

„The Sphere“, Deutsche Bank Frankfurt

Architektur: Mario Bellini Architects, Mailand, Italien

Tragwerk: B+G Ingenieure Bollinger und Grohmann GmbH, Frankfurt am Main

Bauherr: Deutsche Bank, Frankfurt am Main

Im Zuge der Renovierung der beiden Hochhäuser der Deutschen Bank in Frankfurt am Main wurde auch die Nutzung des Foyers neu konzipiert. Die Eingangsebene ist nach dem Entfernen von zwei Geschossen nicht nur großzügiger und luftiger geworden, sondern mit einer Fußgängerverbindung vom Anlagenring ins südliche Westend auch öffentlich zugänglich. Zwei Brücken, die sich in Ebene 02 und 03 durch das Foyer spannen und die beiden Türme verbinden, sind den Angestellten der Bank und ihren Gästen vorbehalten. Dabei durchdringen sie eine Skulptur aus 60 Edelstahlringen, die eine Kugel mit einem Durchmesser

von 16 Metern beschreiben. Die sogenannte „Sphere“ gestattet mehrfache Deutungen, darunter auch die globale Vernetzung der Bank.

Parametrische Formfindung

Die Ringanordnung und die genaue Geometrie der Ringe sind das Ergebnis eines computergestützten Optimierungsverfahrens. Im ersten Schritt der Planung wurden sechzig Kreise erzeugt, die stets durch drei Punkte auf der Kugeloberfläche definiert sind. Von den Kreisen sind 60 Ringe abgeleitet, die sich zu einem räumlich stabilen Netz verschneiden. Für die Anordnung der Ringe wurden folgende Kriterien vorgegeben: Geringe Verformung des Tragsystems, wenige oder keine Durchdringungen des Brückenlichtraumprofils sowie große Winkel zwischen den Kreisebenen und damit eine gleichmäßige Verteilung der Ringe. Die Suche nach der optimalen Tragwerkslösung erfolgte am Computer durch Überprüfung der Eignung jedes Ringes hinsichtlich der vorgenannten Kriterien.

» Zwei Brücken durchdringen die „Sphere“
im Foyer der Deutschen Bank



© Mario Bellini Architects



© B+G Ingenieure

» *Steife kohärente Struktur durch sich schneidende Bänder*



© Arnold AG

» *Mockup-Detail*



© B+G Ingenieure

» *Schweißvorgang*

Um die Abmessungen der Flachstähle für die Ringe zu minimieren, wurden alle Schnittpunkte als biegesteife Knoten ausgelegt. Alle Ringe konnten so aus 200 x 15 Millimeter flachen Stahlprofilen hergestellt werden. Um nicht jeden individuellen Knoten berechnen zu müssen, wurde die Tragfähigkeit der verschiedenen Anschlusstypen errechnet und mit der vorhandenen Spannung der Knoten in der Struktur verglichen. Hierzu wurden drei Gruppen von Knoten festgelegt: Die erste Gruppe mit Kehlnähten auf beiden Seiten betraf die Ringe, die sich mit einem Winkel von mehr als 30 Grad kreuzen. Für die Knoten mit Kreuzungen unter spitzeren Winkeln kam ein Anschlusstyp mit einer Schweißnaht auf nur einer Seite zum Einsatz. Außerdem wurden Knoten für Stöße von Ringsegmenten entwickelt, die hinter der Kreuzung von zwei Ringen versteckt liegen. Schließlich wurden acht verschiedene Arten von Schweißnähten für 1.800 Knoten entsprechend der lokalen Kräfte und der Geometrie definiert.

Stahlbau digital

Für die Herstellung der „Sphere“ wurden mehr als 1.400 Elemente aus rostfreien Stahlplatten in einem Laserverfahren ausgeschnitten und anschließend mit schrägen Anschnitten an den Kreuzungspunkten versehen. Die Einzelteile der „Sphere“ wurden vor Ort verschweißt, um besser auf Toleranzen im Gebäudebestand und durch Schweißverzug reagieren zu können, was bei einer Vorfertigung größerer Teile nicht möglich gewesen wäre.

Während der Montage diente ein Gerüst als temporäre Unterstützung. Jedes Ringelement wurde mit Hilfe von Zangen unter permanenter Abstimmung mit dem digitalen Modell in die exakte Position gebracht. Ein spezielles Kennzeichnungssystem erleichterte die korrekte Positionierung aller Einzelteile.

Die Komplexität der Geometrie, des Tragwerks und der Fertigung erforderten eine enge Zusammenarbeit von Planern und ausführender Firma. Ausführungs- und Werkstattplanung waren durch ständige Synchronisierung der unterschiedlichen 3D-Daten auf Planungs- und Fertigungsseite eng miteinander verknüpft.



© B+G Ingenieure

» *Exakte Positionierung der Ringelemente mit Hilfe von Zangen*