

Konstruktionsprinzipien von Speichenradüberdachungen

Bernd Hausmann



Mercedes-Benz-Arena



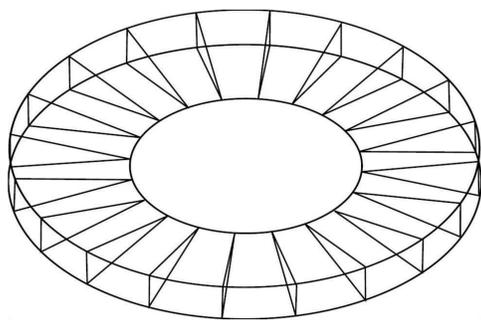
Nationalstadion Warschau

Problemstellung

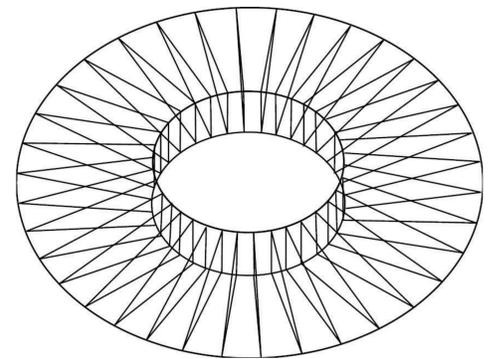
- Stützenfreie Überdachung von sehr großen Flächen
- Geringe Belastungen für Unterbau bzw. Gründung
- Wirtschaftlichkeit der Konstruktion

Lösung des Problems

- Rein Normalbeanspruchte Bauteile → niedrige Materialquerschnitte und große Spannweiten
- Formstabilität durch Vorspannung der radialen Seile
- Gibt nur Lasten aus Schnee und Wind sowie das Eigengewicht an den Unterbau ab
- Der Aufbau lässt sich in zwei Typen (A und B) unterteilen



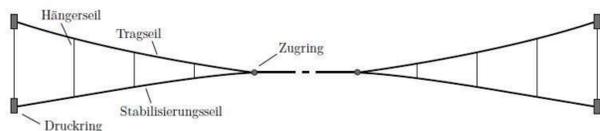
Typ A



Typ B

Tragverhalten:

- Oberliegendes Tragsseil – durch Belastung treten Zugkräfte auf
- Untenliegendes Stabilisierungsseil – durch Belastung treten Druckkräfte auf, die durch Abbau der Vorspannung aufgenommen werden können



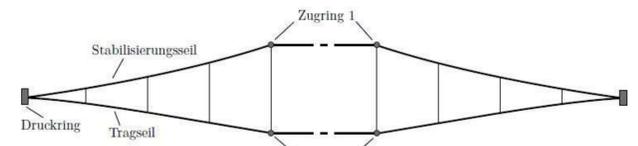
Schnitt

Primärtragwerk

- Außenliegender Druckring und innenliegender Zugring sind über radiale Seilbinder (vorgespannte Trage- und Stabilisierungsseile die mit Hängerseilen verbunden sind) verbunden.
- Zuständig für den Lastabtrag
- Horizontale Kraftanteile der Radialseile werden in Zug- und Druckring Kurzgeschlossen

Tragverhalten:

- Oberliegendes Tragsseil – durch Belastung treten Zugkräfte auf
- Untenliegendes Stabilisierungsseil – durch Belastung treten Zugkräfte auf
- System auch ohne Vorspannung Tragfähig

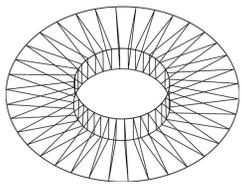


Schnitt

Sekundärtragwerk

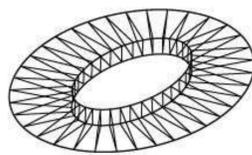
- Zwischen den Seilbindern vorgespannte Membran- oder Plattenwerkstoffe
- Leitet Schnee- und Windlasten zum Primärtragwerk

Grundrissformen



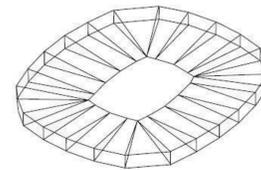
Rund

Optimale Grundrissform, jeder Seilbinder wird gleich beansprucht, optimale Felgenaussteifung



Oval

Seilbinder werden in den Kurvenbereichen stärker beansprucht, affine Ausbildung von Zug und Druckring nötig



Eckig

Hohe Umlenkräfte im Eckbereich des Zugrings müssen an mehreren Punkten des Druckrings eingeleitet werden

Beispiele



Stierkampfarena, Saragossa



Stadion Bukit Jalil, Kuala Lumpur



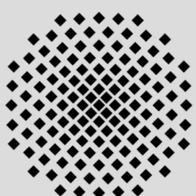
Commerzbank-Arena, Frankfurt



Imtech-Arena, Hamburg

Literatur:

- Stahlbau 69 (2000), Heft 8, Beitrag: Das Speichenrad - Ein Konstruktionsprinzip für weitgespannte Dachkonstruktionen, Autoren: Rudolf Bergemann und Knut Göppert



Institut für Baustatik und Baudynamik
Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff

