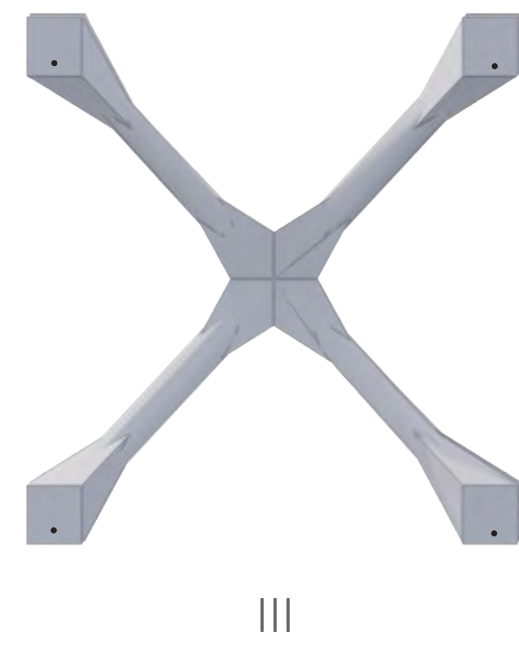
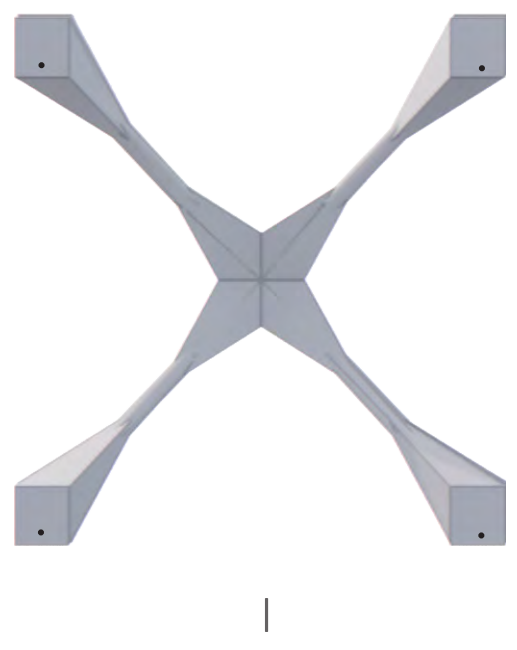
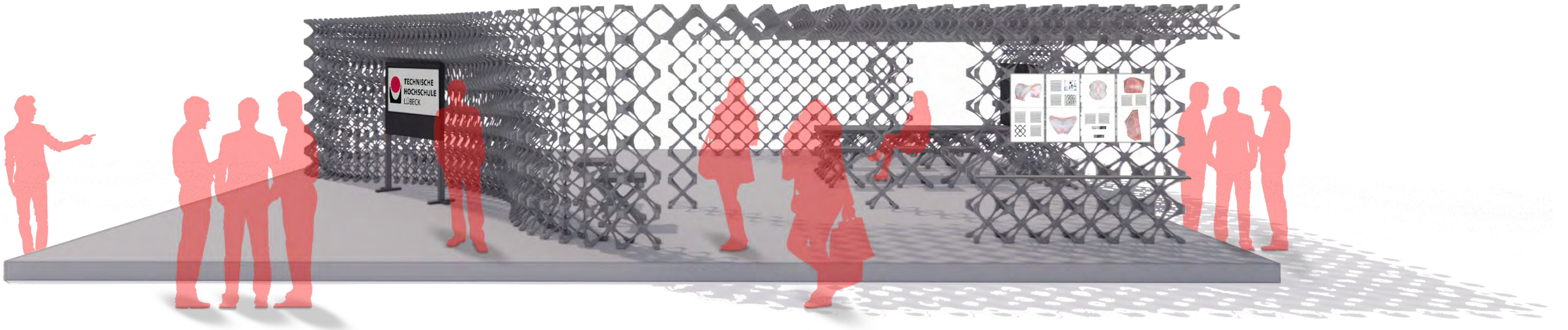
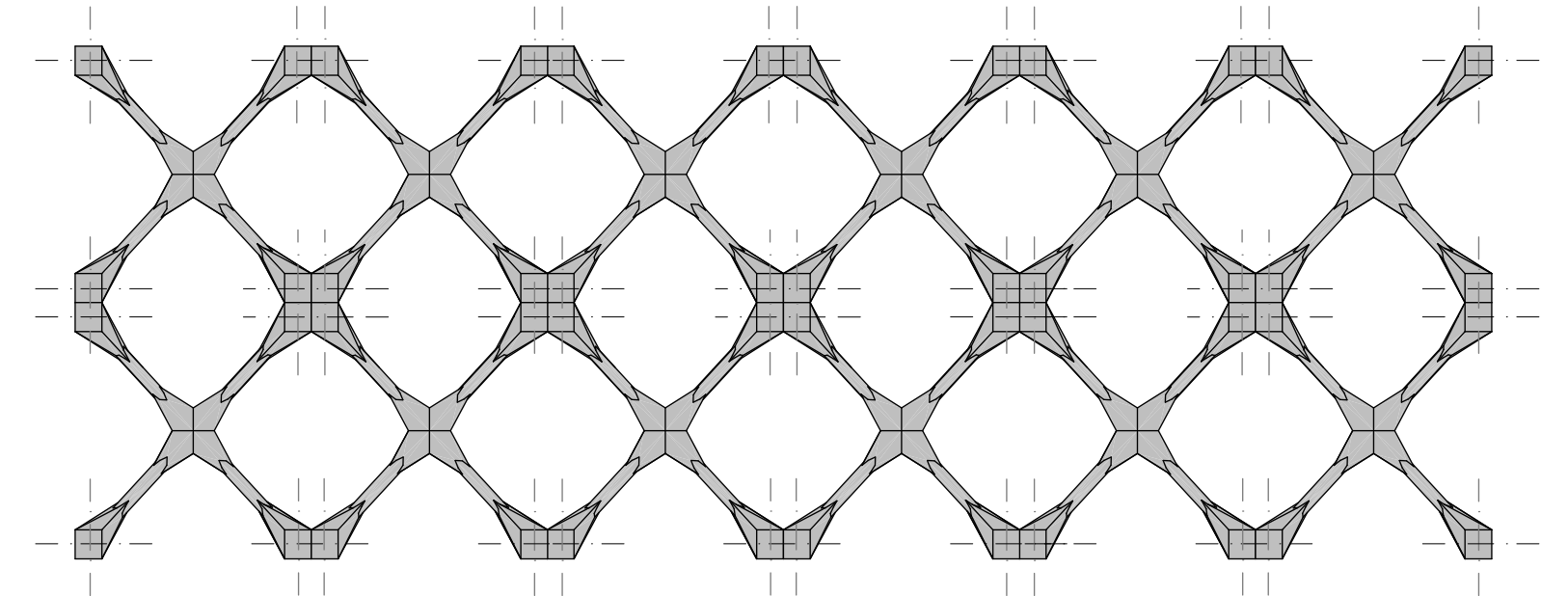


R A U M - F A C H W E R K - K N O T E N

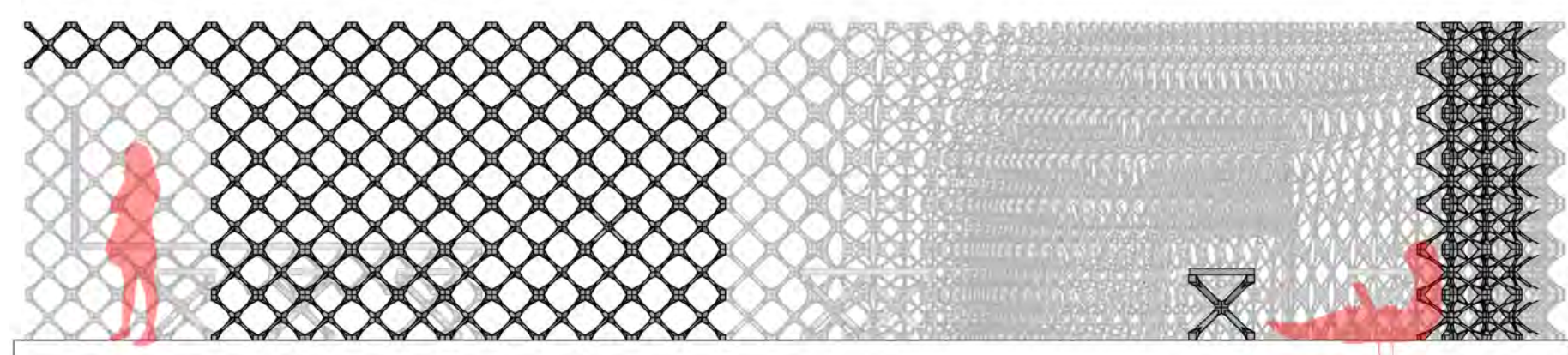


Aufgrund von in der Struktur vorhandener Spannung, welche aus den Normalkräften und den Momenten resultieren, werden parametrisch unterschiedlich robuste Module in die Struktur eingesetzt. Man spricht auch von einer relativen Dichte-Verteilung des Materials in Abhängigkeit zur Statik. Die Folge ist ein verbesserter Ausnutzungsgrad des Materials, sodass im Vergleich zu homogenen Strukturen effizienter gebaut und Material eingespart werden kann. Mit Hilfe des CAD Programms Rhino 7, den Plug-Ins Grasshopper und Karamba3D wurden die Knotenmodule parametrisch modelliert.

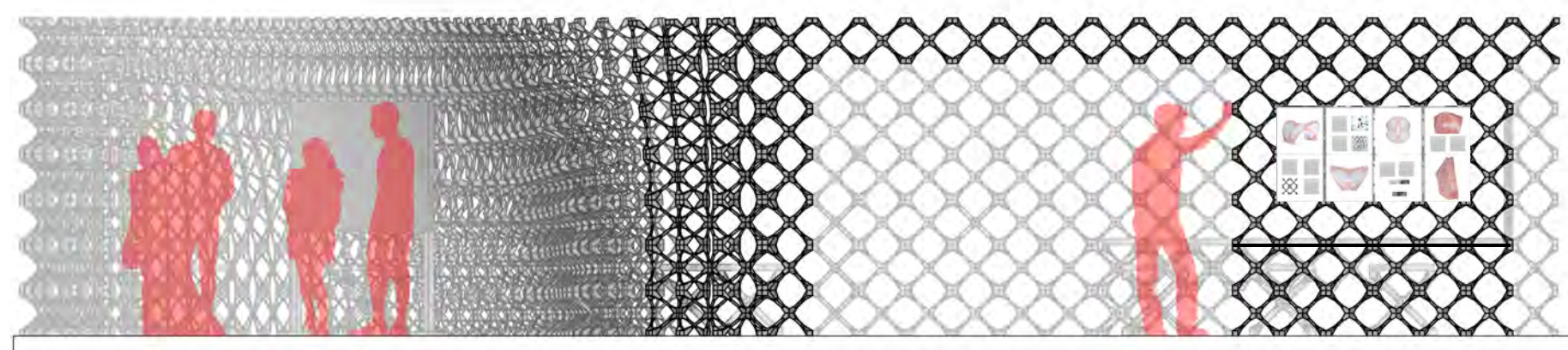
Die Module können auf jede Konstruktionsfläche angepasst und projiziert werden. Ihre Größe hängt hierbei unter anderem von dem Wölbungsgrad, also dem Radius, der gewünschten Form und dem zu benutzenden 3D-Drucker ab. Sowohl freigeformte Leichtbau-Konstruktionen sowie orthogonale Bauteile können effizient realisiert werden. Die Struktur ist leicht reversibel und kann mehrfach verwendet werden. Eine Verwendung im Messebau oder für allgemein temporäre Bauwerke ist sehr gut denkbar. Darüber hinaus können die Module auch langfristig verbaut werden.



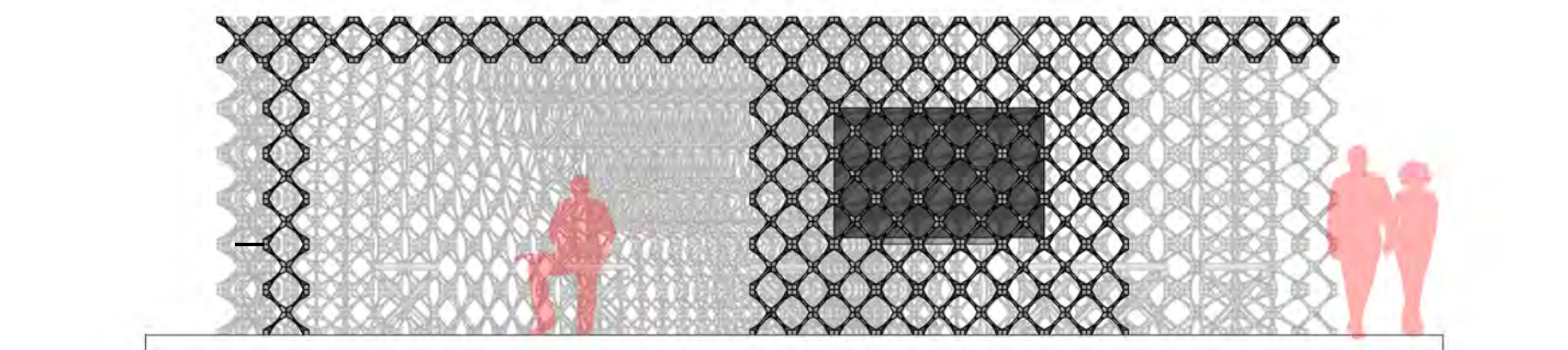
Detail Einzelner Knoten mechanisch verbunden M 1:10



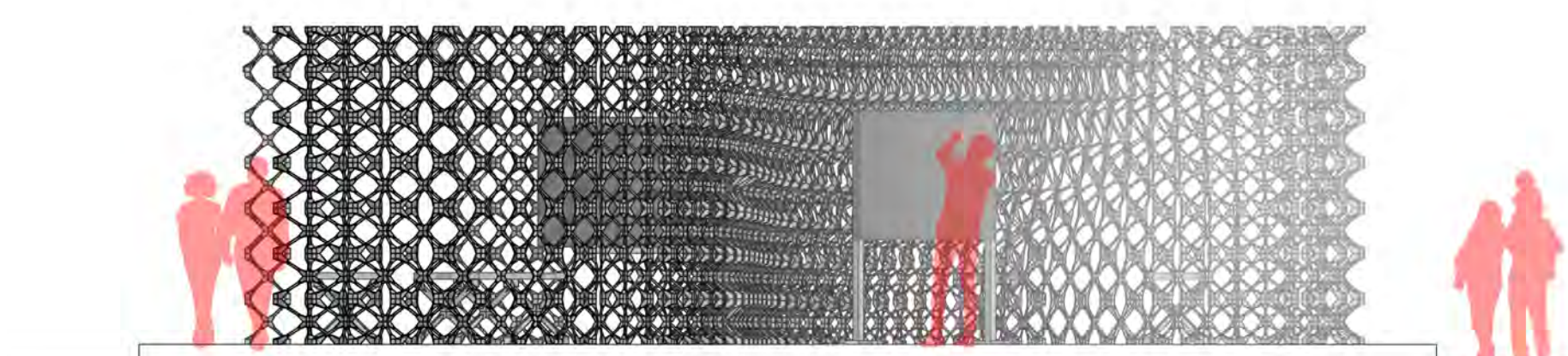
Ansicht I M 1:50



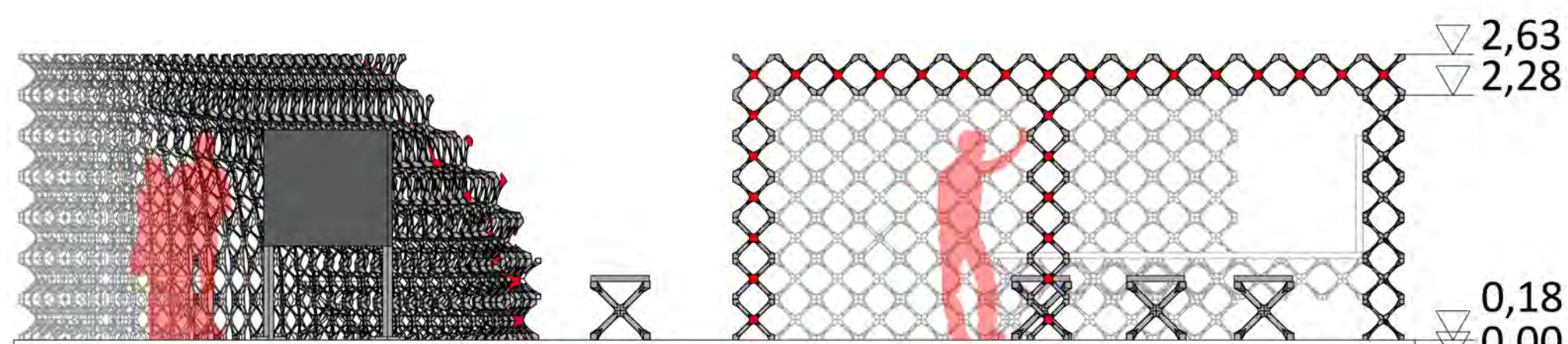
Ansicht II M 1:50



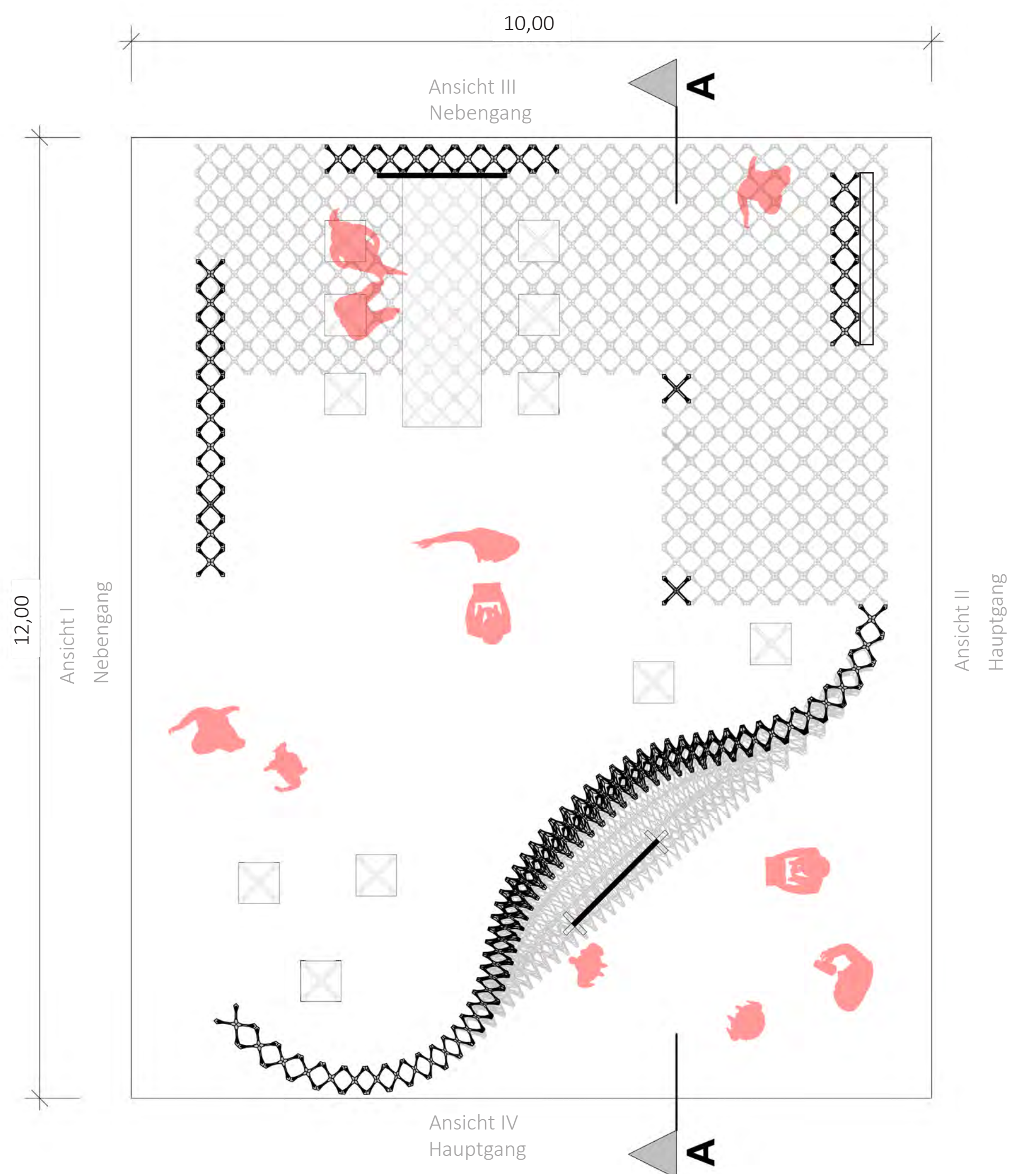
Ansicht III M 1:50



Ansicht IV M 1:50

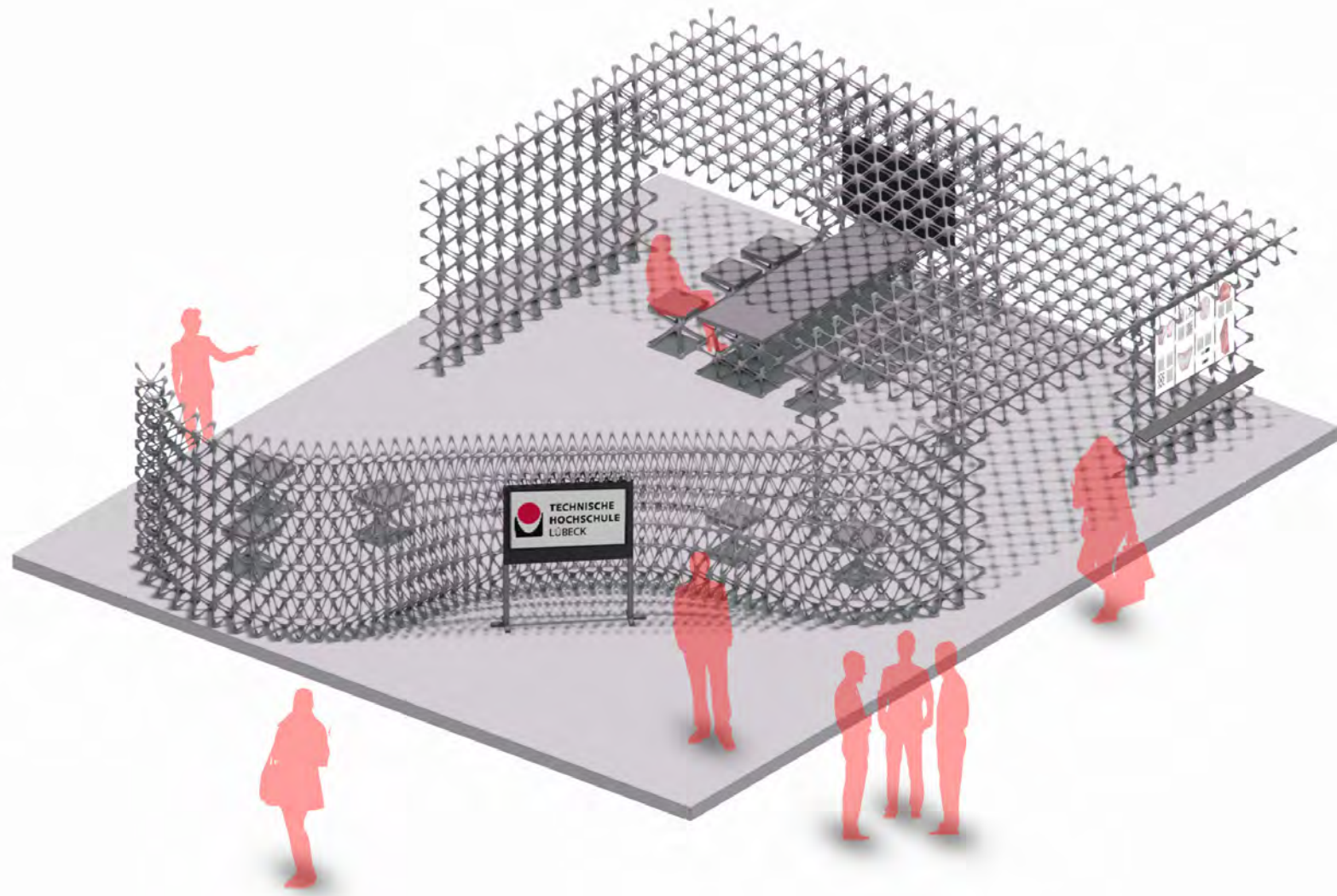


Schnitt M 1:50

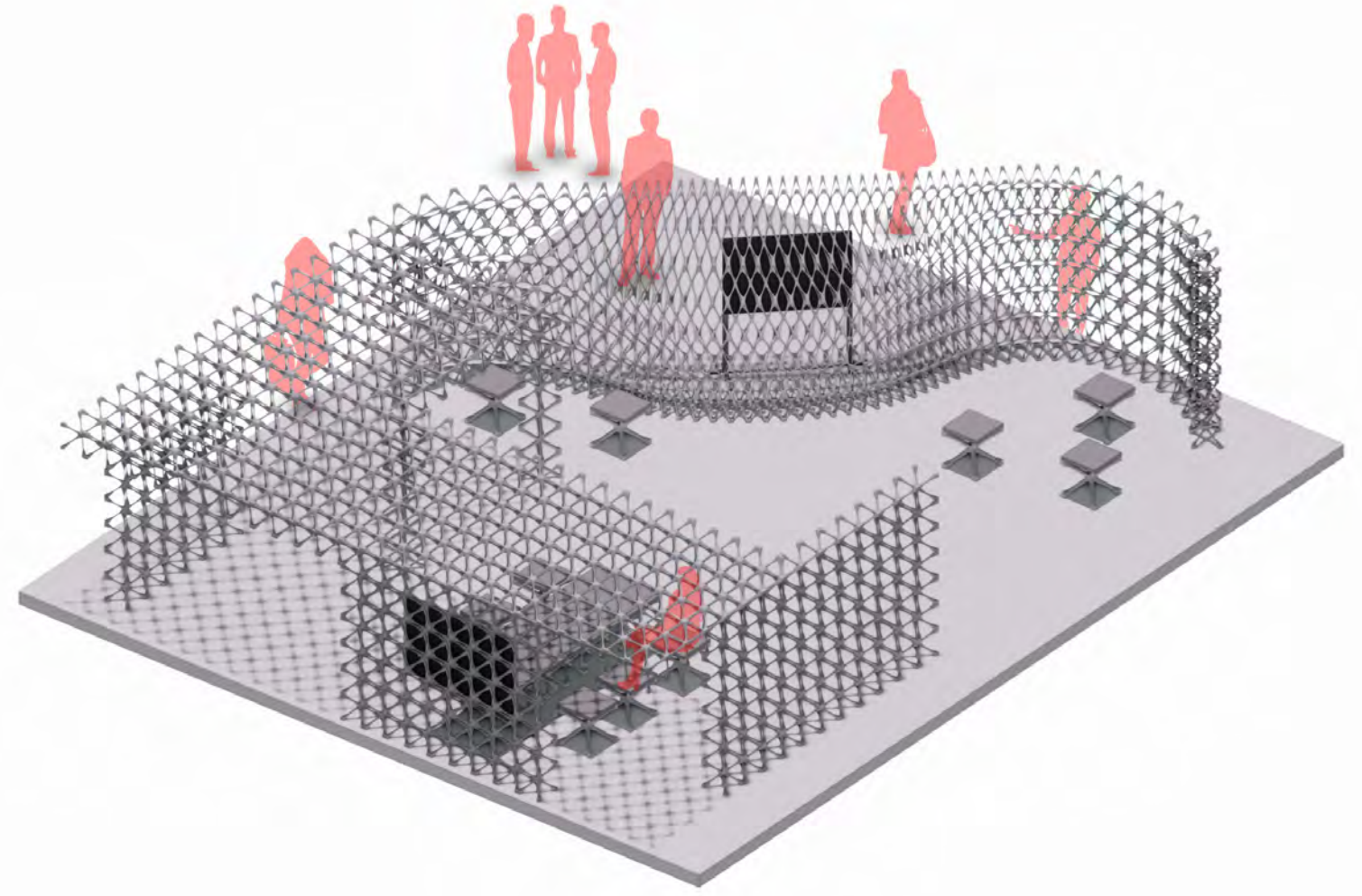


Der Entwurf des Pavillons zeigt die konstruktive und ästhetische Freiheit, die mit Hilfe der modularen Struktur umgesetzt werden kann. Ausgehend von orthogonalen Bauteilen wie einer Wand oder einem Dach können auch ein- oder sogar mehrfach gekrümmte Bauteile konstruiert werden. An der Kreuzung der beiden Hauptgänge gelegen formuliert eine große, nach innen gewölbte Wand eine Bühne für Vorträge und Präsentationen aus und zieht, als Blickfang fungierend, interessierte Besucher*innen an.

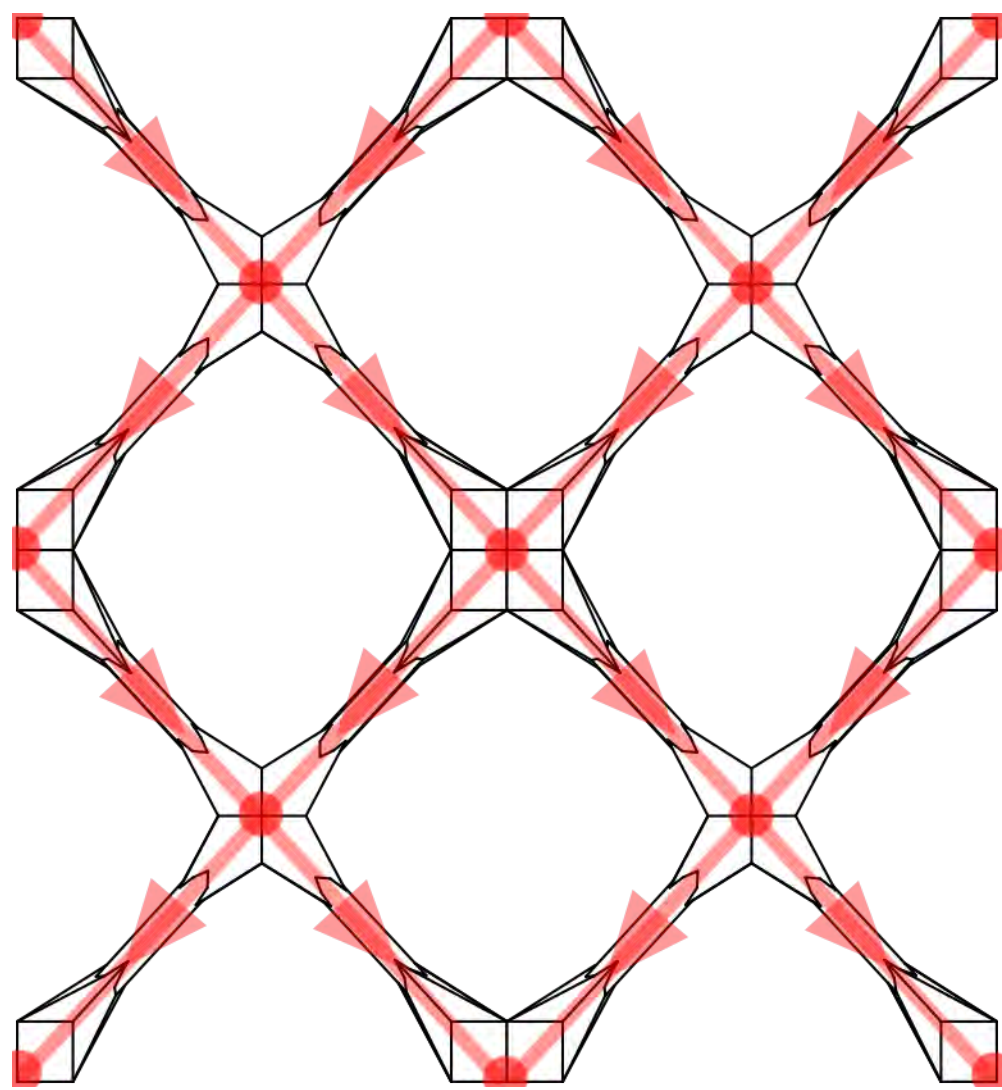
Die Wandscheiben dienen unter anderem der Ausstellung von weiteren Projekten. Durch die filternde Durchlässigkeit der baulichen Struktur herrscht ein angenehm weicher Übergang zwischen Innen und Außen. Eine einladend offene Wirkung wird erzielt und weckt die Neugier, den Pavillon betreten und erkunden zu wollen. Geschützte Sitzecken und -nischen sowie passendes Mobiliar und ausreichend Freiraum schaffen hohe Aufenthaltsqualitäten für Besprechungen, Vorträge oder Pausen, sodass das Innere flexibel genutzt werden kann.



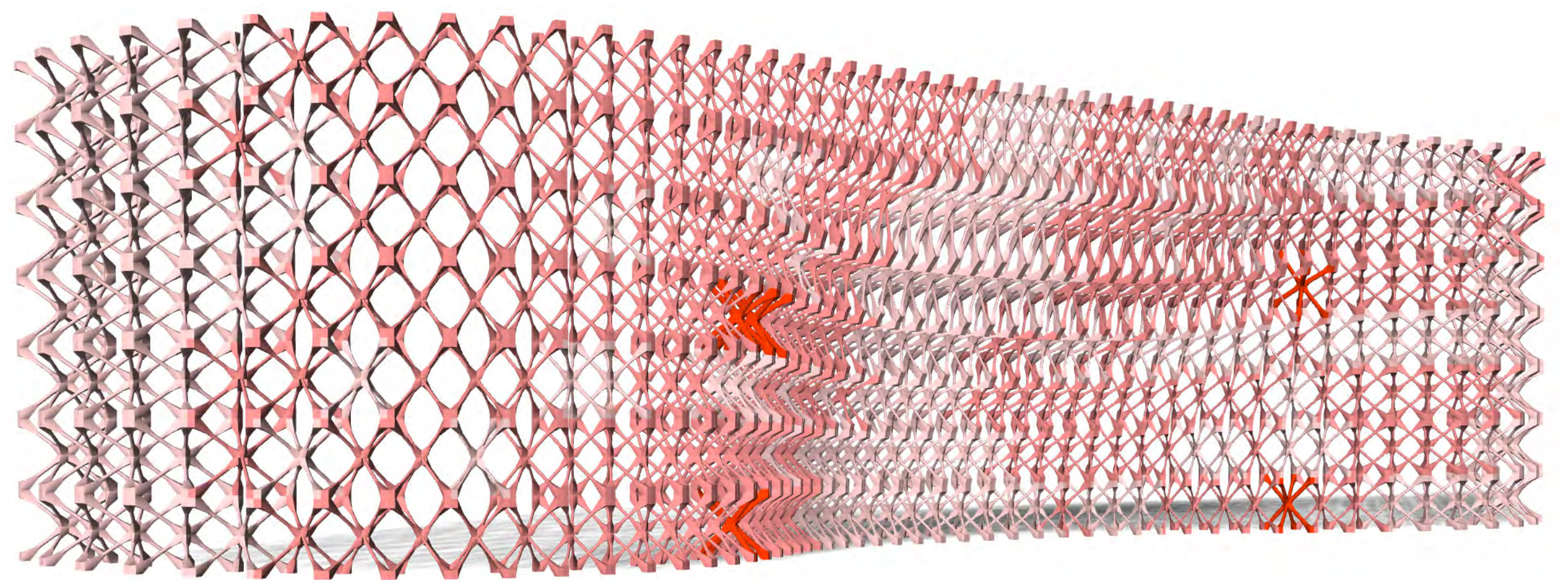
Isometrie Hauptkreuzung



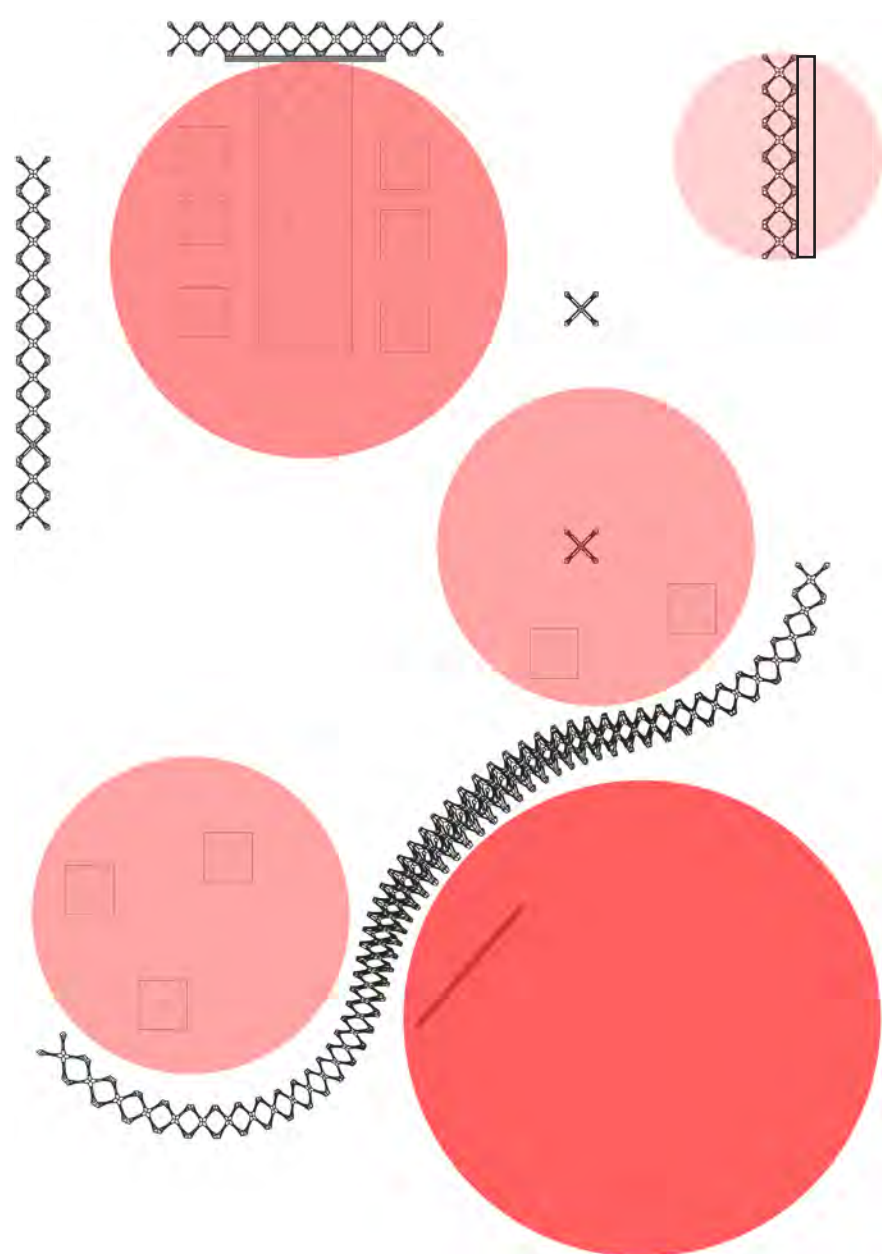
Isometrie Nebenkreuzung



Lastableitung M 1 : 5



Analyse der eingesetzten Module I hellrot - IV dunkelrot



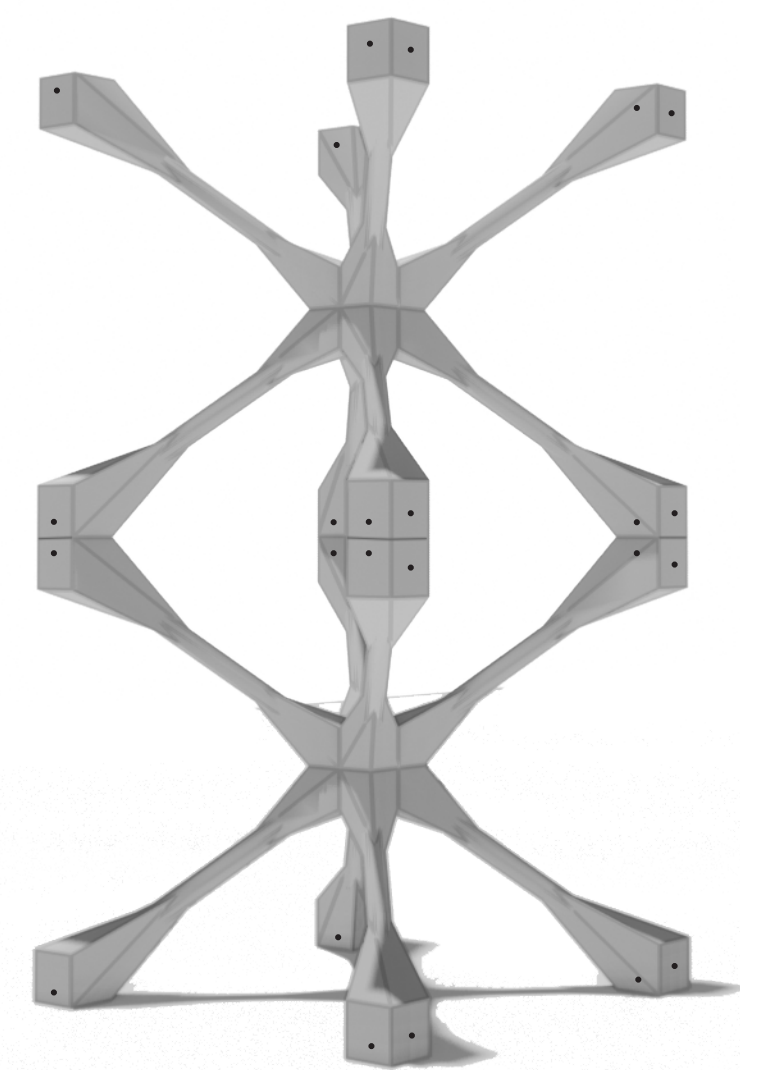
Pavillon Zonierung

- Bühne
- Meeting
- Sitzen
- Ausstellung

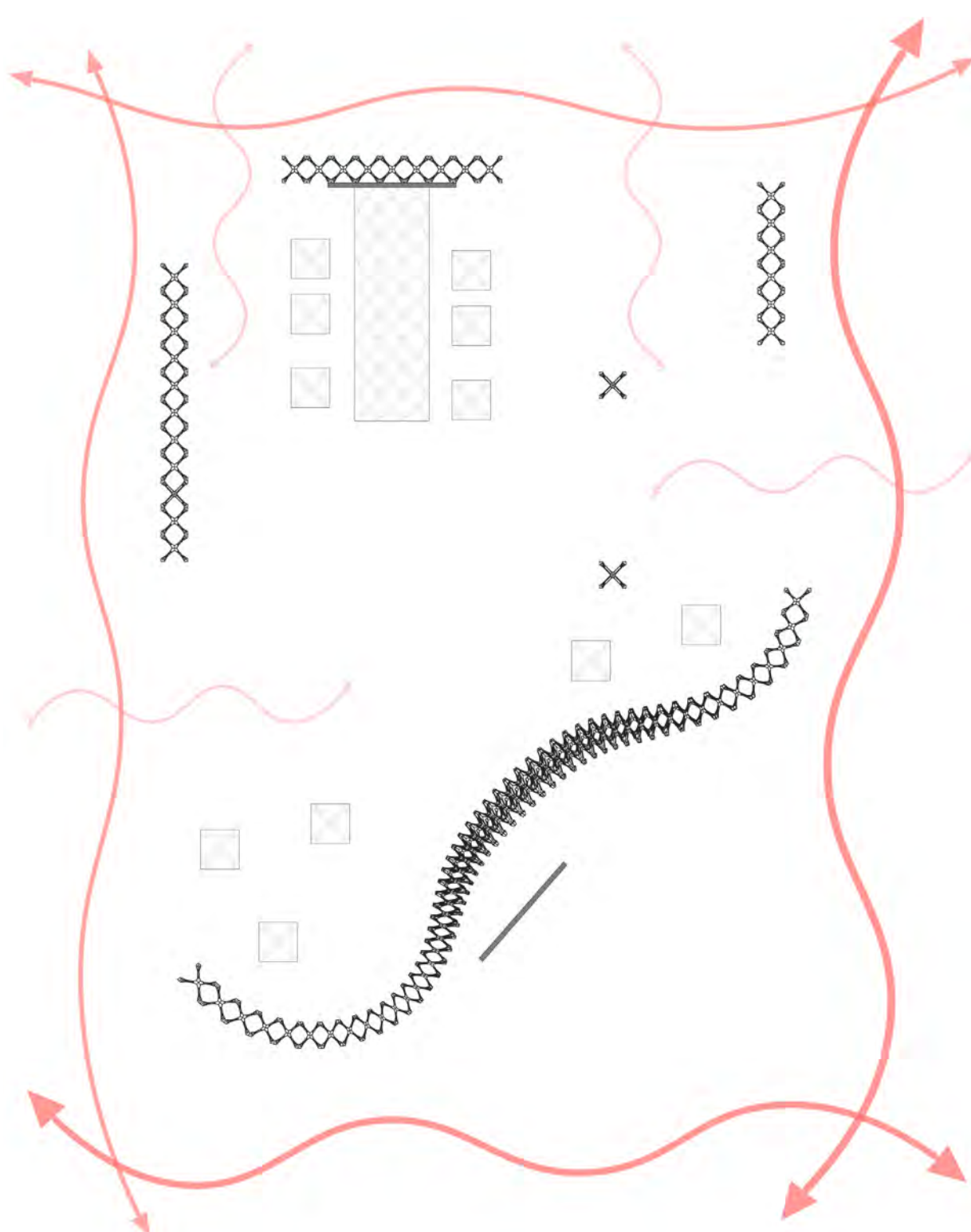


Modulare Wand mit loser Dämmung

Mit Hilfe einer Beplankung kann die bauliche Struktur aussteift und sogar gedämmt werden. Durch eine eingblasene oder geschütete Dämmung kann die Struktur somit auch zur Herstellung einer thermischen Hülle dienen. Die Beplankung kann aus Blechen, Holzplatten oder Textil bestehen. Bei gewölbten Flächen muss entweder kleinteilig oder flexibel beplankt werden. Die Montage findet via mechanischer Verbindungen auf den Kopplungs-Kuben der Endpunkte statt. Die vertikalen Übergänge zu anderen Bauteilen werden ebenfalls mechanisch verbunden, sodass die Struktur stabil und reversibel montiert wird.



Mechanische Verbindung



Pavillon Wegeführung

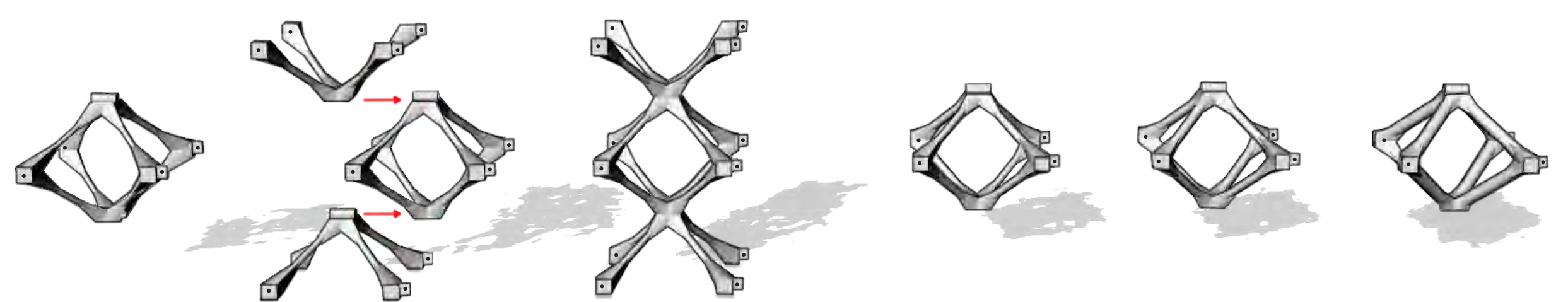
Wie dargestellt werden die anfallenden Lasten möglichst materialsparend über die Diagonalen abgeleitet. Im Gegensatz zu einer Rahmenbauweise ist ein aus Diagonalen aufgespanntes Modul deutlich effizienter und materialsparender. Konisch gevoutete Stäbe im Übergang zu den Kopplungs-Kuben der Endpunkte erhöhen die Tragfähigkeit und sparen weiterhin Material ein. Der 3D-Druck kann über das übliche Druckbettverfahren oder auch über das freie Aufdrucken mit Hilfe eines 360° Roboter-Druckarmes realisiert werden. Speziell die hochbelastbare Stahl-Variante wird durch das freie Stahl Auftragschweißen produziert. Die Module werden einerseits im Einzelnen gedruckt, sodass sie sehr transportabel sind, können allerdings auch als ganze Felder gedruckt werden, sodass die Montage schneller durchgeführt werden kann.

Die Module bestehen entweder aus PLA mit einem möglichst hohem Anteil an ökologischen Zusätzen, wie beispielsweise Holzfaser oder können auch mit Hilfe des Stahl 3D-Drucks produziert werden, um auch statisch hochbeanspruchte Strukturen zu ermöglichen. Die Maxime, trotz der additiven Fertigungsmethode möglichst nachhaltige und robuste Materialien zu verwenden, wurde primär verfolgt. Beide Materialien können eingeschmolzen und wiederverwendet werden.

Die Kopplung der Module wird mit Hilfe stabiler Schraubverbindungen an den Endpunkten gelöst. Ein alternativer Lösungsansatz stellt die kraft- und formschlüssige Verbindung der Module mit gestifteter Schlitz- und Zapfenverbindung dar.



Formschlüssige Verbindung



Alternatives Fügungssystem der Module