Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 132 (2006)
Heft: 24: Fussball und Baugeschichte

Artikel: Leichte Überdeckung
Autor: Corts, Katinka
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-107960

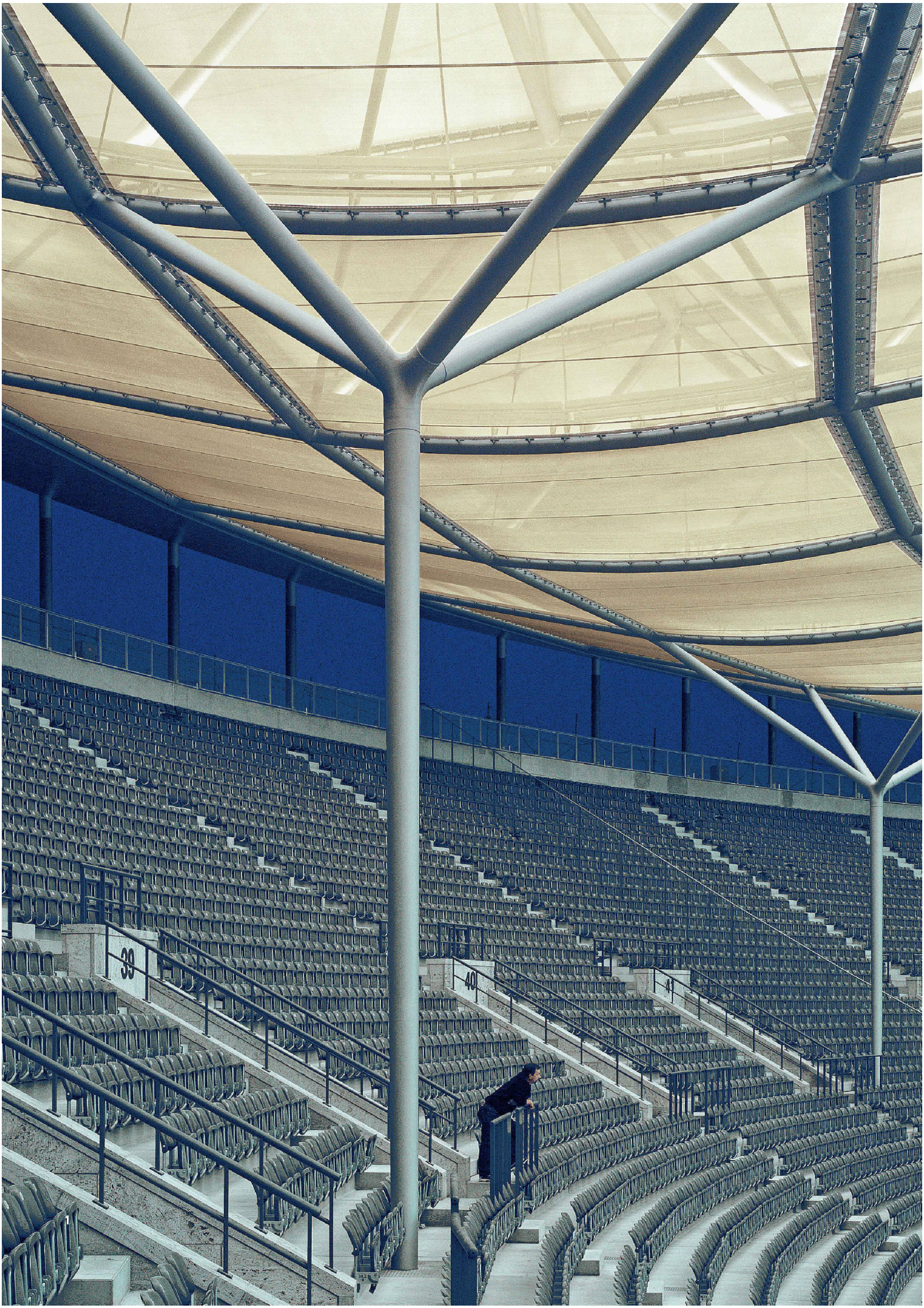
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 18.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch


39
40
41

Katinka Corts

Leichte Überdeckung

Für die Überdachung des Olympiastadions Berlin mussten die Architekten eine funktionale und denkmalgerechte Lösung finden. Die Öffnung des Daches auf einer Seite ist dank einer speziellen Tragarmkonstruktion möglich und gibt den Blick zum Maifeld frei.

Den Sanierungs- und Umbauwettbewerb für das Berliner Olympiastadion für die Fussball-WM 2006 gewannen die Architekten von Gerkan, Marg und Partner (gmp) und das Ingenieurbüro Krebs und Kiefer 1998. Die Bauaufgabe erforderte den sensiblen Umgang mit dem historisch belasteten Stadion, das für die Olympiade 1936 gebaut worden war. Zudem musste eine Balance zwischen Bestand und neuer Architektur gefunden werden. An den Umbau des Stadions gab es viele Anforderungen: Der Oberring sollte saniert, der Unterring für 76 000 Sitz- und 4000 Stehplätze umgebaut werden. Gemäss dem Fifa-Reglement[1] musste eine Tribünenüberdachung erstellt werden. Erschwert wurde die Sanierung durch die Ausführung der Bauarbeiten bei laufendem Spielbetrieb im Stadion. In der kompletten Bauzeit (2000–2004) musste gewährleistet sein, dass für alle Bundesligaspiele zu jeder Veranstaltung 55 000 Plätze zur Verfügung standen, für das jährlich im Mai traditionell in Berlin stattfindende DFB-Pokal-Endspiel sogar 70 000. Die Baumassnahmen mussten also genauestens in zeitlich versetzte Bauabschnitte aufgeteilt und für die Veranstaltungen angepasst werden.

Ein neues Dach

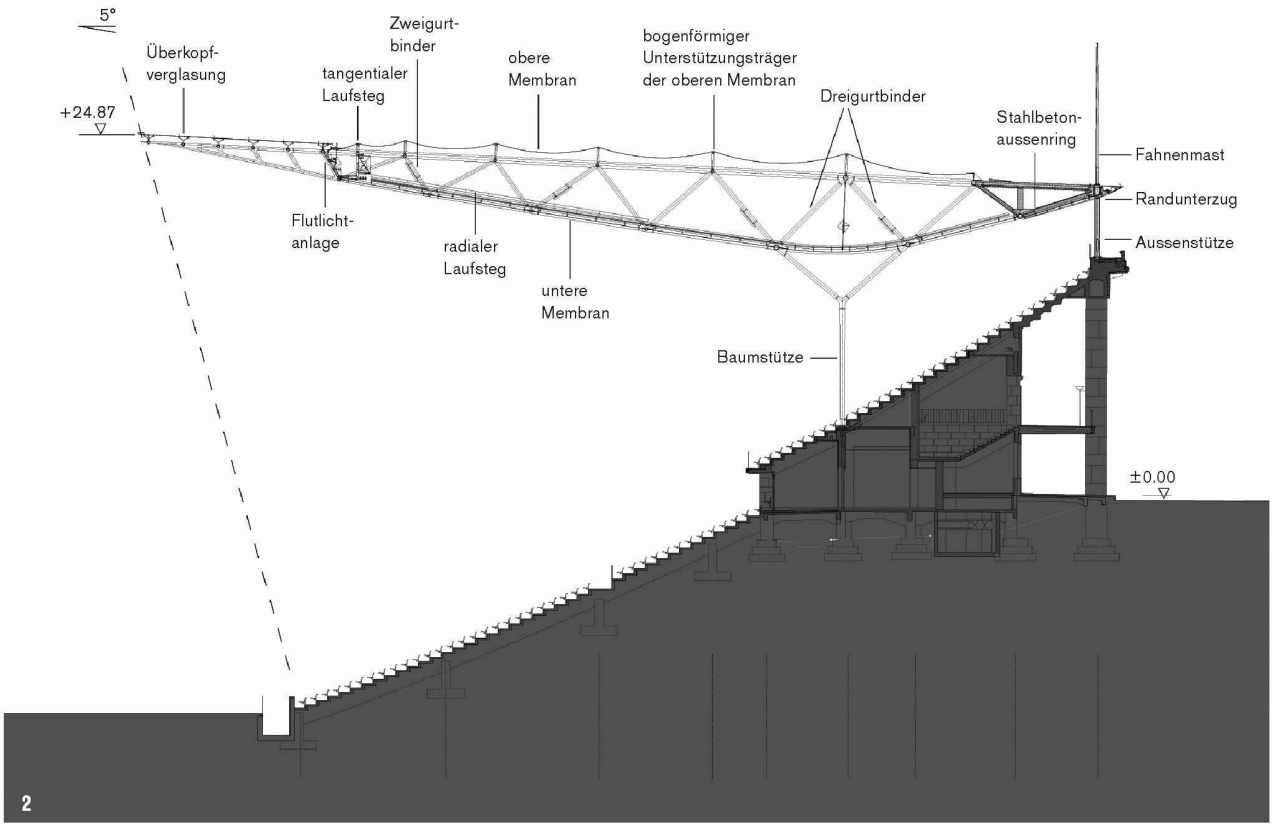
Eine der anspruchsvollsten Bauaufgaben bei der Sanierung war die Vollüberdachung aller Tribünenplätze. Für die Fussball-Weltmeisterschaft 1974 war das Stadion leicht modernisiert worden. Am auffälligsten waren damals die neuen Teilüberdachungen für die Nord- und die Südtribüne, die von Architekt Friedrich Wilhelm Krahe entworfen worden waren. Denkmalpflegerisch waren sie sehr umstritten, da sie das Stadionoval in seiner Erscheinung stark beeinflussten. Mit der Bewerbung Berlins für die Olympischen Spiele 2000 entstanden neue Entwürfe für den Umbau und die Überdachung, die aber nach dem Ausscheiden Berlins verworfen wurden. Beim Umbau für die Fussball-Weltmeisterschaft 2006 konnten die Ingenieure Krebs und Kiefer nicht auf eine Konstruktion aus Druck- und Zugring für die Dachkonstruktion zurückgreifen, da die Sichtachse zwischen Stadioninnerem und Glockenturm nicht gestört werden sollte. Pylonen und Seilabspannungen im Aussenraum des Stadions waren seitens der Denkmalpflege nicht erlaubt. Doch auch die Stützen des Daches, die sich folglich auf den Tribünen befinden mussten, durften nur eine geringe Sichtbehinderung für die Zuschauer sein. Die Ingenieure erarbeiteten ein umlaufendes Tribünendach, das dank der leichten Kragarmkonstruktion aus Stahl im Bereich des Marathontores unterbrochen werden konnte. Die Haupttragstruktur besteht aus 76 radial ausgerichteten Fachwerkbindern, die mit tangential verlaufenden Unterstützungsträgern verbunden sind. Die Fachwerkträger sitzen auf 20 Baumstützen im Bereich der Tribünenanlage und 132 Aussenstützen oberhalb der mit Muschelkalk verkleideten Aussenpfeiler. 80 dieser Aussenstützen, die Radialbinder, die Baumstützen und der Randunterzug bilden ein Rahmensystem, das das Dach horizontal austeift. Die restlichen Aussenstützen sind Pendelstützen, in ihrem Inneren verlaufen die Entwässerungsrohre des Daches.

Die Binderpaare der Baum- und Aussenstützen wurden erst vormontiert und dann bis Mai 2004 von einem Kran aus in die Konstruktion gehoben, da Gerüste und Hebezeug im Stadion durch den laufenden Spielbetrieb nicht möglich waren. Alle Bauetappen wurden zwischengesichert und einzeln abgenommen. Die weite Auskragung des Daches zur Mitte des Stadions musste innerhalb der Dachkonstruktion ausgeglichen werden. Rückwärtige Verankerungen oder ein Durchbohren der Muschelkalkpfeiler waren seitens des Denkmalschutzes als Option ausgeschlossen worden. Der Querschnitt der 68 m spannenden Radialträger gleicht einem Flugzeugträger. Die maximale Konstruktionshöhe von 5.10 m liegt oberhalb der Stützen, an den Innen- und Aussenrändern des Daches ist sie auf ein dünnes Band minimiert. Die Träger wurden im äusseren Dachrand umlaufend mit einem dreieckförmigen Stahlbetonhohlkasten verstärkt, der jeweils hinter den Baumstützen zusätzlich mit Ortbeton verfüllt wurde.

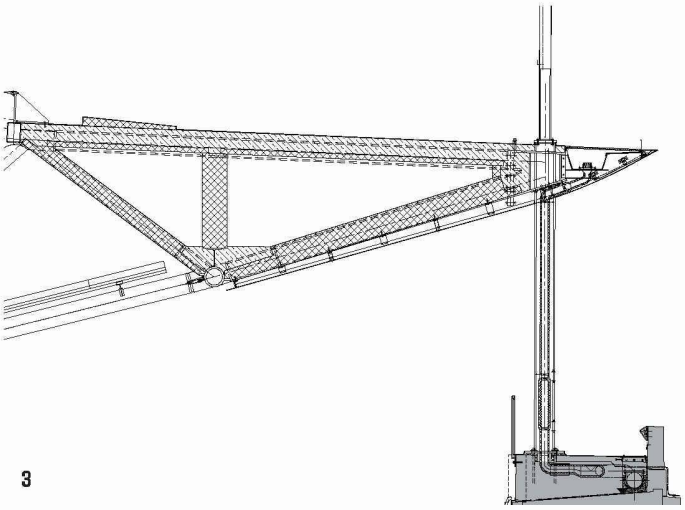
Anhand eines Modells wurde das Lastverhalten der im Grundriss 300 × 230 m grossen Dachhaut im Grenzschichtwindkanal der Fachhochschule Aachen[2] untersucht. An 450 Druckmessstellen konnten die Last-

1

Zwanzig 8.50 m hohe Baumstützen, 80 Aussenstützen und ein Randunterzug bilden ein aussteifendes Rahmensystem für das Dach (Bild: Heiner Leiska)



2
Detailschnitt durch den Dachaussenrand. Als Gegengewicht zu der Dachauskragung wurden die Zwischenräume der Aussenträger mit Beton vergossen
3
Punktgelagertes und teilvorgespanntes Verbundsicherheitsglas am Dachinnenrand betont das feingliedrige Tragwerk. Die transluzente Membran lässt tagsüber ausreichend Tageslicht in das Stadion, am Abend beleuchten Ketten von Leuchtstoffröhren die Tribünenanlagen (Bild: Heiner Leiska)
4
Schnitt durch einen der 76 radial ausgerichteten Fachwerkbinder. Zwischen oberer und unterer Membran liegen die Wartungsstege für die Reinigung (Pläne: gmp-Architekten)



anfälligkeit für jede Windrichtung sowie Windstärken zwischen 13 m/s und 45 m/s bestimmt werden. Mit den Ergebnissen konnte ein leichtes Tragsystem für die Dachhaut konstruiert werden, das sich weder aufschwingt noch flattert. Gebäudefugen trennen die Lastabtragkonstruktionen voneinander, damit deren Lage sich bei Temperatureinwirkung nur wenig verändert. Auftretende Zwängungen im Dach werden durch radiale Bewegungsfugen im inneren und äusseren Dachbereich minimiert. In den Untergurt wurden neben der Beschallung auch Ketten von Leuchtstoffröhren integriert, die das Oberdach anstrahlen und die Tribünen indirekt beleuchten. Dank dem integrierten Lichtband im inneren Oval konnten die bisherigen Pylonen der Flutlichtanlage und die Lautsprechertrichter im Aussenraum entfernt werden.

Dachmembran

Die optische Leichtigkeit verdankt das Stadiondach der filigranen, grobmaschigen Stahlkonstruktion und der transluzenten und transparenten Dachhaut. Im inneren Dachrand wurde auf einer Fläche von 6000 m² punktgelagertes und teilvorgespanntes Verbundsicherheitsglas verwendet und damit das feingliedrige Tragwerk noch stärker betont. Über den Tribünen sollten die Dachmembrane unauffällig sein und Dachober- und -unterseite verkleiden. Die Lichtverhältnisse im Stadion durften dabei nur gering beeinträchtigt werden.
Für die 55 000 m² Dachober- und -unterseite kamen schliesslich ungebleichte und alterungsbeständige Glasfasermembrane mit PTFE-Beschichtung zum Einsatz. Die Unterseite ist schalldurchlässig für die integrierte

4

Tonanlage, der Zuschauer kann ausserdem die beleuchtete Stahlkonstruktion im Inneren des Daches sehen. Im Dachzwischenraum liegen auch die Erschliessungsstege für Wartung und Reinigung. Halterungen für die technische Ausstattung wurden ebenso eingebaut.
Die erst bräunliche Dachmembran bleicht mit der Zeit aus, sie hellte schon während der Bauzeit auf. Die robuste Membran sollte theoretisch selbst beim Beschuss mit Feuerwerkskörpern keine Brandspuren davontragen.
Die jetzige Gestaltung des Daches ist entsprechend den Anforderungen der Denkmalpflege von aussen sehr unauffällig und verändert den historischen Bau in seiner Wirkung kaum. Im Stadioninneren hebt sich die feingliedrige Konstruktion deutlich vom historischen Gebäude ab.

Katinka Corts, corts@tec21.ch

BAUHERRSCHAFT
Land Berlin, vertreten durch die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen, Wohnen und Verkehr; Walter Bau AG

PLANUNGSGEMEINSCHAFT
gmp-Architekten von Gerkan, Marg und Partner; Krebs und Kiefer, Beratende Ingenieure für das Bauwesen; ibb Ingenieurbüro Prof. Burkhardt; I'RW-AG, Beratende Ingenieure

GENERALUNTERNEHMER
Walter Bau-AG vereinigt mit DYWIDAG

PLANUNGSZEIT
1998–2000

BAUZEIT
Juli 2000 bis Dezember 2004

BAUKOSTEN
Sanierung 242 Mio. Euro
Anteil Dach 35 Mio. Euro

TRAGWERKSPLANUNG
Krebs und Kiefer, Darmstadt / Berlin
(Dachplanung, Betonsanierung)
Schlaich Bergermann und Partner, Stuttgart
(Membrankonstruktion und Gussknoten)

WINDGUTACHTEN
Wacker-Ingenieure, Karlsruhe
Institut für Industrieaerodynamik, Aachen

1 «Technische Empfehlungen und Anforderungen für den Neubau oder die Modernisierung von Fussballstadien».
Download: Fifa.com > Regelwerk und Listen > Wettbewerbsregeln > Datenblatt.
2 Institut für Industrieaerodynamik, Grenzschichtwindkanal der Fachhochschule Aachen, www.fh-aachen.de/2067.html.