HafenCity Universität Hamburg
Team: Adnan Bakdash, Alexander Berger, Henri Stephane Wendkuuni Sebgo, Mohamad Barbour
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Frank Wellershoff

Dachhaut – Skin and Structure

Dieser Entwurf befasst sich mit den Möglichkeiten des **konstruktiven Glasbaus**. Er wendet den Werkstoff Glas als Überdeckung sowie auch als **tragendes Element** an. Das neue Glasdach verbindet Raum und Himmel auf besondere Weise. Es schafft einen Ort, welcher Menschen zusammenbringt und den Blick nach oben öffnet.

Schutzkonzept und Nutzung

Die Ruine ist vor Wind, Regen und Schnee zu schützen. Dafür sind ein Dachaufbau und eine Südfassade zu entwickeln. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der natürlichen Beleuchtung und Lüftung sowie dem Klimakomfort. Es wird davon ausgegangen, dass der Raum eine höhere Nutzung erfährt, jedoch kein isolierter Raum notwendig ist. Das Interieur ist vor allem für Ausstellungen und kulturelle Aktivitäten vorgesehen.

Anlehnung an die historische Bauweise

Es wird bewusst Bezug auf die historische Bausubstanz und deren architektonische Sprache genommen. Die ursprüngliche Innen-Kirchendecke war geprägt durch die charakteristische **gotische Bauweise**, insbesondere durch die filigrane Tragstruktur und das markante **Kreuzrippengewölbe**. Diese Elemente werden in einem zeitgenössischen Entwurf in Glas neu interpretiert.

Abbildung 1: Innenansicht Klosterruine, 1896

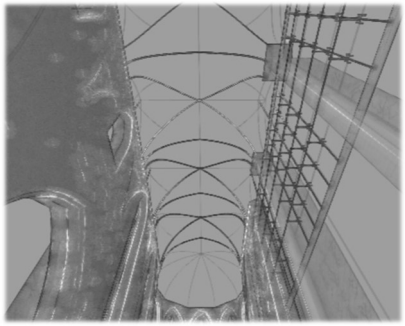

Abbildung 2: Innenansicht Entwurf

Dachaufbau

Der Dachaufbau dieses Entwurfs wird in einer **primären Glasstruktur** und einer **sekundären Stahlstruktur** verwirklicht.

Die repetitiven Gewölbekappen werden mit **sphärisch verformten Glaselementen** ausgebildet, welche in nur fünf verschiedenen Formen hergestellt werden (vgl. Abbildung 3). Da die Scheibenmaße zu begrenzen sind (max. 3,50 × 12,00 m), werden die längsseitigen Spitzbogengläser unterteilt, wobei der Eckwinkel stets >30° ist, sodass die **technische Umsetzbarkeit** sichergestellt wird. Sollte dies nicht möglich sein, so werden die Kantenmaße der Scheibenecken >10 cm ausgearbeitet (siehe Firstpunkt).

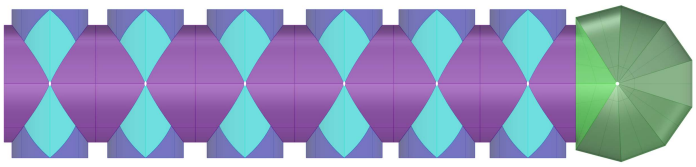

Abbildung 3: Dachaufbau – Darstellung der Scheibenunterteilung

Durch die **Vereinheitlichung der Scheibenmaße** wird eine wirtschaftliche und fertigungsgerechte Umsetzung erzielt, da nur wenige Formschalen konstruiert werden müssen. Das Dach wird in sieben **Modulen** entwickelt, davon sechs im identischen Aufbau. Die Glaselemente werden innerhalb eines Moduls verklebt bzw. gemörtelt. Für den Kontaktschluss zwischen den Modulen am Gurtbogen wird eine Schraubenklemmung angesetzt (vgl. Detail D03).

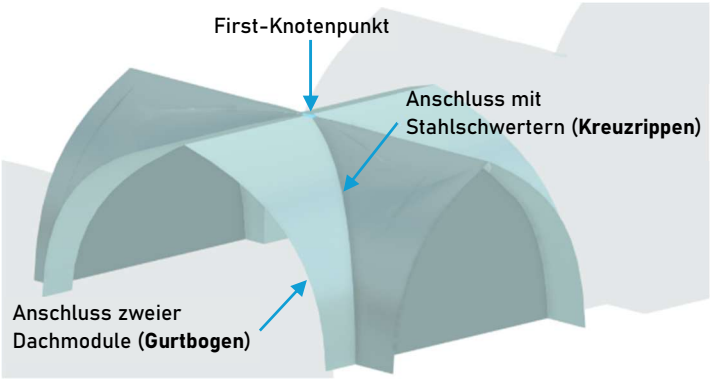

Abbildung 4: Dachaufbau – Modul (Kreuzrippengewölbe)

Die Kombination aus den sphärisch verformten Glasscheiben und den schubfesten Verbindungen resultiert in einer steifen Tragstruktur, welche mit RFEM 6 bemessen wurde. Dabei wurde deutlich, dass die **Schalenwirkung** des Systems rechnerisch ausreicht, um den gesamten Dachaufbau mit einer einzelnen TVG-Scheibe (12 mm) statisch nachzuweisen.

Um größere Tragreserven bzw. **Resttragfähigkeit** zu gewährleisten, wird der Schichtaufbau in ein Verbundsicherheitsglas aufgedoppelt (VSG 2x TVG 12 mm; PVB-Folie 1,52 mm klar).

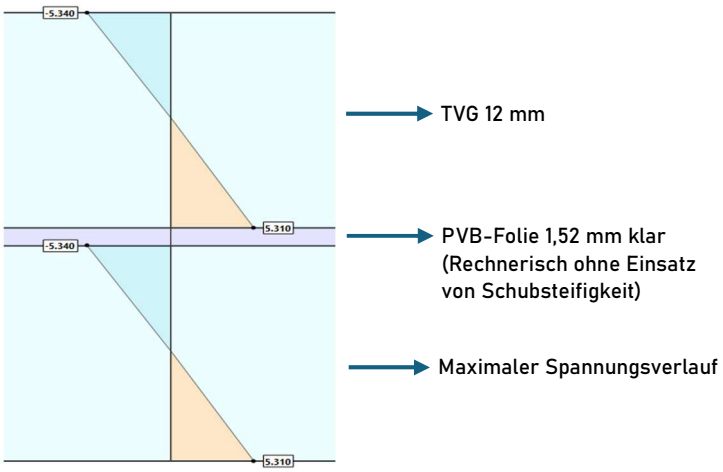

Abbildung 5: Dachaufbau – Glasaufbau / Spannungsverlauf

Um den lokalen Schwachpunkt des Systems (vgl. Detail D02) zu unterstützen, hat sich der Entwurf erneut von den Kreuzrippen der Gotik inspirieren lassen. Dieses sekundäre Tragsystem aus **Stahlschwertern** verläuft entlang der Diagonalen und unterstützt das Tragsystem insbesondere im fragilen Montagezustand. Diese sind jedoch **statisch nicht notwendig**, sondern bieten eine zusätzliche Sicherheit und Resttragfähigkeit.

Stützen

Die ursprünglichen Stützenpositionen an der Südfassade der Ruine werden wiederverwendet und mit vier **Glasstützen** konzipiert. Die Abmessungen (0,90 × 2,70 m) werden aus den bestehenden Strebepfeilern des Mauerwerks übernommen. Für die Entwässerung der Dachflächen ist ein Fallrohr im Stützenquerschnitt vorgesehen (vgl. Detail D11).

Der Stützenquerschnitt besteht aus zwei äußeren **Verbundsicherheitsgläsern** (5x TVG) und den inneren **Glasbausteinen** aus transparentem Borosilikatglas. Die Bauteile werden analog zum Mahnmal-Monument in Madrid mit transparentem Acrylkleber druck- und schubfest verbunden und mit UV-Licht gehärtet.

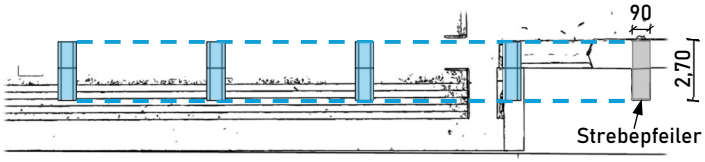

Abbildung 6: Stützenquerschnitt – Herleitung aus Bestand

Fassade

Der untere Teil der Fassade zeigt große Glasflächen sowie zwei Seiteneingänge mit Glas-Doppeltüren im Spitzbogenstil. Sie sorgen zusammen mit dem Haupteingang und den Türen an der Nordseite für genügend natürlichen Luftaustausch und ein angenehmes Raumklima. Der obere Teil wird mit einer **Seilnetzfassade** umgesetzt. Die H-Seile werden analog zu einem Durchlaufträger nach dem Vorspannen an den Stützen befestigt, um die Verformung zu begrenzen.
Sämtliche Fassadenscheiben, darunter auch die sonstigen Scheiben in der Ruine, sind mit einem **Ornament-Siebdruck** versehen in Anlehnung an historische Kirchenfenster.

Montage und Wartung

Um die Montage zu vereinfachen, werden die einzelnen Glasmodule am Boden in einem entsprechenden Arbeitszelt vormontiert und anschließend mithilfe eines Krans oben positioniert. Die Module werden mit entsprechenden Schraubverbindungen sowohl untereinander als auch an Wand und Stützen befestigt. Dadurch ist es bei **Wartungs- oder Austauscharbeiten möglich**, die Module als Einzelnes wieder nach unten zu befördern und dort die Arbeiten durchzuführen, ohne die restliche Dachstruktur zu beeinträchtigen. Solche Sonderfälle wurden im statischen Modell berücksichtigt und erfolgreich nachgewiesen.