

## Filigranes Spinnwebgewebe

### Bauherrschaft

Waldstadion Frankfurt am Main  
Gesellschaft für Projektentwicklung mbH

### Architekten

von Gerkan, Marg und Partner, Hamburg/Berlin

### Ingenieure

Krebs und Kiefer, Karlsruhe  
Schlaich Bergermann und Partner, Stuttgart

### Bauzeit

2002 – 2005



**Wie ein feines Spinnennetz spannt sich die Dachhaut des Frankfurter Stadions über die Arena. Das Stahlseil-Membrandach mit einer Spannweite von 240 Metern gewährleistet trotz vollständiger Überdachung das natürliche Wachstum des Rasens. Statisch gleicht der Dachaufbau einem Speichenrad.**

Das neue Frankfurter Waldstadion steht als multifunktionale Arena am historischen Standort auf dem Sportfeld von 1925, mit Festwiese, Rad- und Schwimmstadion. Im Neubau rücken die Tribünen durch den Wegfall der Laufbahn an das Spielfeld heran, so dass keiner der nun 45 500 überdachten Sitzplätze weiter als 60 m vom Spielfeld entfernt ist. Zudem ergeben sich in der kompakten Arena-Form Freiräume, die optimal als VIP- und Gastronomiebereiche zu vermarkten sind.

Die Überdachung des Waldstadions gliedert sich in vier Abschnitte: die Druckringverkleidung, das äussere feste Membrandach über den Tribünen, einen

umlaufenden Streifen aus transparenten Doppelsteigplatten, durch die natürliches Licht auf die Rasenfläche fallen kann und die bewegliche Spielfeldüberdachung.

Das Tragsystem der Überdachung basiert dabei auf dem Prinzip des liegenden Speichenrades und steht mit 44 Pendelstützen auf dem oberen Tribünenrand. Dadurch wird die ungehinderte Sicht im gesamten Stadion gewährleistet. Zur Aussteifung der Konstruktion ist jeweils ein Windverband an den Längs- und Querseiten rückwärtig in der Tribünenmitte angeordnet. Ein geschweisstes Kastenprofil mit den Abmessungen 1000 mm x 1500 mm bildet





Alle Seile treffen im Zentralknoten aufeinander. Hier ist über dem Spielfeld der Videowürfel befestigt, der auch die Innendachmembran aufnimmt.

den 709 m langen, aussen umlaufenden Druckring. Dieser folgt innerhalb einer 9 m breiten Dachrandverkleidung ausgerundet der Stadionform, seine Position ist variabel zur Stadionausenkante. Zum Ausgleich werden deshalb die Radialseile über Koppeltträger angeschlossen. 484 Spiralseile verbinden als Hängerseile die oberen mit den unteren Radialseilen.

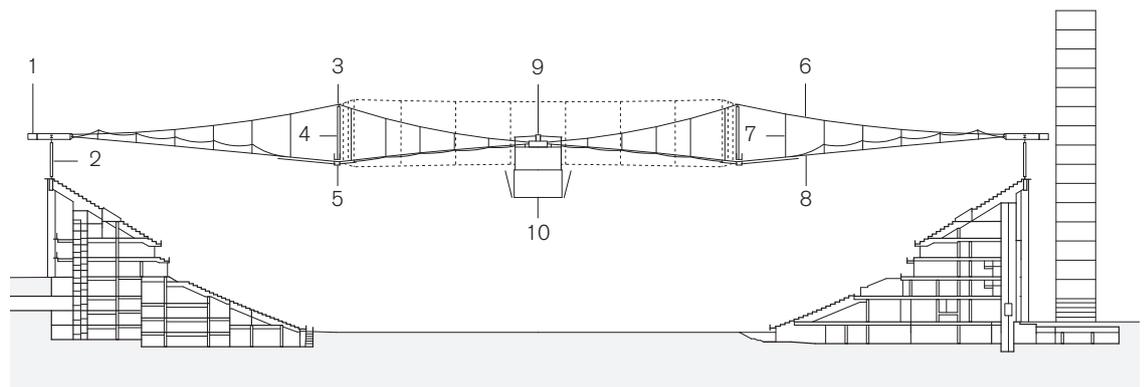
Der Zugring besteht aus zwei übereinanderliegenden Seilpaketen, die durch 32 Luftstützen auf Abstand gehalten werden. Durch das Zusammenführen von je vier Radialseilen an den Eckknoten verläuft der Zugring rechteckig über den Aussenlinien des Spielfelds. Als Seilverbinder kommen Gussteile zum Einsatz.

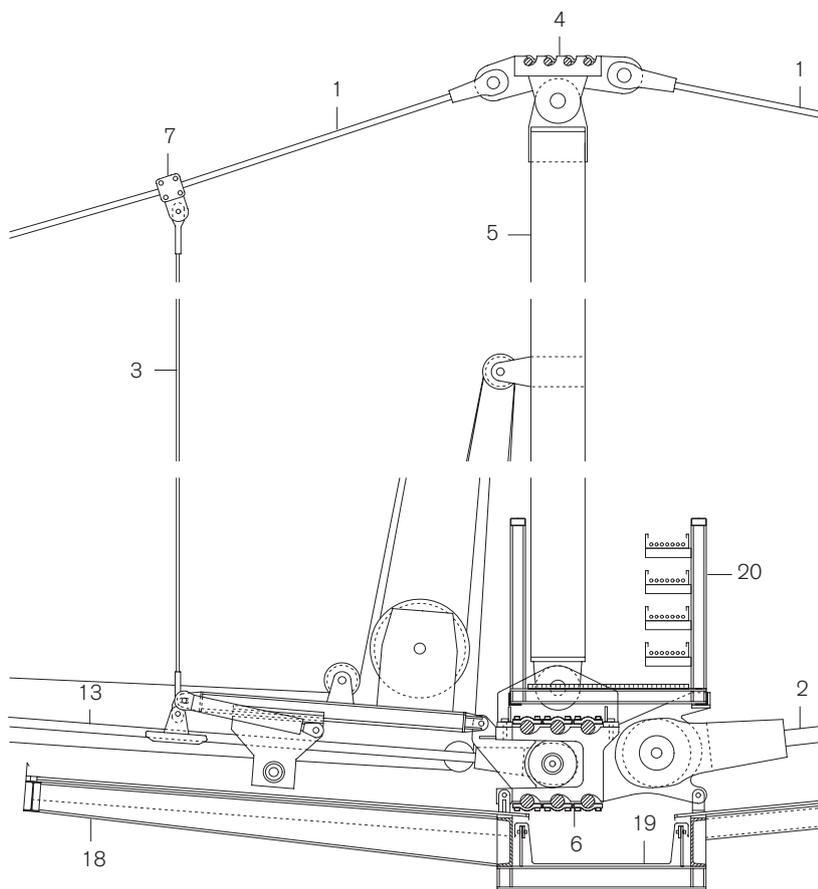
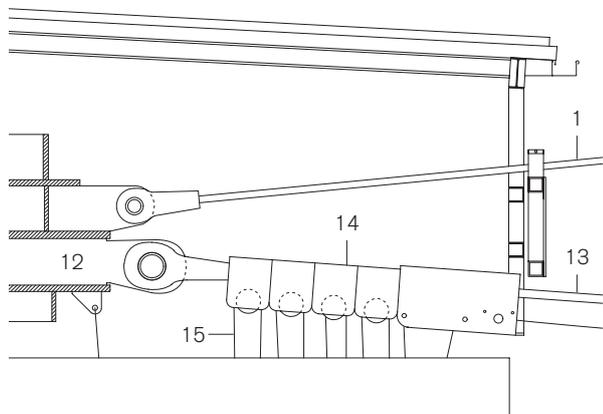
Der Zugring bildet eine Art Hohlkappe, in deren Inneren ein zweites Seilsystem die Unterkonstruktion für das bewegliche Innendach bildet. An den 32 unteren, als Doppelseile ausgebildeten Radialseilen ist die faltbare PVC-Membran vier- bis achtmal mittels Gleitwagen verschieblich aufgehängt.

Im zentralen, aus 2 m x 4 m grossen Stahlblechen verschweissten Knotenpunkt werden insgesamt 96 Seile des Innendaches angeschlossen. Unterhalb dieses Knotens hängt der Videowürfel, der zugleich die zusammengefaltete Membran aufnimmt. (cd)

Querschnitt  
Massstab 1:1500

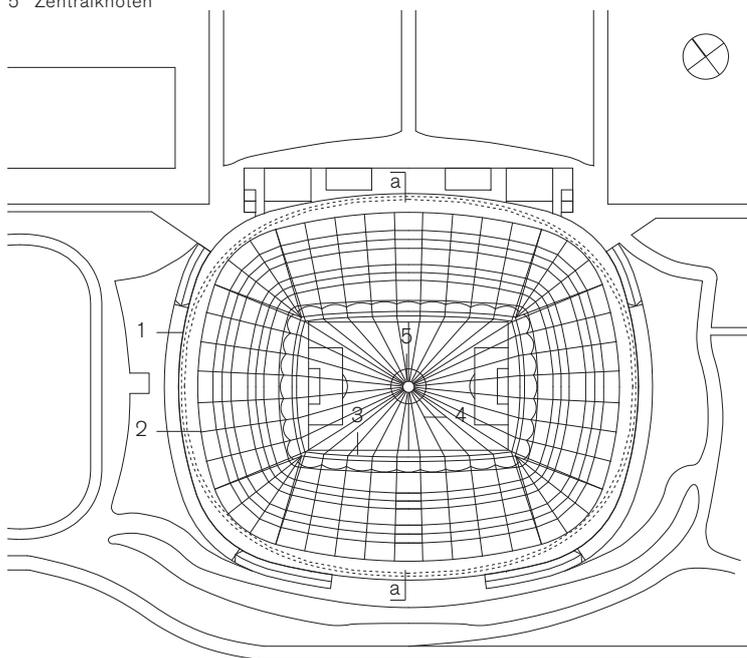
- 1 Druckring
- 2 Dachstütze
- 3 Oberer Zugring
- 4 Luftstütze
- 5 Unterer Zugring
- 6 Oberes Radialseil
- 7 Hängerseil
- 8 Unteres Radialseil
- 9 Zentralknoten
- 10 Videowürfel/Membran-garage





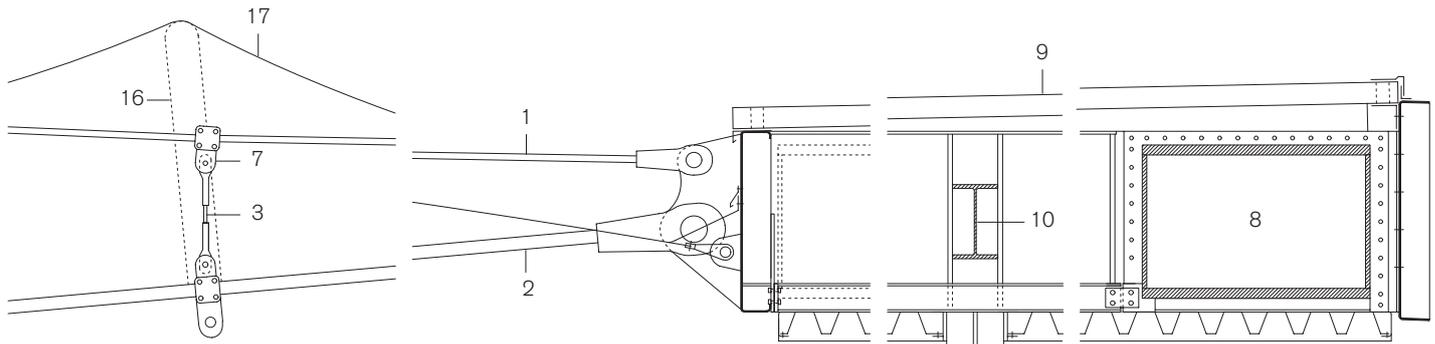
Lageplan  
 Massstab 1:4000

- 1 Druckring
- 2 Seilbinder aussen
- 3 Zugring
- 4 Seilbinder innen
- 5 Zentralknoten



96 Stahlseile schliessen an den 20 t schweren Zentralknoten an, der sich genau über dem Anstosspunkt befindet.





Schnitt, Massstab 1:50

- |   |  |
|---|--|
| 1 Oberes Radialseil VVS Ø 40–125 mm   | 11 Pendelstütze Stahlrohr Ø 355,6/10 mm  |
| 2 Unteres Radialseil VVS Ø 85–125 mm  | 12 Zentralknoten Stahlblech<br>2000/4000/40–50 mm  |
| 3 Hängerseil Spiralseil Ø 20 mm   | 13 Unteres Radialseil/Laufseil für<br>Gleitwagen, 2 x Stahlseil Ø 40–55 mm                   |
| 4 Oberer Zugring, 4 x Stahlseil Ø 50 mm<br>Gussteil G20Mn5/G18NiMoCr3-6   | 14 Gleitwagen<br>Position innen = Dach offen,<br>Position aussen = Dach geschlossen          |
| 5 Luftstütze Stahlrohr Ø 355,6/10 mm  | 15 Wandelbares Innendach<br>Membran (PVC) im Videowürfel                                     |
| 6 Unterer Zugring, 6 x Stahlseil Ø 90 mm<br>Gussteil G20Mn5/G18NiMoCr3-6  | 16 Rohrbogen Ø 219,1/5 mm  |
| 7 Hängerklemme<br>Gussteil G20Mn5/G18NiMoCr3-6  | 17 Festes Aussendach<br>Glasfasergewebe, PTFE-beschichtet                                    |
| 8 Druckgurt (maximale Aussenlage)<br>Stahlblech 1000/1500/30–65 mm<br>umlaufend, Gesamtlänge 709 m  | 18 Polycarbonatplatte 16 mm<br>Unterkonstruktion IPE 320–200 und<br>Hohlprofil 150/80/3,6 mm |
| 9 Trapezblech 155/280 mm<br>U-Profil, gekantet, 5 mm, Flansche<br>ansteigend gemäss Trapezblechneigung<br>Koppelträger h = 1200 mm<br>Stahlprofil HEA 200<br>Trapezblech 144/287 mm | 19 Rinne   |
| 10 Stahlprofil HEA 500  | 20 Wartungsgang/Kabelpritsche  |

Das feste Aussendach aus beschichtetem Glasfasergewebe wird über tangential angeordnete Rohrbögen in eine doppelt gekrümmte Form gebracht.

