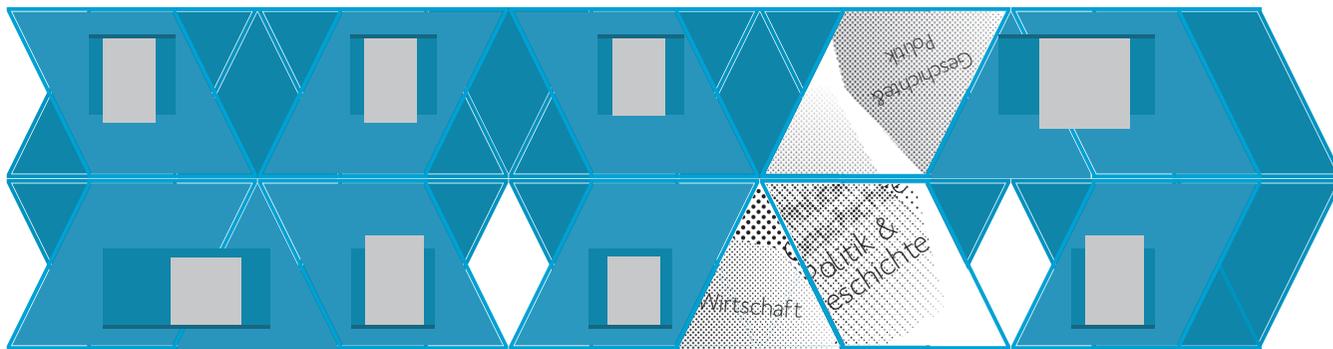
## Aktivitäten

Präsentation, Besprechung,  
Sitzgelegenheiten

- 1 Empfangs u. Besprechungsbereich
- 2 Sitzgelegenheit
- 3 Rubrik Romane
- 4 Rubrik Koch- und Kinderbücher
- 5 Rubrik Fantasie
- 6 Rubrik Politik und Wirtschaft
- 7 Audiobücher
- 8 Display, Präsentationsfläche
- 9 Besprechung, Sitzgelegenheit

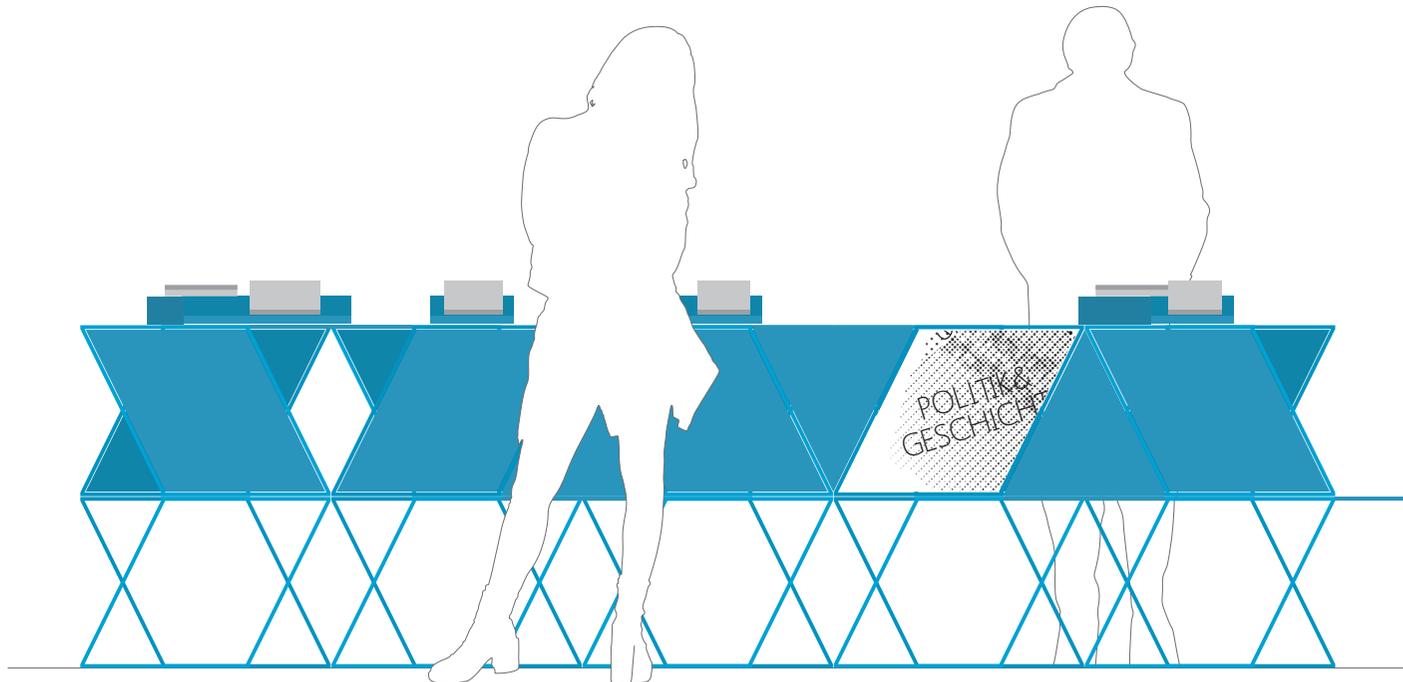


LENOS.



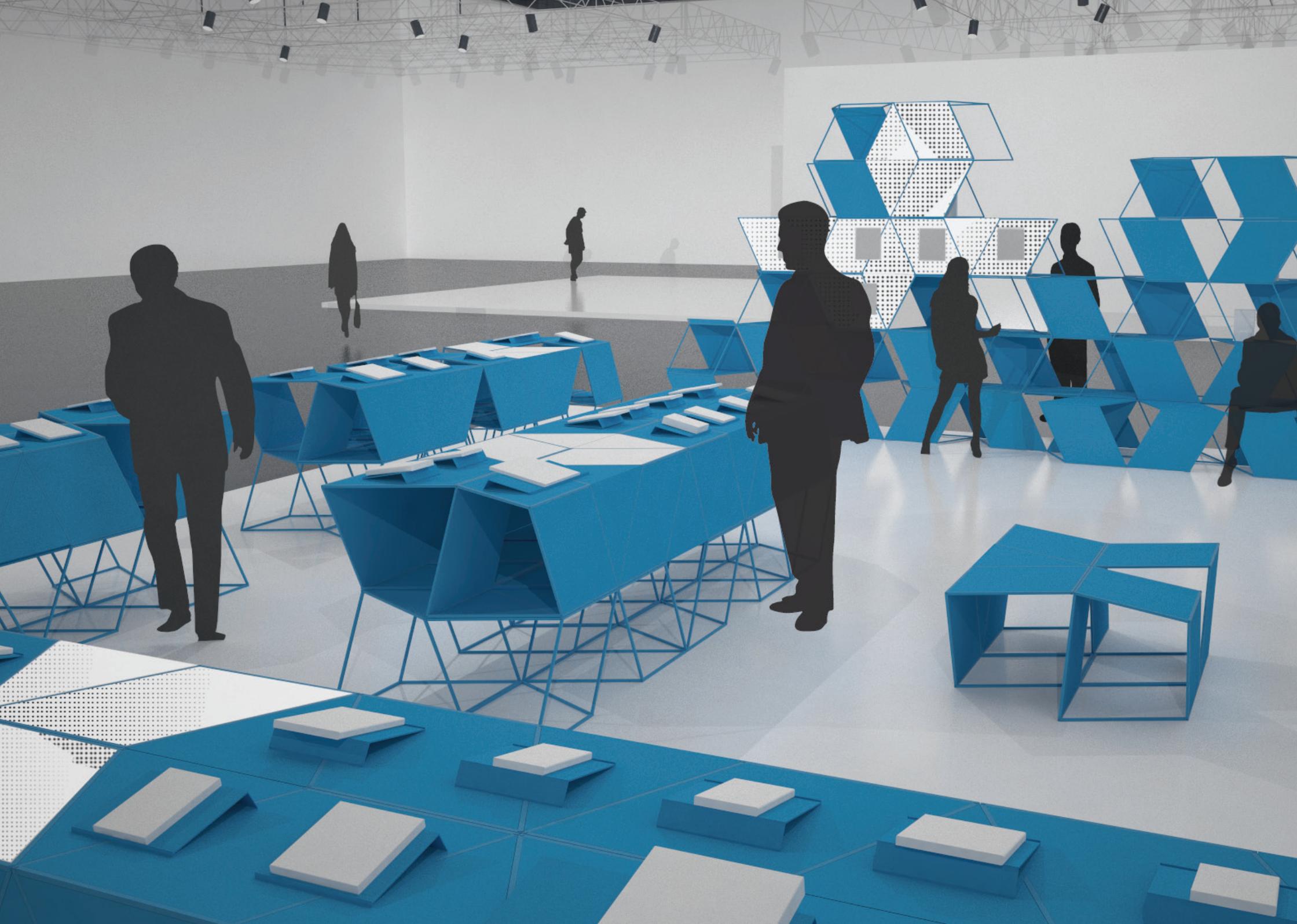
Die Bücher werden je nach Kategorie auf 4 Stationen präsentiert. Jede Station bietet eine großzügige Auslagefläche für mehrere Bücher.

Für eine bessere Orientierung, können die verkleidenden Platten als Informationsträger bzw. als eine Art Display eingesetzt werden. Hierfür werden die unterschiedlichen Themenbereiche mit Hilfe von grafischen Beschriftungen gekennzeichnet.



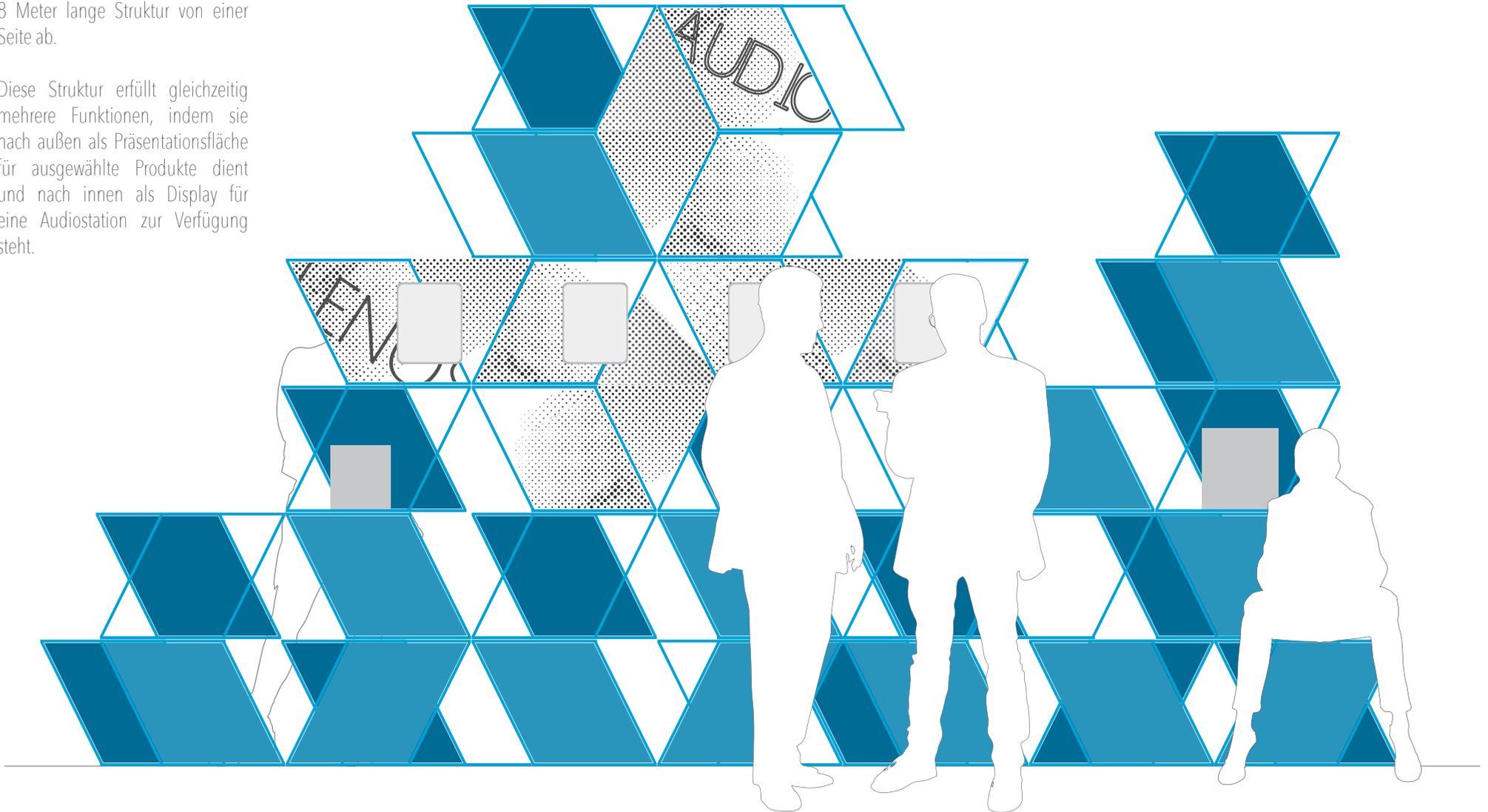
Buchtheke  
M 1:20

Module: 10
Platten: 44
Zusatzelement: 4
Länge 2 m
Höhe 0,9 m



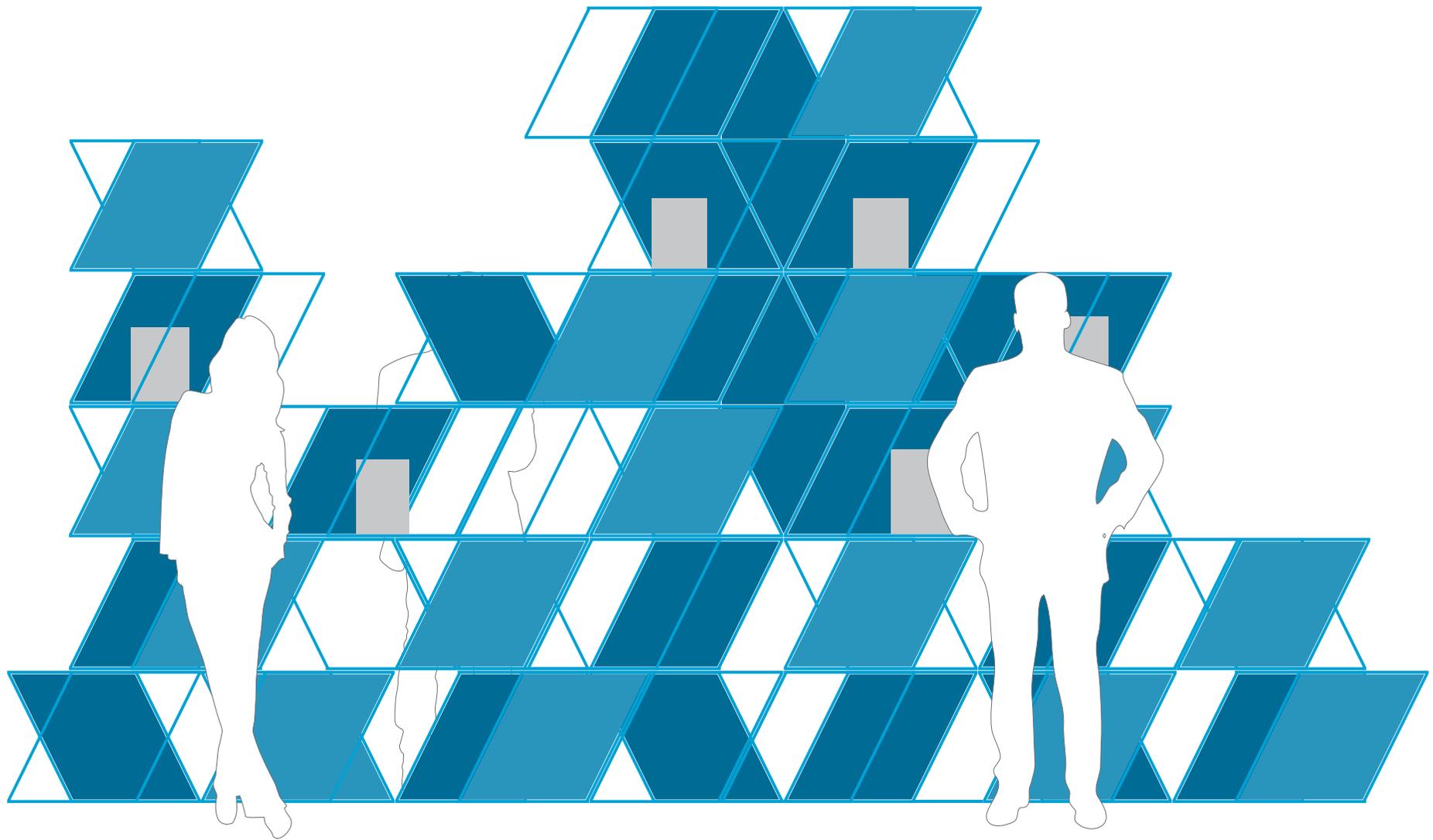
Der Stand grenzt sich durch eine 8 Meter lange Struktur von einer Seite ab.

Diese Struktur erfüllt gleichzeitig mehrere Funktionen, indem sie nach außen als Präsentationsfläche für ausgewählte Produkte dient und nach innen als Display für eine Audiostation zur Verfügung steht.



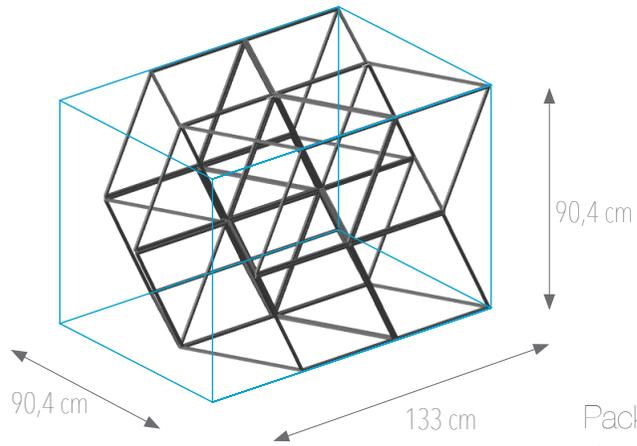
Ansicht Innen  
Ausschnitt Trennelement  
M 1:20

Module: 24
Platten: 118
Zusatzelement: 6
Länge 8 m
Höhe 2,70 m

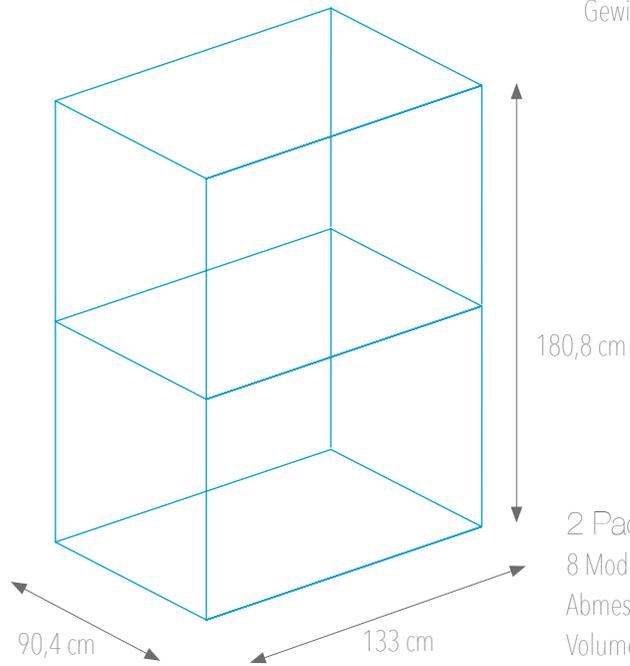
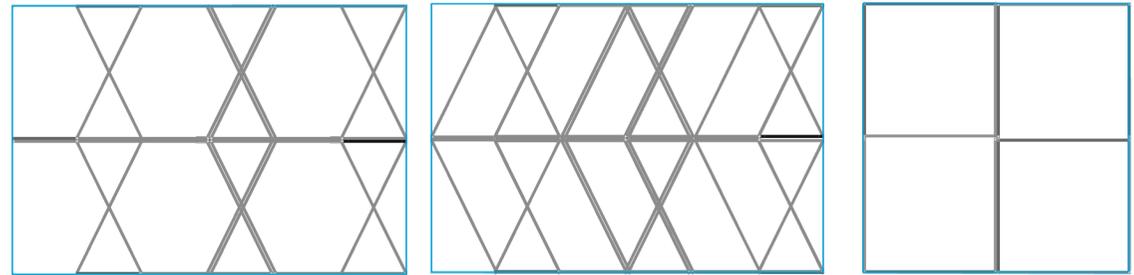


Ansicht Aussen  
Ausschnitt Trennelement  
M 1:20

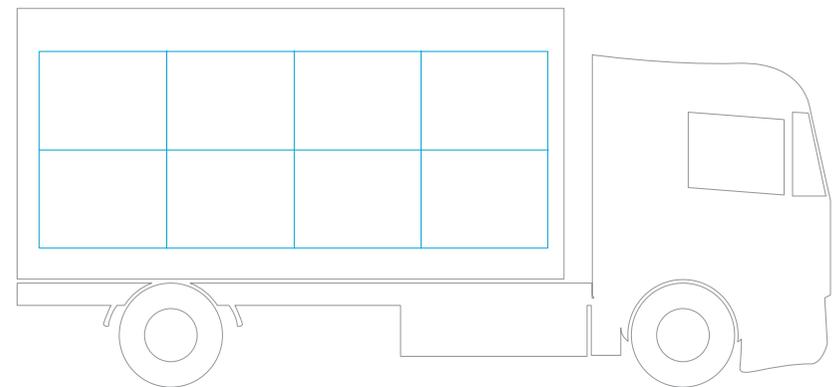
# Transport



Packung 4 Module  
 Abmessung 133 x 90,4 x 90,4 cm  
 Volume 1,08 m<sup>3</sup>  
 Gewicht 20 kg



2 Packungen gestapelt  
 8 Module  
 Abmessung 133 x 90,4 x 180,8 cm  
 Volume 2,2 m<sup>3</sup>  
 Gewicht 40 kg



Lieferwagen (3,5 t)  
 Volumen: 19 m<sup>3</sup>  
 Kapazität: 17 x Packungen/ 68 Module  
 Gesamtgewicht: 340 kg

Leichter Lastwagen (6 t)  
 Volumen: 20 m<sup>3</sup>  
 Kapazität: 17 x Packungen/ 68 Module + Platten  
 Gewicht: 340 kg + 1 kg je Platte



Entwurf  
Dokumentation  
Prototyping

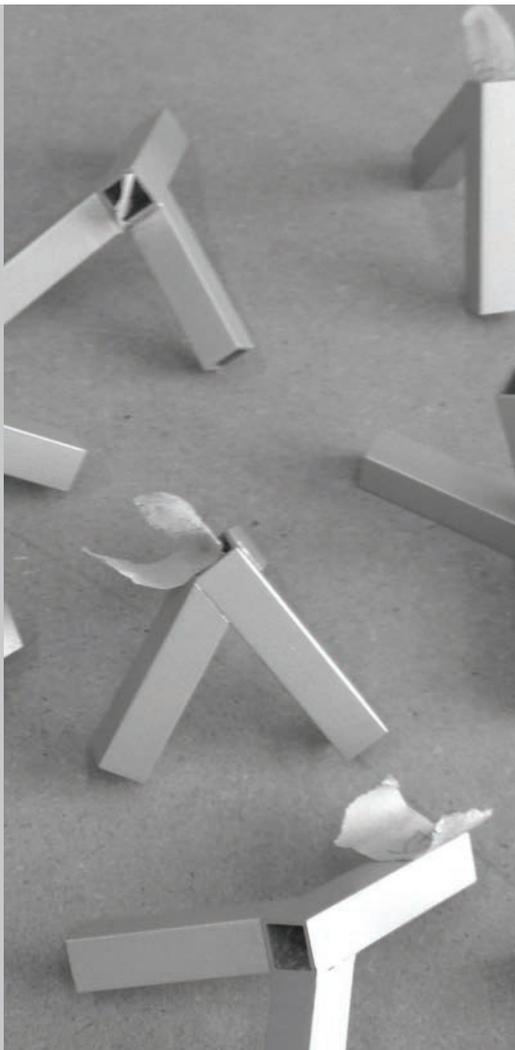


Hartlöten von zwei Messingteilen



Fertig gelötete Knoten, vor und nach dem Reinigen u. Polieren

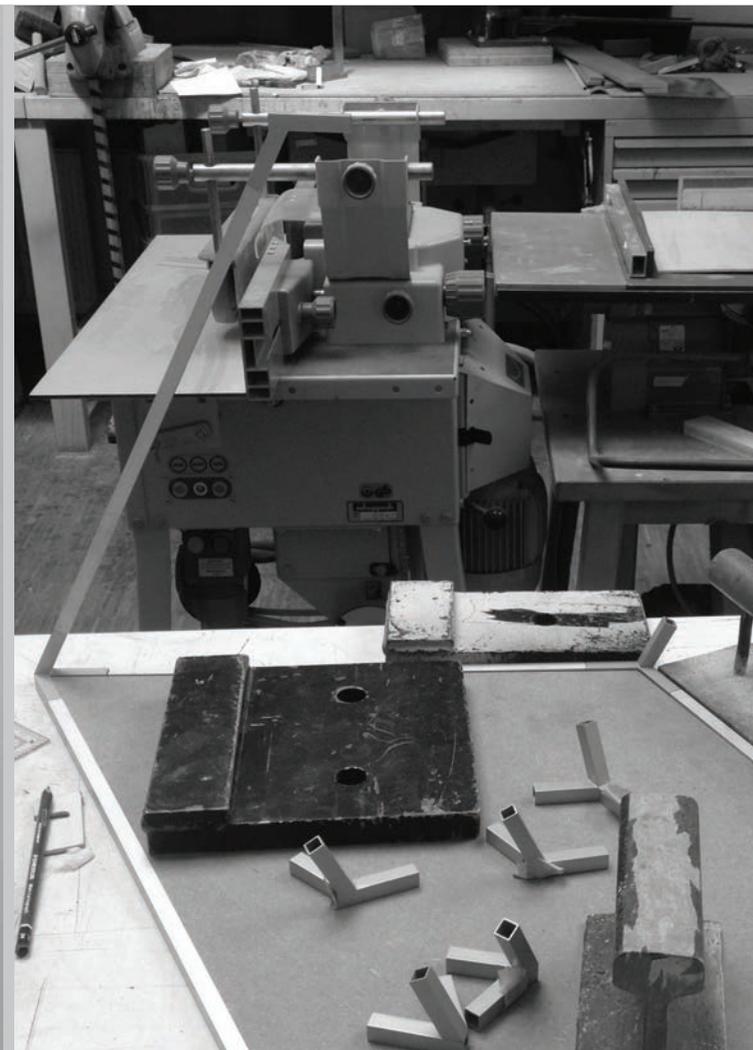




Die Knoten nach dem Lackieren



Endteile + Magnet



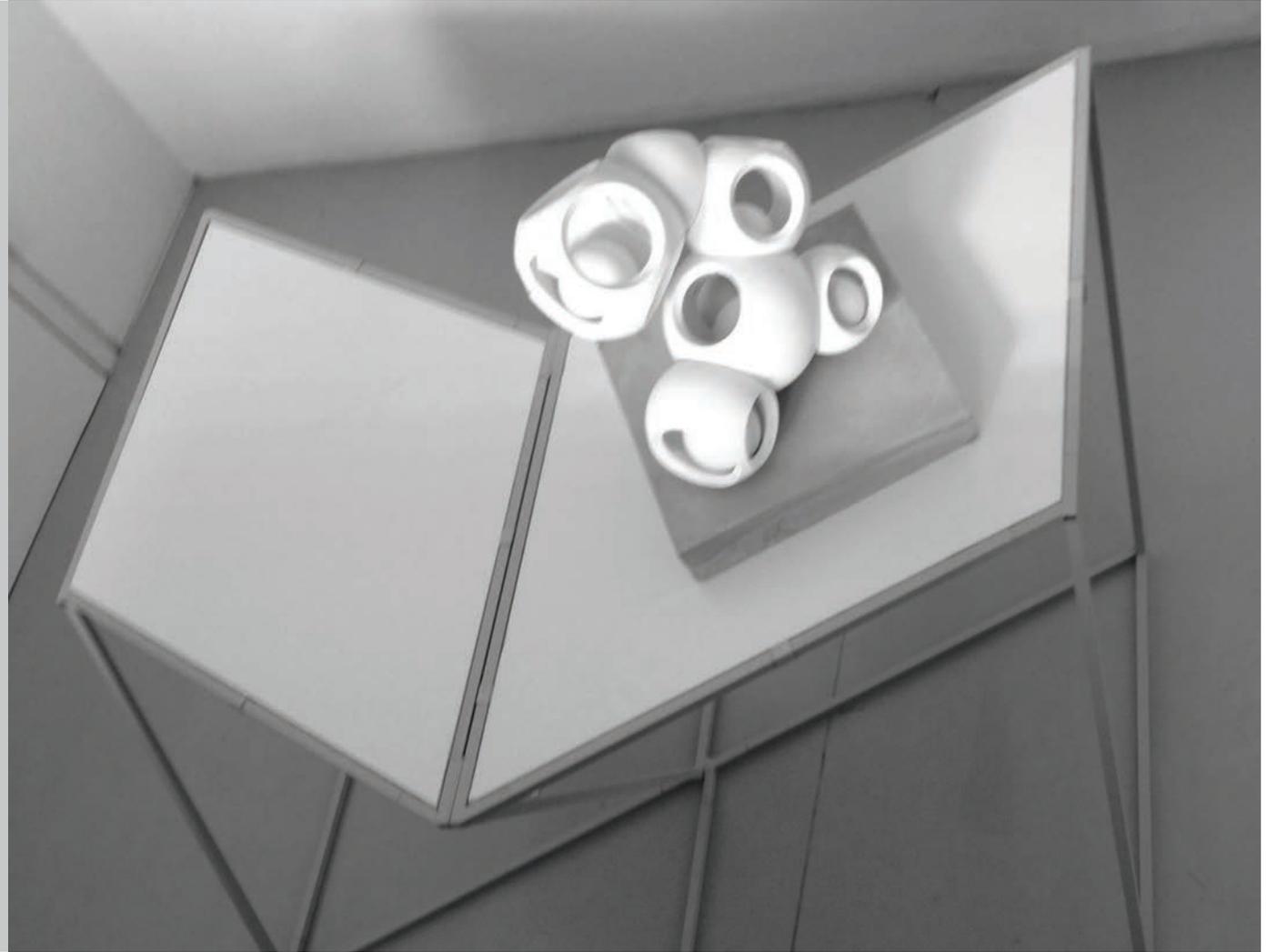
Aufbau der Rahmen und Fixierung



Fertiges Modul lackiert

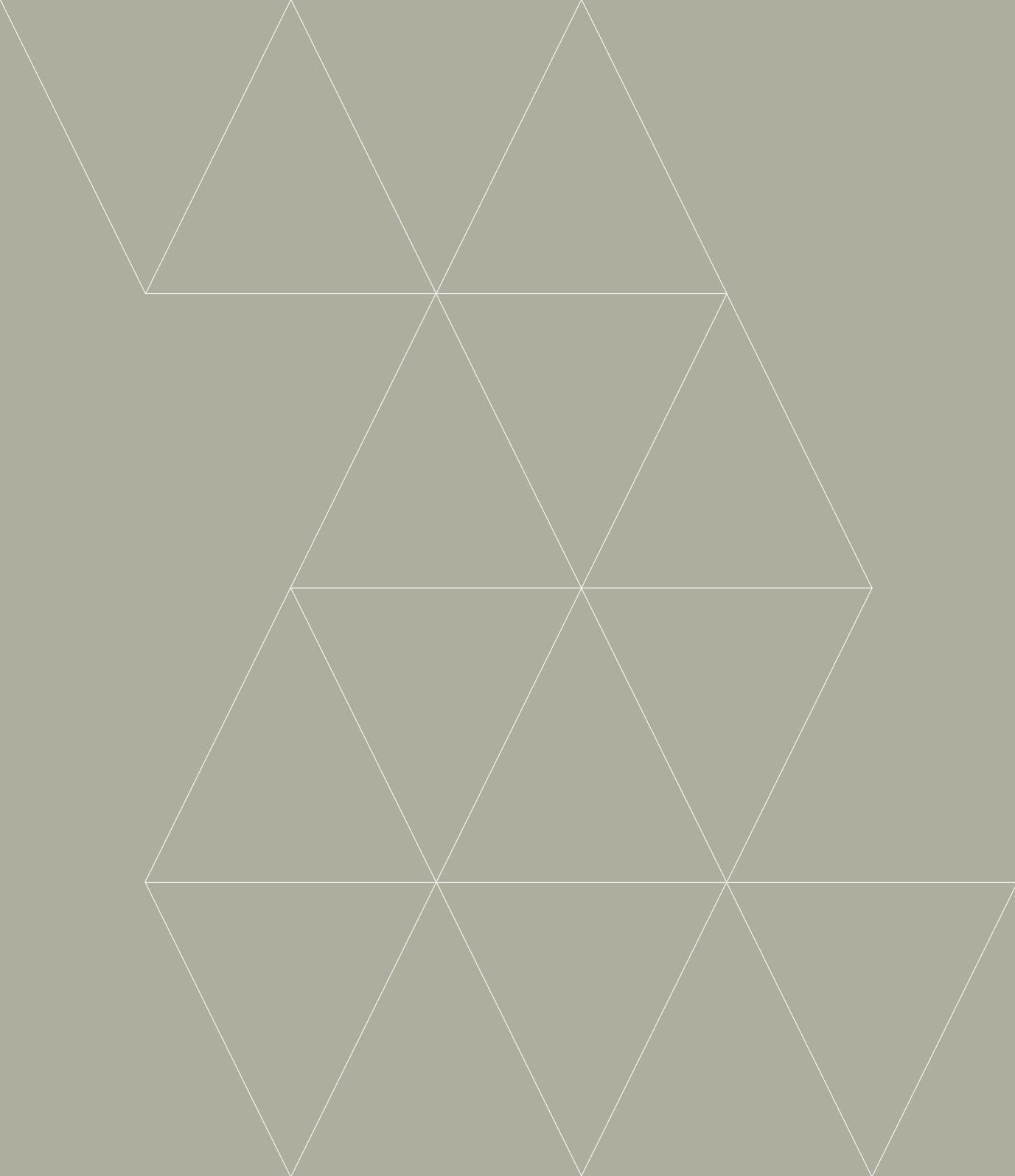


Modul + Platte





Ein besonderer Dank geht an die Firma Prefa,  
die das Projekt mit dem Sponsoring von Aluminium-  
verbundplatten unterstützt hat.



Anhang

# Literatur-, Abbildungs- verzeichnis



## Anmerkungen

- <sup>1</sup> (S11) Zitat Pedro Azara, *Bühnen- und Ausstellungsarchitektur*, Seite 11, 2000, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart
- <sup>2</sup> (S12) Zitat Pedro Azara, *Bühnen- und Ausstellungsarchitektur*, Seite 7, 2000, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart
- <sup>3</sup> (S16) Zitat Friedrich Kiesler, *Manifeste du Corréalisme*, in: *L'Architecture d'Aujourd'hui*, Paris 1949

## Literatur

*BÜHNEN- UND AUSSTELLUNGSARCHITEKTUR* Pedro Azara, Carlos Guri Harth, 2000, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, ISBN 3421031576  
*AUSSTELLUNGSGESTALTUNG, KONZEPTE UND TECHNIKEN* David Dornie, 2006, Avedition GmbH, Ludwigsburg, ISBN 3899860683  
*LILLY REICH 1885-1947* Sonja Günther, 1988, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, ISBN 342102930X  
*AUSSTELLEN UND PRÄSENTIEREN : MUSEUMSKONZEPTE, MARKENINSZENIERUNG, MESSEDESIGN* Christian Schittich, 2009, Edition Detail, ISBN 9783764399542  
*ELEMENTE+SYSTEME, MODULARES BAUEN* G. Staib, A. Dörnhöfer, M. Rosenthal, 2008, Birkhäuser, Basel, Edition Detail, ISBN 9783764386559  
*JEAN PROUVÉ 1901 - 1984, DIE DYNAMIK DER SCHÖPFUNG* Nils Peters, 2006, Taschen Verlag, Köln, ISBN 382284876X  
*JEAN PROUVÉ HIGHLIGHTS 1917-1944* Peter Sulzer, 2002, Verlag Birkhäuser, Basel, ISBN 3764366958  
*BROSCHÜRE "SURREALISM ON DISPLAY IN ART OF THIS CENTURY"*, Monika Pessler, Tatjana Okressek-Oshima, Österreichische Friedrich und Lillian Kiesler-Privatstiftung  
*KISHO KUROKAWA, METABOLISMUS UND SYMBIOSIS* Peter Cachola Schmal, Ingeborg Flagg, Jochen Visscher, 2005, Verlag Jovis, ISBN 3936314446

## Links

<http://www.hug-technik.com/inhalt/ta/metall.htm>  
<http://www.trumpf-laser.com>  
<http://www.kiesler.org>  
[http://museumderdinge.de/werkbund\\_archiv/protagonisten/lilly\\_reich.php](http://museumderdinge.de/werkbund_archiv/protagonisten/lilly_reich.php)  
<http://www.aboutitaliandesign.info/franco-albini.html>  
[http://www.fondazionefrancoalbini.com/eng/francoalbini\\_biography.html](http://www.fondazionefrancoalbini.com/eng/francoalbini_biography.html)

## Abbildungsverzeichnis

- Abb.01 <http://www.msg-magazin.com/2011/03/06/ausstellung-future-beauty-30-jahre-japanische-mode/> CTS.co.at/Werner Reichel, zugegriffen am 09. 11. 2013
- Abb.02 <http://www.petra.de/beauty/frisuren/news/kunst-oeffentlichen-raum>, © Möbius Friseure, zugegriffen am 02. 08. 2011
- Abb.03 [http://consequencesbynoor.com/wp-content/uploads/2010/05/CO\\_istanbul\\_overview\\_bw3.jpg](http://consequencesbynoor.com/wp-content/uploads/2010/05/CO_istanbul_overview_bw3.jpg), zugegriffen am: 05. 08. 2011
- Abb.04 Bühnen- und Ausstellungsarchitektur, Pedro Azara, 2000, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart
- Abb.05 Ausstellungsgestaltung, Konzepte und Techniken, David Dernie, © 2006 Avedition GmbH
- Abb.06 Lilly Reich 1885-1947, Sonja Günther, Deutsche Verlagsanstalt, 1988
- Abb.07 Lillyreich Designer und Architekt, Matilda Mcquaid, 1996, Verlag: Harry N. Abrams, Inc.
- Abb.08 - 09 Lilly Reich 1885-1947, Sonja Günther, Deutsche Verlagsanstalt, 1988
- Abb.10 - 11 <http://www.stylepark.com/de/news/die-stuetze-der-gesellschaft/327175>, © La Triennale di Milano, zugegriffen am 02.12.2011
- Abb.12 Bühnen- und Ausstellungsarchitektur, Pedro Azara, 2000, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart
- Abb.13 - 14 © Österreichische Friedrich und Lillian Kiesler-Privatstiftung
- Abb.15 -16 <http://criticundertheinfluence.wordpress.com/?s=hollein>, zugegriffen am 28.08.2011
- Abb.17 - 18 -19 Ausstellungsgestaltung, Konzepte und Techniken, David Dernie, © 2006 Avedition GmbH
- Abb.20 <http://www.tetra-shed.co.uk>, zugegriffen am 09. 12 2013
- Abb.21 <http://www.dailytonic.com/grid-modular-system-dk/#more-19591>, zugegriffen am 24.09.2013
- Abb.22 - 23 Elemente+Systeme, Modulares Bauen, G. Staib, A. Dörnhöfer, M. Rosenthal, 2008, Birkhäuser, Basel, Edition Detail
- Abb.24 - 25 Jean Prouvé, Die Dynamik Der Schöpfung, Autor: Nils Peters, © 2006 Taschen Verlag
- Abb.26 Jean Prové Highlights 1917-1944, Autor: Peter Sulzer, Recent Photogr. Erika Sulzer-Kleinemeier, 2002, Birkhäuser, Basel
- Abb.27 - 28 Elemente+Systeme, Modulares Bauen, G. Staib, A. Dörnhöfer, M. Rosenthal, 2008, Birkhäuser, Basel, Edition Detail
- Abb.29 <http://www.kisho.co.jp>, © 2006 kisho kurakowa Architekt & associates, zugegriffen am 10.11.2013
- Abb.30 <http://www.arch.rpi.edu/2012/10/sulan-kolatan>, © 2013 Rensselaer | Architecture, zugegriffen am 11.11.2013
- Abb.31 Elemente+Systeme, Modulares Bauen, G. Staib, A. Dörnhöfer, M. Rosenthal, 2008, Birkhäuser, Basel, Edition Detail
- Abb.32 <http://www.usm.com> © 2013 USM U. Schärer Söhne AG, zugegriffen am 12.11.2013
- Abb.33 ARCH+ Ausgabe 205
- Abb.34-36 <http://www.formkind.de>, © 2013 formkind, am 13.11.2013
- Abb. 37-39 <http://www.miniwiz.com>, © Miniwiz, am 13.11.2013
- Abb.40 [http://www.riken-yamamoto.co.jp/cnc\\_manager/file/project/ecoms\\_2.jpg](http://www.riken-yamamoto.co.jp/cnc_manager/file/project/ecoms_2.jpg), zugegriffen am 12.11.2013

Abb.41-42 Elemente+Systeme, Modulares Bauen, G. Staib, A. Dörnhöfer, M. Rosenthal, 2008, Birkhäuser, Basel, Edition Detail  
Abb.43 <http://www.dezeen.com/2011/06/29/akio-hirata's-exhibition-of-hats-by-nendo>, © Daici Ano, zugegriffen am 15.01.2014  
Abb.44 <http://www.samoskoberne.com>, © Samo Skoberne 2014, zugegriffen am 15.01.2014  
Abb.45 <http://www.stoffhaus-kepper.de>, © Stoffhaus Kepper, zugegriffen am 22.01.2014  
Abb.46 <http://www.kaarkg.at>, zugegriffen am 22.01.2014  
Abb.47 <http://www.amazon.de>, zugegriffen am 22.01.2014  
Abb.48 <http://www.gluecksspirale.de>, zugegriffen am 22.01.2014  
Abb.49 <http://bridgesmathart.org/past-conferences/bridges-2012/conference-only-art-exhibition>, zugegriffen am 29.01.2014  
Abb.50 <http://cubeme.com/fair-stand-made-by-15-000-pencils-by-johannes-albert-and-book-designer-helmut-stab>, zugegriffen am 29.01.2014  
Abb.51 <http://websolyanka.wordpress.com/2012/05/24/environmental-design>, zugegriffen am 29.01.2014  
Abb.52 <http://ka-mpus.extrahertz.de>, zugegriffen am 29.01.2014  
Abb.53 <http://www.designboom.com>, zugegriffen am 29.01.2014  
Abb.54 <http://retaildesignblog.net/2012/01/16/section-seating-by-derek-chen-council-design>, © council design, zugegriffen am 29.01.2014  
Abb.55 <http://www.campaigndesign.co.uk/> © 2014 Campaign Design, zugegriffen am 29.01.2014  
Abb.56 <http://www.trumpf-laser.com/de/loesungen/anwendungsfelder/laserschweissen/loeten.html>, © Photon AG, Berlin, zugegriffen am 29.01.2014  
Abb.57 <http://www.alucobond.com/uploads/pics/alucore-panel.jpg>, zugegriffen am 06.01.2014  
Abb.58 <http://www.steg-platten.eu/alu-verbundplatten.html>, zugegriffen am 06.01.2014  
Abb.59 - 60 <http://www.ddg.tuwien.ac.at>, zugegriffen am 15.01.2013  
Abb.61 [www.nendo.jp](http://www.nendo.jp), zugegriffen am 15.01.2013

*Alle nicht nummerierten Bilder, Zeichnungen und Visualisierungen stammen vom Autor.*

