

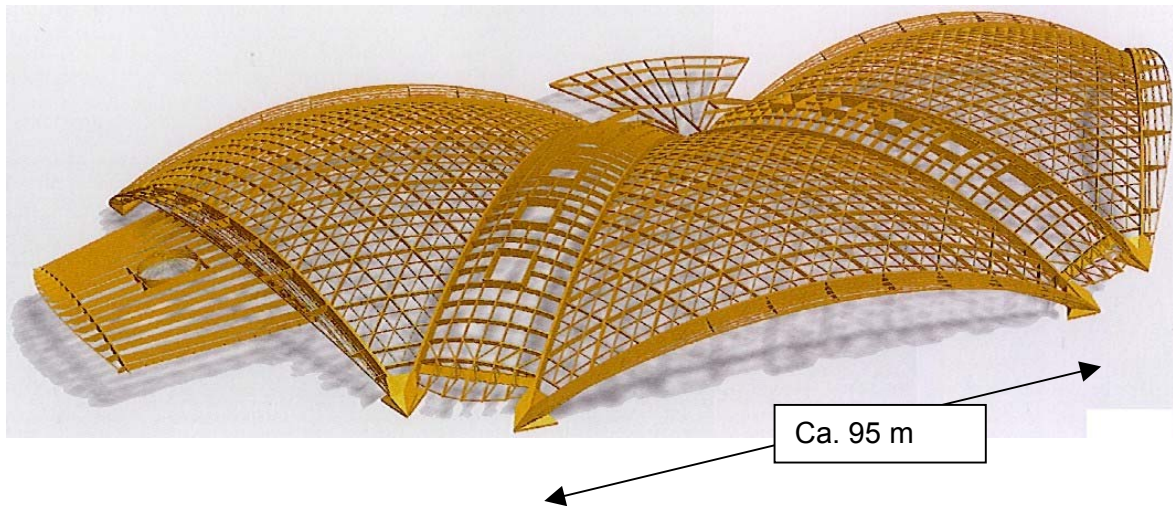


*Hermann Blumer  
Dipl. Bauing. ETH/SIA  
Waldstatt CH*

# **Nationales Sport- und Kulturzentrum Luxemburg – Kirchberg**



# Nationales Sport- und Kulturzentrum Luxemburg – Kirchberg



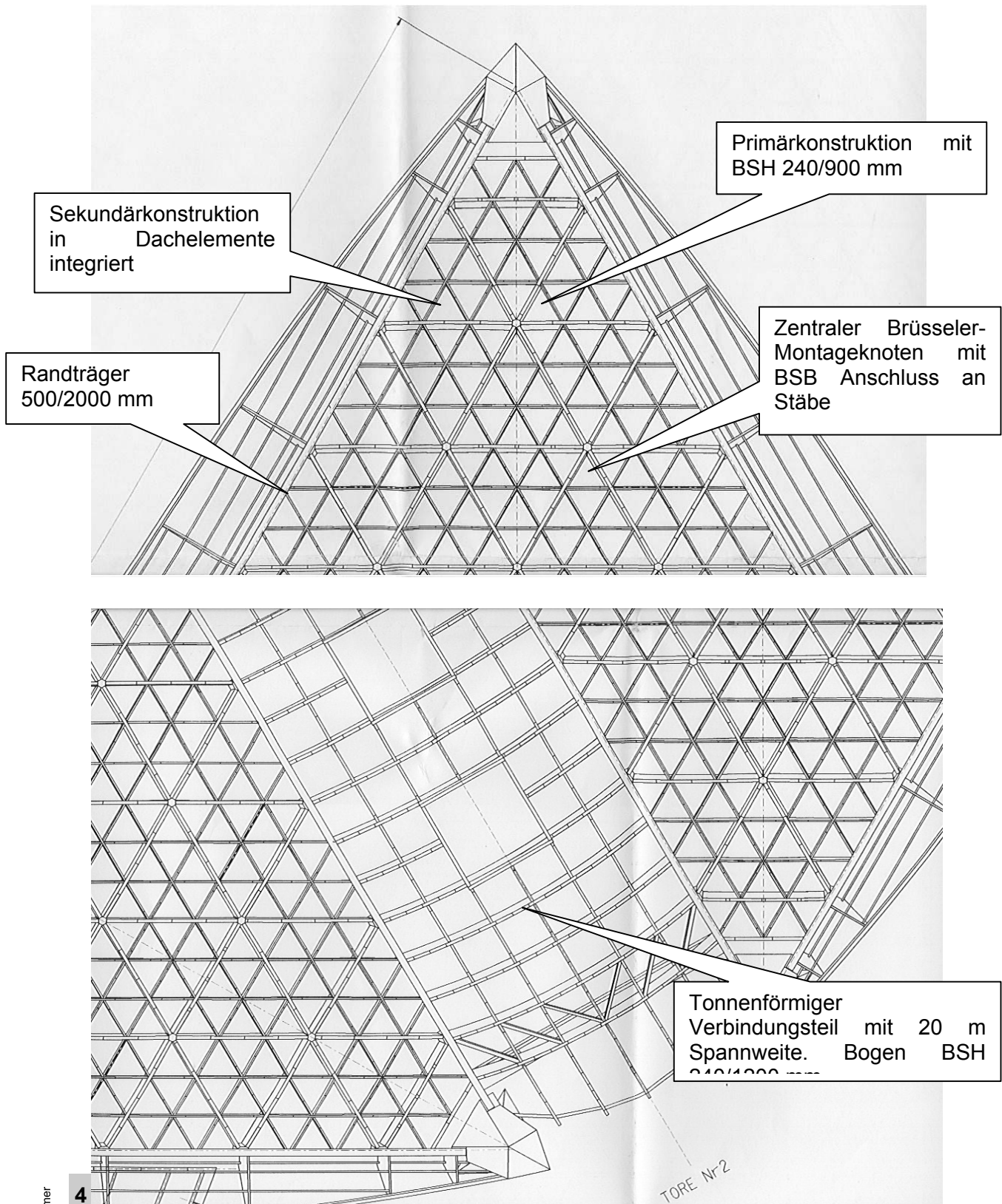
## Kurztext

Ein riesiges Holzdach bestehend aus drei Kuppeln mit Grundrissen gleichseitiger Dreiecke wird das Sport- und Kulturzentrum in der Nähe der Stadt Luxemburg überdachen. Die Seitenlänge und somit die Spannweite des Randträgers dieser Dreiecke ist 95 m. Die sphärischen Kuppeln sind untereinander mit zwei Tonnendächern von 95 x 20 m Abmessung verbunden. Für die Architektur zeichnet sich das bekannte Büro Tallibert in Paris verantwortlich. In diesem Büro wurde auch die Vorbemessung und die konstruktive Ausarbeitung bearbeitet. Die Submission erfolgte im gesamten EU-Raum als Generalunternehmer-Auftrag. Der Zuschlag für das ganze Gebäude erhielt die Unternehmergruppe Hochtief Deutschland/Luxemburg. Die Holzbauarbeiten wurden der Firma Prefalux in Junglinster zugeteilt.

Zur Zeit wird die räumliche statische Bemessung des Büros Passera und Pedretti in Lugano zusammen mit dem Büro SJB in Herisau überprüft und die Detailplanung bereinigt. Der Beginn der Holzbaumontage ist auf den nächsten Frühling geplant. Die Dachfläche von gegen 20'000 m<sup>2</sup> ist eine besondere Herausforderung für den Holzbau. Die Verbindungstechnologie basiert auf dem leistungsfähigen BSB-System mit dem Brüsseler-Montageknoten als zentrale Einheit.

## Die Primärkonstruktion als tragende Struktur

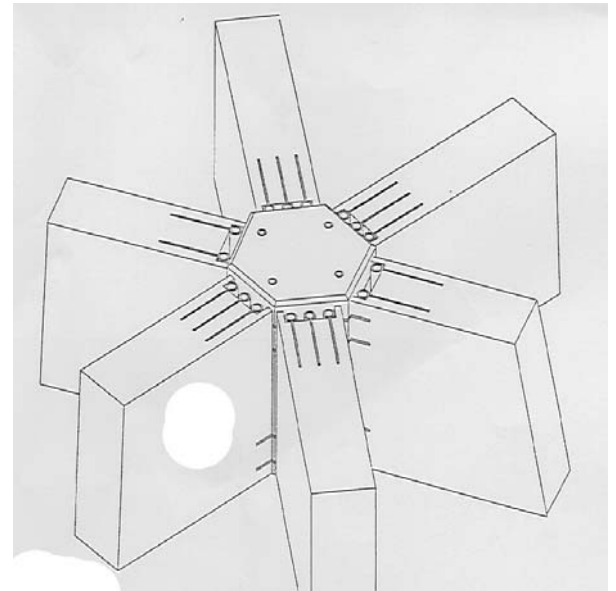
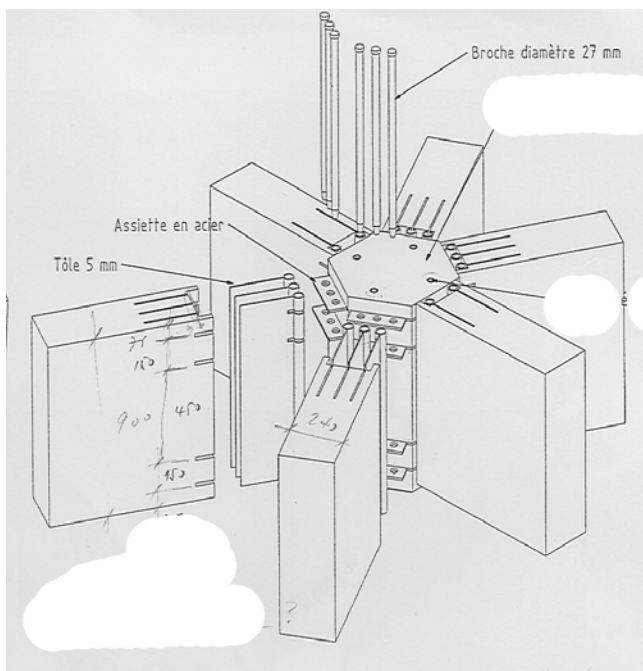
Die Spannweite der Randträger beträgt 95 m. Die geometrische Form ist eine Kalotte oder anders bezeichnet, ein Ausschnitt aus einer Kugel. Die Primärkonstruktion besteht aus gekrümmten BSH-Stäben mit 240/900 mm, welche im Grundriss gleichseitige Dreiecke bilden. Sie vereinen sich in den Knoten zu je 6 Stäben, wo die Kräfte übergeben werden. Die Sekundärkonstruktion sind wiederum gekrümmte BSH-Pfetten mit 120/360 mm ebenfalls Dreiecke bildend. Darüber sind Holzelemente mit einer Akustikschalung gespannt..



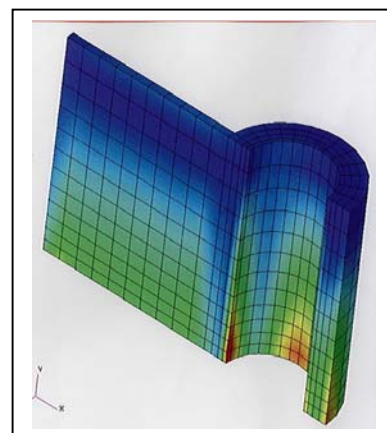
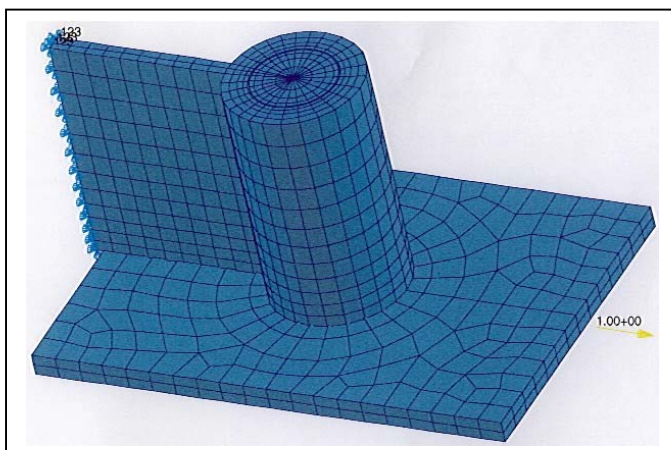
## Der Knoten der Primärkonstruktion

Die Knoten der Primärkonstruktion bestehen aus einem 6eckigen Zylinder mit 4 oder 5 Kragen. Diese Kragen haben eine Stärke von 15 mm und besitzen pro Stabanschluss entweder 2 oder 3 Bohrungen. Durch diese Bohrungen wird ein Bolzen von 27 mm gesteckt. Die BSB-Knotenbleche haben vorne eine Rohr angeschweisst, welches ebenfalls den Bolzen aufnehmen wird. Es sind Schnittkräfte bis 1000 kN Druck oder Zug und Momente bis 200 kNm im Maximalfall zu übertragen. Die Anschlüsse sind biegesteif. Im Bruchzustand gehen sie in einen nicht elastischen duktilen Verformungszustand über.

Für die Statik der Unternehmervariante ist das Büro ETRE in Junglinster verantwortlich. Mit einem der effizientesten Computer bei Passera und Pedretti in Lugano wurden mehrere Lastfälle und Lastfallkombinationen durchgerechnet und simuliert. Die Spannungszustände konnten anhand farbiger Ausdrücke verifiziert werden. Ein Blick auf die Zeichnungen erlaubte sofort die Kontrolle, ob irgendwo im System eine Überbeanspruchung eintritt.

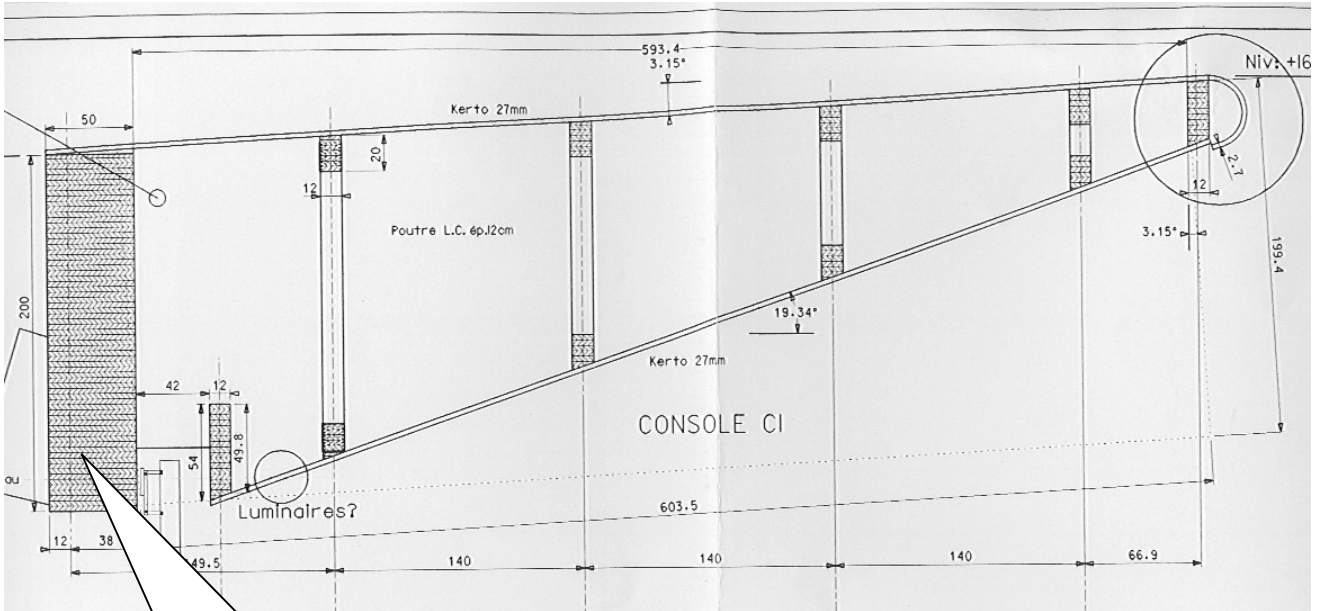


Im Detail wurden mit finiten Elementen das Verhalten der Stahlteile voruntersucht. Wie bereits erwähnt, verhalten sich die Verbindungen sehr duktil. Im Fall von Überlastung dehnen sich die Stahlteile, Kräfteumlagerungen sind die Folge. Das hochgradig statisch unbestimmte System kann so die Form ändern, die Lasten anders abgeben, ohne dass irgendwo ein Bruch im Holz provoziert wird.

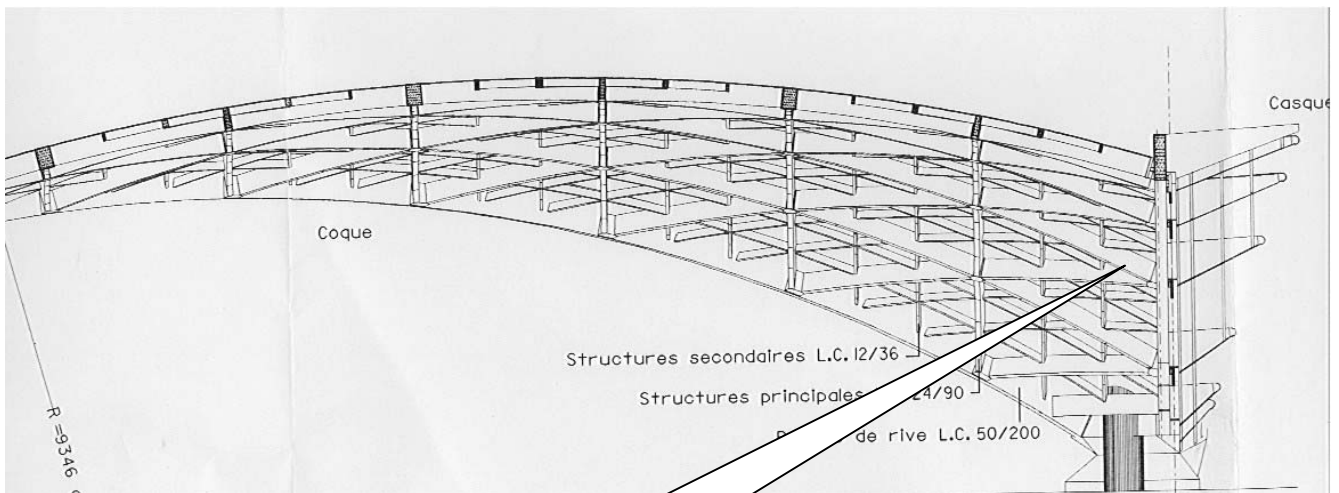


## Das Vordach

An die Kuppeln ist ein Vordach variabler Spannweite angehängt. Die grösste Auskragung beträgt über 6 m und dies zentral am höchsten Punkt der Kuppeln. Die Schnittkräfte müssen quer durch den Randträger in die Primärkonstruktion eingeleitet werden. Die geometrische Form dieser Vordächer stellt höchste Ansprüche an die Herstellung. Die Montage in Elementbauweise wird eine knifflige Angelegenheit werden.



Randträger 500/2000 mm mit über 90 m freier Spannweite. Die Druckkräfte sind nahe bei 5000 kN



Innenansicht Primärkonstruktion Vordachkonsolen Schnitt und

## Herstellung und Montage

Die Herstellung der BSH-Teile wird auf CNC-Bearbeitungszentren erfolgen mit einer hohen Präzision im Millimeterbereich. Die BSB-Verbindungen ermöglichen Genauigkeiten, welche diese Toleranzen noch unterschreiten. So wird die Montage unproblematisch und schnell. Versuche haben gezeigt, dass mittels der BSB-Präzisionsbohrungen auf den dazu vorgeschriebenen Maschinen höhere Bruchwerte erreicht werden. Die Handbohrungen normaler Stabdübeln ergaben im Vergleich stark streuende Bruchwerte.

Für die Montage werden je zwei Hilfsunterstützungen bei den Randträgern gestellt. Für das Stabwerk wird man weitere drei provisorische Unterstützungen pro Kuppel stellen. Mit mobilen Autokranen werden die zum Teil schweren Elemente in Position gebracht. Die Montage der immensen Fläche wird etwa 3 Monate dauern.

Die Dachelemente sind sphärisch, sie werden in der näheren Region hergestellt und von der Firma Prefalux montiert. Die Dachhaut wird ebenfalls von der Firma Prefalux aufgebracht.



2 Hilfsabstützungen beim Randträger für die Vormontage der Randträger. Die Stützen werden während der Fassadenmontage wieder entfernt.