HafenCity Universität Hamburg

Team: Erik Pagenkopf
Jana Schnabel
Kim Lea Märker
Valentin Albert

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Frank Wellershoff

FKG Fachverband Konstruktiver Glasbau e.V.

Greta Oto

Idee, Nutzung und architektonisches Konzept

Mitten in Berlin, nur wenige Schritte vom Alexanderplatz entfernt, liegt die Ruine der Franziskaner-Klosterkirche - ein fragmentarischer Zeitzeuge, dessen Geschichte bis ins 13. Jahrhundert zurückreicht. Im Zweiten Weltkrieg durch Bombentreffer zerstört, blieben vom einstigen Kirchenbau nur Teile des Chors, der Nordwand und das Westportal erhalten. Seit den 1980er Jahren wird der Ort als offene Kulisse für Ausstellungen und kulturelle Veranstaltungen unter freiem Himmel genutzt.

Der Entwurf „Greta Oto“ (Schmetterling) greift diese besondere Situation auf und entwickelt eine transparente Dach- und Fassadenstruktur, die sich leicht und schützend über das erhaltene Mauerwerk legt. Das gläserne Tragwerk wirkt filigran und schwebend, ohne den Bestand zu dominieren. Statt einer Rekonstruktion entsteht eine zeitgenössische Ergänzung im Spannungsfeld zwischen Leichtigkeit und Geschichte.

Die Tragstruktur folgt der Längsachse des ehemaligen Kirchenschiffs und formt einen offenen, lichtdurchfluteten Innenraum, der die Raumtiefe betont und neue Sichtbeziehungen zur Umgebung eröffnet. Die Nutzung bleibt bewusst flexibel: Ausstellungen, Konzerte und Lesungen. Der neue Raum versteht sich als offener Ort für kulturelle Formate. Die historische Architektur bleibt durch die Transparenz der Hülle weiterhin ablesbar und spürbar.

Glas als gestaltendes Tragwerk

Der Entwurf nutzt gezielt die konstruktiven Eigenschaften von Glas. Die tragenden Elemente wie Träger, Scheiben und Stützen werden aus Glas ausgeführt und übernehmen zentrale Funktionen im statischen System, insbesondere in der Druck- und Schubübertragung sowie zur Aussteifung. Glas ist hier nicht nur Hülle, sondern integraler Bestandteil des Tragwerks. Es wirkt konstruktiv und ist zugleich architektonisch sichtbar. Zusätzlich erfüllen die Glasbauteile die schützenden Anforderungen der Hülle: Sie bieten Witterungsschutz gegenüber Regen, Wind und Schnee bei maximaler Transparenz.

Tragwerk und Konstruktion

Das Tragwerk von „Greta Oto“ basiert auf einem modularen, wiederkehrenden System aus Primär- und Sekundärträgern, getragen von freistehenden Glasstützen sowie einer tragenden Pfostenfassade mit integriertem Vierendeelträger. Haupt- und Nebendach sind konstruktiv nach dem gleichen Prinzip folgend aufgebaut und bilden zwei unabhängig wirkende, aber gleich strukturierte Dachelemente. Beide übernehmen primär den Schutz vor Witterungseinflüssen.

Die Hauptträger sind als vorgespanntes Glaselement aus drei Lagen TVG (12 / 16 / 12 mm) ausgebildet. Sie liegen einfeldrig zwischen einem Festlager auf dem Bestandsmauerwerk und einem Loslager auf dem Vierendeelträger. Dadurch werden horizontale Windlasten gezielt in das Mauerwerk eingeleitet. An beiden Enden ragen Kragarme aus, die den Randträger tragen. Zwei innenliegende Stahlseile übernehmen die Vorspannung zur Knickstabilisierung der Träger.

Sekundärträger aus 3 × 12 mm TVG sind gelenkig zwischen die Hauptträger eingehängt. Sie dienen als Auflager für die Dachverglasung, die gleichzeitig zur Aussteifung des Tragsystems beiträgt. Die Dachscheiben TVG (t = 2 × 12 mm, 3 m × 5 m) sichern durch ihr Eigengewicht und ihre Einspannung die Hauptträger gegen Kippen. Windsogleisten sichern die Scheiben entlang der Stoßfugen gegen Abheben. Catchcables im Abstand von 0,8 m verbinden die gegenüberliegenden Randträger und sichern im Bruchfall die Resttragfähigkeit der Scheiben. Die Randträger bestehen aus IPE 400-Profilen.

Die vertikalen Lasten werden über freistehende Glasstützen mit einer Höhe von 21 m und einem maximalen Durchmesser von 1,2 m abgetragen. Die kreuzförmige Stahlstruktur wird segmentweise mit vier Glasplatten ausgefacht, die in Aluminiumprofile verklebt, seitlich eingeschoben und mit Kunststoffblöcken gesichert werden. Ein spiralförmig vorgespanntes Stahlseil erhöht die Torsions- und Biegesteifigkeit. Am Stützenkopf ist ein Kalottenlager angeordnet, welches eine gelenkige Anbindung an die Dachkonstruktion ermöglicht. Dadurch werden keine Biegemomente in die Stützen eingeleitet; der Lastabtrag erfolgt rein vertikal.

Das Nebendach folgt demselben konstruktiven Aufbau, wirkt jedoch zusätzlich als horizontaler Träger zur Aussteifung der Fassade. Die Schubwirkung entsteht über die flächige Verklebung der Dachscheiben. Die aufgenommenen Horizontalkräfte werden an den Eckpunkten des Dachs in das Bestandsmauerwerk eingeleitet.

Der Vierendeelträger im oberen Fassadenbereich ist 36 m lang und mit Glas kraftschlüssig ausgefacht. Er nimmt vertikale Lasten aus Haupt- und Nebendach auf und leitet sie über gelenkig angeschlossene Fassadenpfosten in das Bodenauflager ab. Zusammen mit dem Nebendach und der Pfostenfassade bildet er ein räumlich wirksames Scheibentragwerk mit transparenter Wirkung.

Montage und Reparatur

Die Konstruktion ist auf einen hohen Vorfertigungsgrad und eine systematische, wartungsfreundliche Montage ausgelegt. Glaselemente und Verbindungsteile werden weitgehend werkseitig vorbereitet, sodass auf der Baustelle nur gezielte Einbauprozesse erforderlich sind.

Die Montage beginnt mit der Errichtung der Pfostenfassade. Die Stahlpfosten werden gestellt und ausgerichtet, anschließend werden die Glaselemente mit Halte- und Gegenhalter kraftschlüssig verschraubt. Im nächsten Schritt wird der Vierendeelträger in Position gebracht. Der Rahmen aus Ober- und Untergurt mit den dazwischenliegenden Stützen wird vor Ort verschweißt, mit Glasscheiben versehen und oben auf die Pfosten aufgelagert. Die Fassadenstruktur ist damit tragfähig für die anschließende Dachebene.

Anschließend folgen die freistehenden Glasstützen. Zunächst wird die Stahlrahmenkonstruktion aufgestellt und fixiert. Die vorab mit Aluminiumprofilen verklebten Glaselemente werden seitlich eingeschoben und mit Kunststoffblöcken gegen Herausfallen gesichert. Zum Schluss werden die spiralförmig verlaufenden Spannseile um die Stütze geführt und kontrolliert vorgespannt, wodurch eine Stabilisierung gegen Biegung und Torsion erreicht wird.

Daraufhin erfolgt der Aufbau der beiden Dachkonstruktionen. Die Hauptträger werden aufgrund ihrer Länge in zwei Teilen angeliefert, vor Ort kraftschlüssig verbunden – vergleichbar mit der Stoßausbildung bei mehrschichtigen Holzleimbindern – und anschließend in vorbereitete Gabelauflager eingehoben. Über die Trägerenden wird ein Stahlschuh geschoben, an dem später der IPE-Randträger seitlich verschraubt wird. Nach dem Einbau erfolgt das Einfädeln und Vorspannen der Stahlseile. Im nächsten Schritt werden die Sekundärträger, die werkseitig gefertigt wurden, in die vorgesehenen Stahlschuhe zwischen den Hauptträgern eingelegt. Sobald das Trägerrost vollständig steht, werden die Dachscheiben aufgelegt und entlang der Stoßkanten mit Windsogleisten gegen Abheben gesichert. Im Bereich des Nebendachs erfolgt anschließend die strukturelle Verklebung der Dachscheiben. Diese ist notwendig, um die horizontale Schubwirkung innerhalb des Systems sicher in das Bestandsmauerwerk ableiten zu können.

Entwässerungskonzept

Das entworfene Schmetterlingsprinzip führt das Regenwasser kontrolliert zur Mitte der Konstruktion. Durch gezielte Neigungen der Hauptdachflächen läuft das Wasser kaskadenartig auf das gegenüberliegende Nebendach ab. Von dort gelangt es in eine in die Trägerstruktur integrierte Rinne kurz vor dem Vierendeelträger. Der Untergurt des Vierendeelträgers ist so geneigt, dass sich der Tiefpunkt in der Mittelachse befindet. Dort wird das gesammelte Wsser über eine zentrale Fallleitung aus dem System geführt.