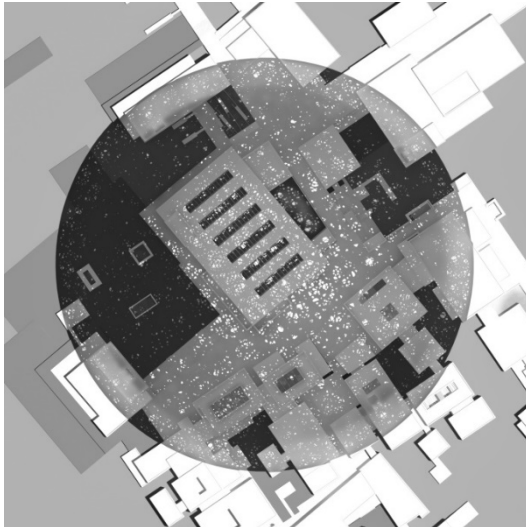


LOUVRE ABU DHABI – PROJEKTDDETAILS

Die Kuppel als Grundkonzept der Architektur

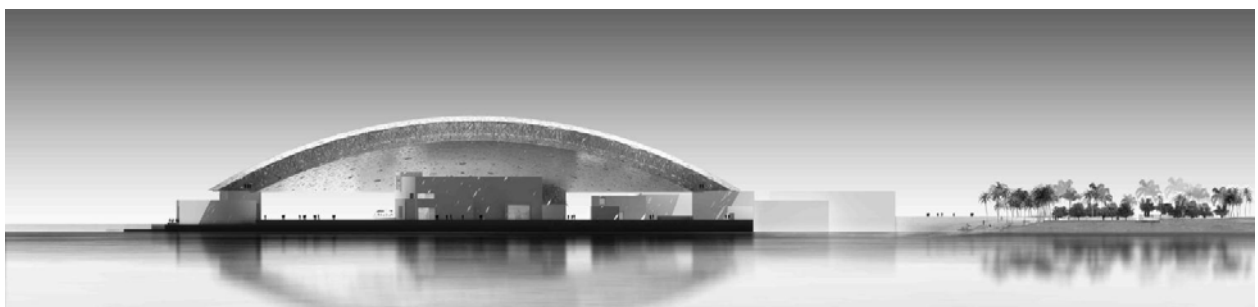


Jean Nouvel hatte ein Museum entworfen, welches sich in die traditionelle Landschaft der Vereinigten Arabischen Emirate einfügt. Das Museum befindet sich am Übergang zwischen Land und Meer. Die Gebäude sind Inseln im Wasser, verbunden durch Brücken und Pontons. Die flache, knapp 180 m weit spannende Kuppel schafft den Zusammenhalt der einzelnen Teile. Die zunächst sehr klare geometrische Form der Kuppel zeigt im Detail eine äußerst komplexe Struktur. Die scheinbar regellos verwobene Eindeckung erzeugt Schatten. Gleichzeitig ermöglicht die gewobene Struktur Öffnungen um Bündel von Sonnenstrahlen eintreten zu lassen. Tagsüber schimmert die Kuppel im

Sonnenlicht und nachts sind die Gebäude Teil einer urbanen Promenade unter der Sternenkuppel. Das Ensemble der Gebäude (siehe Abbildung) wird gemeinsam mit der Kuppel zu einer Zufluchtsstätte und einem Schutzraum – für die wertvollen Kunstwerke ebenso wie für die Besucher.

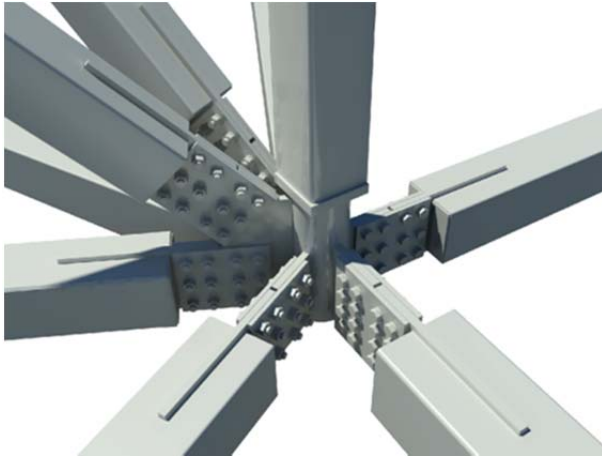
Die tragende Stahlstruktur der Kuppel ist ein Raumfachwerk. Die Stahlstruktur bleibt durch die geflochtene Eindeckung sichtbar und wird dadurch zum Teil des architektonischen Ausdrucks.

Die Kuppel hat funktionale Ansprüche zu erfüllen. Aus der Ferne das schimmernde Kugelsegment, aus der Nähe die tiefe strukturierte Oberfläche. Tagsüber von Innen der Lichtbündel durchlassende Schattenspende und nachts der raumabschließende Himmel. All diese Funktionen werden vom Tragsystem direkt unterstützt. Der Beitrag des Tragwerks ist zunächst, die weitspannende Wirkung sicher zu stellen und gleichzeitig die regelmäßig gegliederte Durchsicht von innen zu ermöglichen. Durch die gleichmäßige Topologie des Raumfachwerkes ist die Tragweise der Kuppel nicht direkt ablesbar. Die Ausbildung der Anschlüsse der Stäbe an die Knoten unterstützt ebenfalls die vom Architekten angestrebte Lichtführung im Detail.



Jean Nouvel wollte die Tragstruktur als „mechanische Konstruktion“ sichtbar machen. Es sollte erkennbar sein wie die Komponenten des Tragwerkes miteinander verbunden sind. Deshalb

wurden die Anschlüsse größtenteils geschraubt ausgeführt und lediglich in den hochbeanspruchten Stäben im Ringträger und in der Nähe des Auflagers wurden Knotenverbindungen geschweißt.

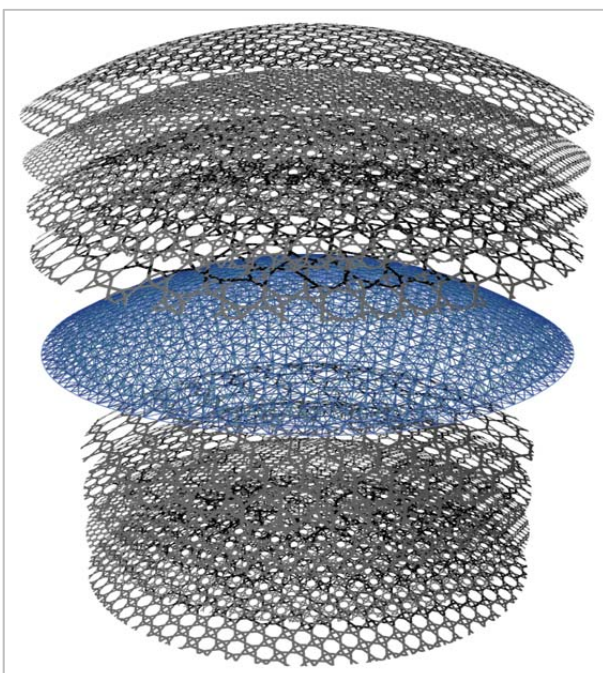
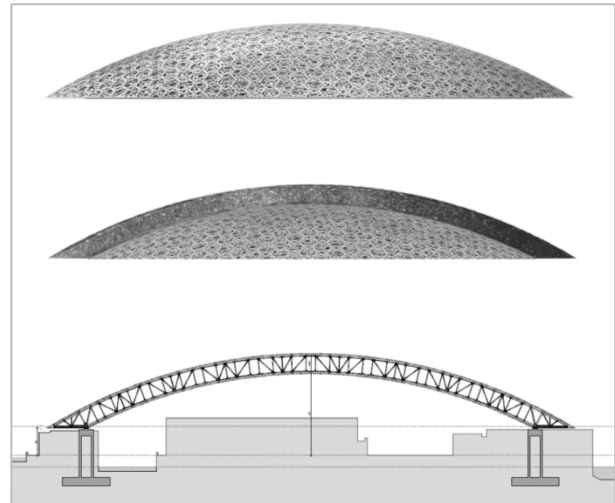


Der geschraubte Anschluss der Stäbe an die Knoten erfolgt über Laschenbleche (Abbildung links). Die dominierenden Normalkräfte der Struktur werden somit über eine Scher-Lochleibungsverbindung über die Knoten weitergeleitet. Die volle Tragfähigkeit der Verbindung stellt sich ein, sobald das Lochspiel überwunden ist und die Lochleibung zu tragen kommt.

Außenschichten

Innenschichten

Mittelteil: Stahlkonstruktion

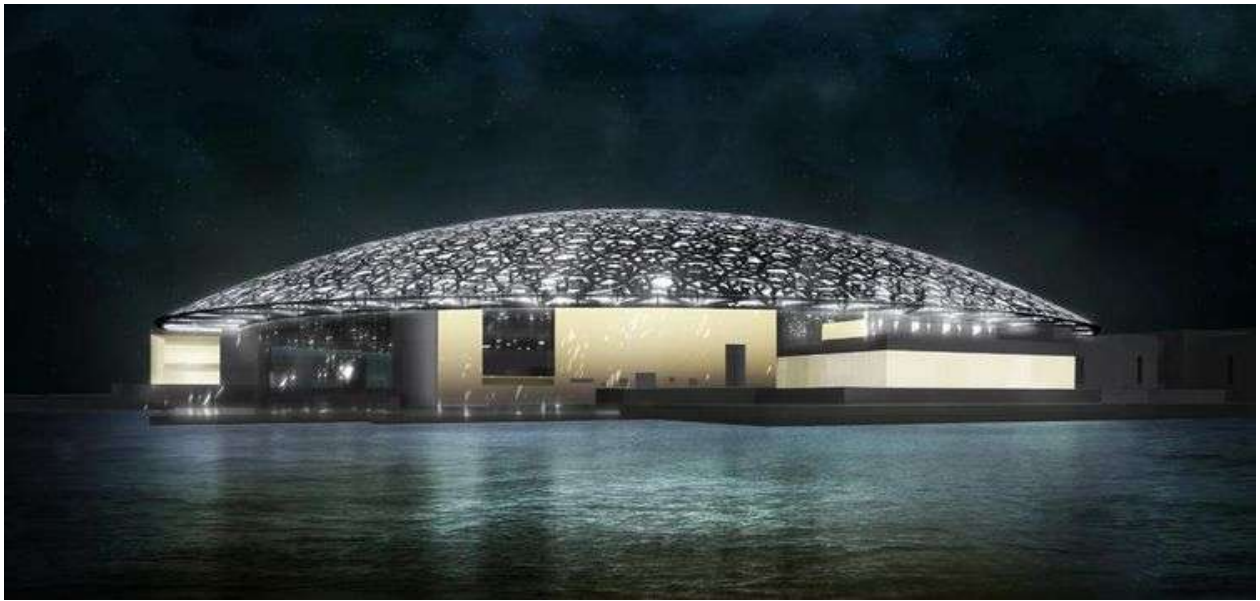


Außenschicht 4
 Außenschicht 3
 Außenschicht 2
 Außenschicht 1

Mittelteil: Stahlkonstruktion

Innenschicht 1
 Innenschicht 2
 Innenschicht 3
 Innenschicht 4

Die Berechnung und ingenieurmäßige Abschätzung der Verformungen der Kuppel war die Aufgabenstellung zu Beginn der Ausführungsplanung des Projektes. Durch die Planung und Montage des Raumfachwerkes in überhöhter Form wurde erreicht, dass die Kuppel im Endzustand unter Eigengewicht im Wesentlichen der Designgeometrie folgt. Die nach der Fertigstellung des Bauwerkes vorliegenden Vermessungsprotokolle gaben die Möglichkeit das mit den Anschlusseigenschaften ergänzte Berechnungsmodell zu kalibrieren.



Während des Baues der Kuppel wurden die derzeit verfügbaren technischen Möglichkeiten genutzt und in vielerlei Hinsicht neue Standards gesetzt: Mit einem 1.600-Tonnen-Raupenkran wurden vormontierte Elemente mit einem Gewicht von bis zu 65 Tonnen aus dem nahegelegenen Vormontagebereich gehoben und auf eine speziell gestaltete und konstruierte temporäre Struktur gelegt.

Auch die Freigabe der tragenden Struktur nach Fertigstellung ist bemerkenswert. Anstelle der sonst üblichen Absenkung der einzelnen Hilfsträger wurde die gesamte Struktur mit hydraulischen Pressen an den vier Lagerstellen der Kuppel angehoben und damit freigegeben.

Die enorme Anzahl von Einzelteilen, sowohl im Stahlbau als auch in der Verkleidung, war eine besondere Herausforderung. Es wurde ein digitalisierter Datenworkflow implementiert, der mit konzeptioneller Gestaltung, Fertigungsplanung, Fertigung von Einzelkomponenten, Verfolgung von Lieferungen und Montage vor Ort sowie dem Zulassungsstatus der einzelnen Komponenten erfolgte.

Dieses Gebäude wird schon vor der offiziellen Eröffnung des Museums hoch gelobt und wird sicherlich eine der herausragenden Attraktionen in Abu Dhabi sein. Das Interesse der internationalen Fachwelt an der konstruktiven Technik ist ebenfalls sehr groß, Waagner-Biro gewann damit im September 2017 den European Steel Building Award.