

## Ein Multifunktionsstadion für Nigeria



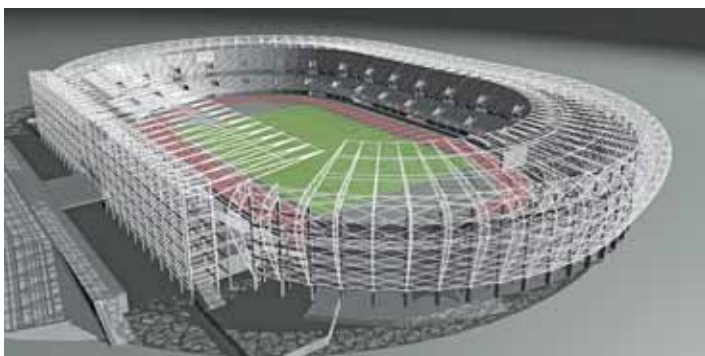
Ansicht außen  
© Julius Berger Nigeria Plc

Für nationale und internationale Großveranstaltungen entstand in Uyo, der Hauptstadt des nigerianischen Bundesstaates Akwa Ibom, ein multifunktionales Stadion. Den über 400.000 Einwohnern der im Südosten Nigerias gelegenen Landeshauptstadt werden darin in Zukunft Spiele der Fußballnationalmannschaft und internationale Leichtathletikwettbewerbe angeboten. Mit der Generalplanung wurde die Julius Berger International GmbH mit Sitz in Wiesbaden beauftragt. Der Entwurf des Mehrzweckstadions mit 30.000 Sitzplätzen sowie zentralem Spielfeld mit umlaufender Tartanbahn erfolgte durch die ASS Planungs GmbH Freie Architekten, Stuttgart. In Zusammenarbeit mit Albert Speer und Partner, Frankfurt, entstand der Masterplan. Die Umsetzung des komplexen Projekts erfolgte durch die Julius Berger Nigeria Plc, die das Stadion in knapp

zweieinhalb Jahren vor Ort schlüsselfertig errichtete. Ständiger Begleiter des gesamten Bauvorhabens waren die Ingenieure von formTL aus Radolfzell. Neben den Leistungsphasen 1 bis 6 waren sie an den Bauzustandsberechnungen, den Planprüfungen und der Fachbauleitung beteiligt. Die Montageplanung für den Stahlbau übernahm die Bilfinger MCE GmbH, Linz. Dabei gingen Planung und Ausführung Hand in Hand. Die enge Zusammenarbeit und gute Koordination aller Projektbeteiligten ermöglichten es, das Akwa Ibom Stadium im November 2014 fertigzustellen. Es wurde nach deutschen Standards und nach den Anforderungen der FIFA und des IAAF errichtet und zählt durch das Class-1-Zertifikat des Weltleichtathletikverbands zu den Topstadien weltweit.

### Konzept

Der Stadionneubau wird von einer modernen Fassade aus aufgesetzten, rautenförmigen PMMA-Platten geprägt. Die Idee zu diesem eindrucksvollen Erscheinungsbild entwickelten ASS Architekten in Anlehnung an afrikanische Stoffmuster, wobei die unterschiedlichen Ausschnitte das gleichförmige Rautenmuster auflockern und der Hülle ornamentalen Charakter verleihen. Hinter der PMMA-Hülle liegt eine moderne Stahlrohrkonstruktion. Weit ins Stadioninnere ragende, gebogene Kragträger verbinden sich über robuste Querbinder zu einem imposanten Stahlfachwerk, das an der stabilen Stadionschüssel aus Stahlbeton verankert ist. Den Längsabschluss des lang gestreckten Ovals bilden zwei halbkreisförmige Sitztribünen. Dazwischen ist die Gegengerade angeordnet, in die ein markanter Rechteckkörper als VIP-Bereich eingeschoben wurde. Baulich voneinander



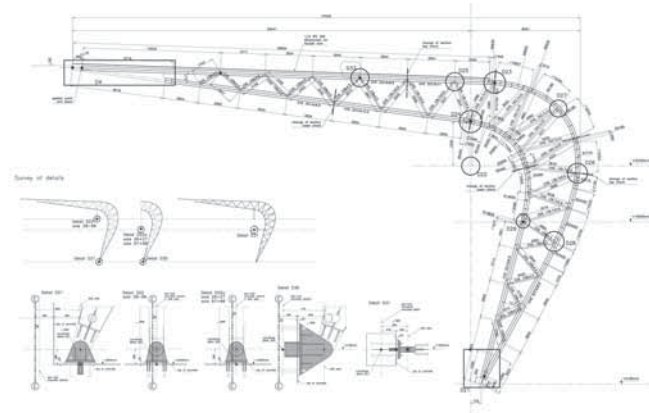
Strukturmodell  
© formTL



Fassade Struktur innen  
© formTL



Montage Binderelement  
© Julius Berger Nigeria Plc



Tribünenbinder/Detailzeichnung Lager  
© formTL

getrennt bilden sich so zwei Volumen ab, deren Eigenständigkeit durch die architektonische Formensprache verstärkt wird: Der Riegel zeigt sich mit ebener Fassade, geraden Kragträgern sowie rechteckigen Fassadenplatten. Den Kurven und der Gegengerade verleihen gebogene Kragträger und rautenförmige Fassadenplatten eine anmutende Leichtigkeit. Im VIP-Bereich finden 7.500 Zuschauer Platz. Das Stadion ist komplett mit Sitzplätzen ausgestattet, die sich auf zwei voneinander getrennten Ebenen verteilen. Durch die Geometrie des Stadions sind die Sichtverhältnisse optimal.

### Konstruktion

Die Berechnungen und Dimensionierungen des Stadiontragwerks basieren auf einer Windkanaluntersuchung. Im Zuge eines Windgutachtens wurde zusätzlich eine Komfortuntersuchung durchgeführt, die die Stadionhülle auf möglicherweise störende Windgeräusche, verursacht durch die zahlreichen Ausschnitte

und Öffnungen, untersuchte. Die statische Berechnung erfolgte auf der Grundlage der Europäischen Normen. Unter der Federführung von formTL Ingenieure wurde ein korrespondierendes Tragwerk entwickelt, das die Fassadenunterkonstruktion in Form eines Kreuzverbandes als aussteifendes Element tragend mit einbindet. Konstruktiv setzt sich die vorwiegend aus Rundrohren gefertigte Stahlkonstruktion aus drei Teilen zusammen: den ins Stadioninnere ausragenden Kragarmen, einem gleitend gelagerten, waagrecht liegenden Fachwerkverband zur Stabilisierung der Kragarme sowie einem in das Fassadenelement integrierten und von außen aufgesetzten, diagonal verlaufenden Kreuzverband.

Die Fertigung des Stahltragwerks erfolgte in enger Kooperation mit dem auf Profillbiegetechnik spezialisierten Unternehmen Kersten Europe, wobei die Vorfertigung das maßgenaue Biegen der tragenden Ober- und Untergurtrohre der Kragarme mit 323,9 mm Durchmesser und

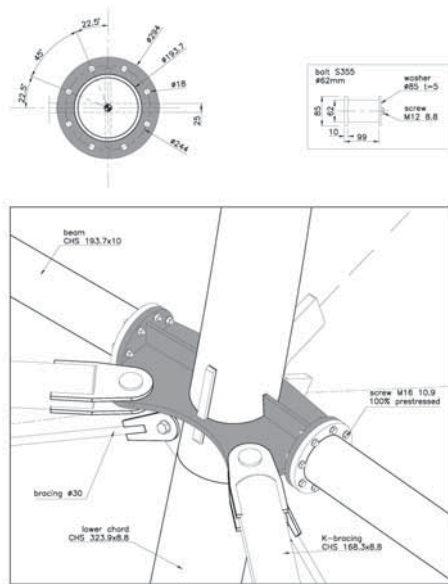
Wandungsstärken von 8,8–12,5 mm sowie exakte Roboterzuschneide- und -bearbeitungen umfasste. Das Zusammensetzen und -schweißen der einzelnen Bauteile erfolgten durch Bilfinger MCE. Transporttechnisch bedingt mussten alle Elemente auf Containergröße optimiert werden mit der Zielsetzung, notwendige Baustellenschweißungen auf ein Minimum zu reduzieren. So waren z. B. bei den beiden unterschiedlichen Binderelementen der Kurven und Gegengerade nur noch je zwei Schweißungen erforderlich. Verschweißung, Prüfung und Korrosionsschutz erfolgten in eigens hierfür vor Ort errichteten Vormontagehallen. Das gesamte Dachtragwerk lagert auf der massiven Schlüsselkonstruktion. Die Verbindung von Stahl- und Massivbau erfolgte über Ankerstangen. Diese wurden nachfolgend vergossen. Um den Toleranzausgleich zwischen Stahl und Massivbau zu gewährleisten, mussten die einzelnen Lagerpunkte zwischen Tragwerksplanung, Stahl- und Massivbau abgestimmt werden. Darüber hinaus stellte beim Bau die Montage- und Transportlogistik eine eigenständige Schlüsselaufgabe dar, die selbst Details und die Statik beeinflusste. Beispielsweise wirkten sich das Eintreffen der Schiffsladungen und der Massivbaufortschritt auf den Projektverlauf aus. Jeweils letztes Bauteil einer Montagesequenz war der horizontale Fachwerkverband (K-Verband). Zwischen den einzelnen Montageabschnitten waren Montagelücken vorgesehen, die im Nachgang geschlossen wurden. Insgesamt setzt sich die Dachkonstruktion aus knapp 17.000 Stäben zusammen, die größtenteils bereits in Europa zu passgenauen Teillosen zusammengesetzt wurden.



Modell Windkanal  
© Wacker Ingenieure

## Hülle

Ein unverwechselbares Erscheinungsbild erhält das Stadion durch die ornamentale Fassadengestaltung. Diese besteht aus 15 mm dicken gegossenen Platten aus weißem, opakem Plexiglas – teilweise ausgeschnitten bilden sie im Verbund ein Großmosaik mit eindrucksvoller Wirkung. Im Vorfeld wurde in einer Klimakammer deren Eignung für das nigerianische Klima überprüft. Pneumatische Stempel simulierten hierbei die später durch Wind auftretende Belastung der PMMA-Platten. Die Elemente für die Fassadenplatten wurden im Werk komplett verschweißt und für den Versand per Schiff in Container verpackt. Die Bestückung der Stahlfassadenelemente mit Lagerungskonsolen, Punkthaltern und PMMA-Platten erfolgte auf der Baustelle, direkt vor der Endmontage. Auf dem Richtplatz um das Stadion wurden je acht dreiecksförmige Platten mit Punkthaltern vormontiert und auf dem Fassadenelement ausgerichtet. So vorgefertigt konnten sie als



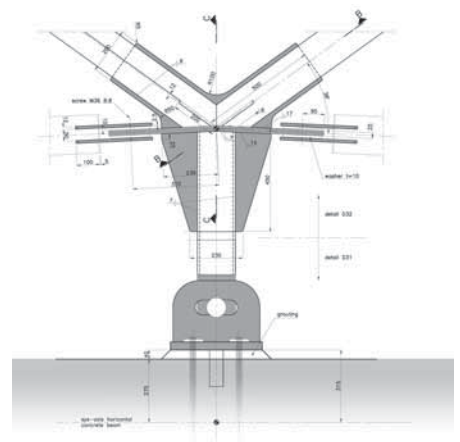
Detail Lagerung K-Verband  
© formTL



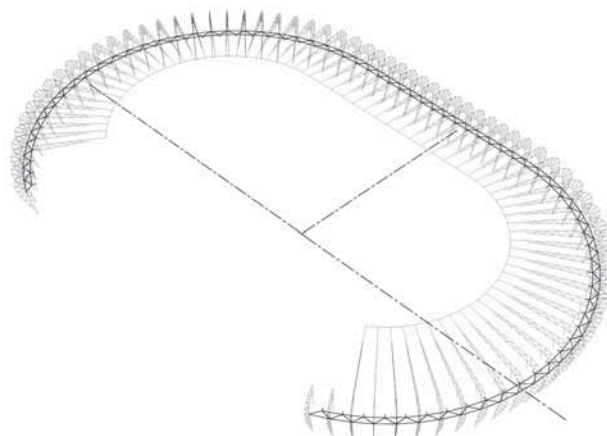
Detail Lagerung K-Verband  
© formTL



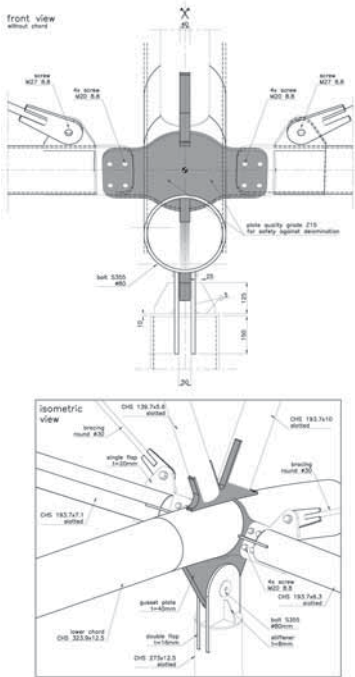
Montage Hülle, Tragstruktur  
© Julius Berger Nigeria Plc



Detail Lagerung K-Verband  
© formTL



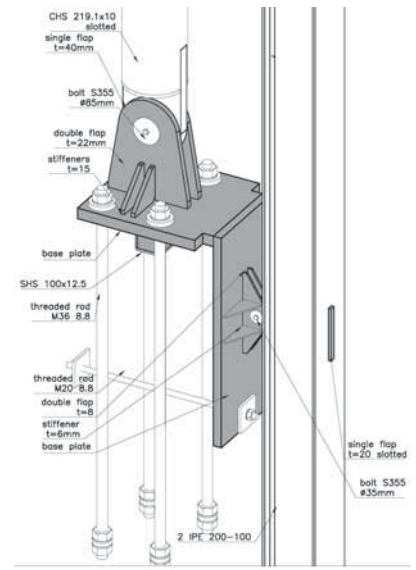
K-Verband der Tribünenbinder  
© formTL



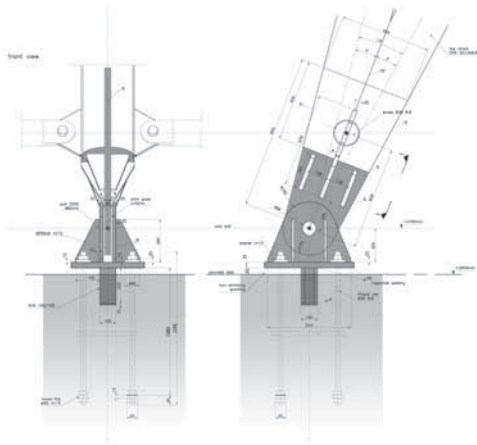
Detail Stützenkopf  
© formTL



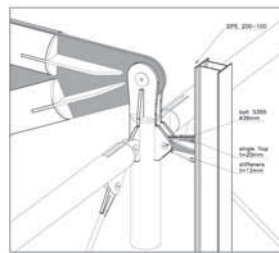
Detail Fassaden- und Tragstruktur VIP-Tribüne  
© formTL



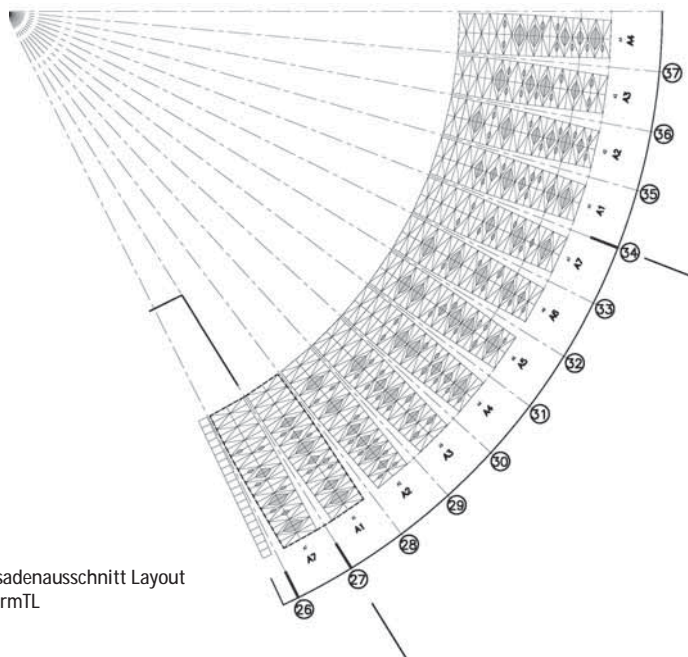
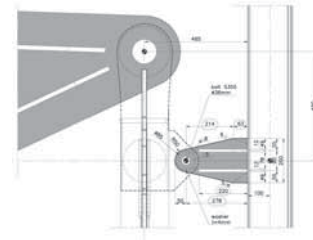
Detail Fassaden- und Tragstruktur VIP-Tribüne  
© formTL



Detail Fußpunkt Tribünenbinder  
© formTL



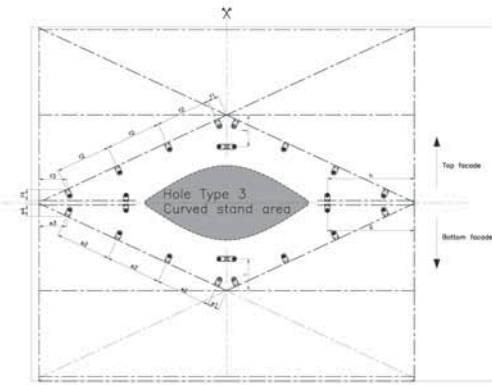
Detail Fassaden- und Tragstruktur VIP-Tribüne  
© formTL



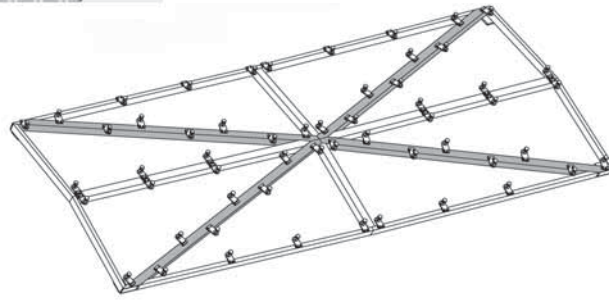
Fassadenausschnitt Layout  
© formTL



Außenansicht  
© Julius Berger Nigeria Plc



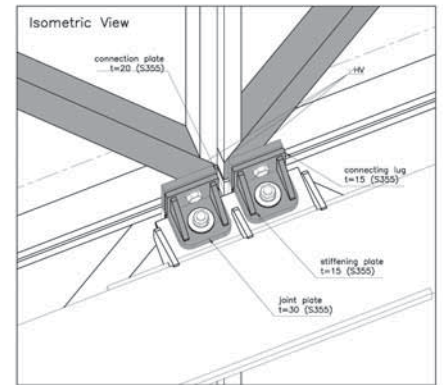
Fassadenöffnung Typ 3  
© formTL



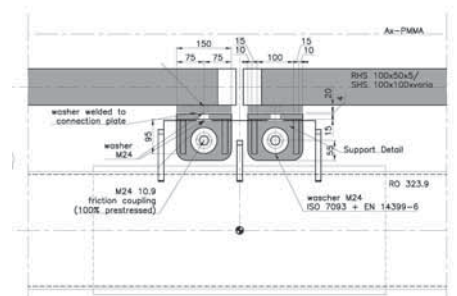
Anbindung Fassadenelement  
© formTL

komplettes Bauteil in ihre Position zwischen den Bindern eingehoben und mit den Kragträgern verschraubt werden. Erst im Verbund mit weiteren Fassadenelementen und deren Ausschnitten entstand das Großmosaik. Da die Fassadenkonstruktion Teil des Tragwerks ist, wurden die Fachwerkbinder temporär durch Verbände stabilisiert. Nach Einbau der Fassadenelemente konnten diese wieder entfernt werden. So wuchs die Stahlkonstruktion Achse für Achse in den fortlaufenden Bauabschnitten. Die Eindeckung der Kurven und der Gegengeraden besteht aus Akustiktrapezblech mit Flachblecheindeckung und PVC-Dichtbahnen. Die Binder der VIP-Tribüne erhielten zusätzlich zur oberen Eindeckung eine Kassettenunterdecke und seitliche Verkleidungen, lediglich die Binderspitzen blieben unverkleidet.

Jürgen Trenkle, formTL ingenieure für tragwerk und leichtbau GmbH



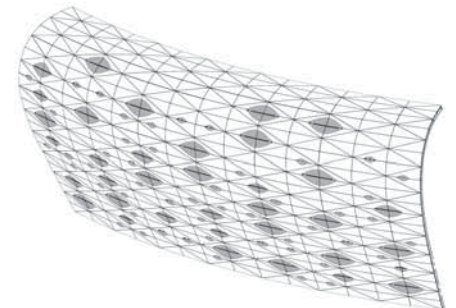
Front View



Anbindung Fassadenelement  
© formTL



Vormontage Fassadenelement  
© formTL



Ausschnitt Fassade, Kurve  
© formTL



Binder und Fassade Achse 28  
Montagezustand  
© formTL



VIP- und Kurvenfassade außen  
© formTL

## Bauherr

Akwa Ibom State Government

## Generalplaner

Julius Berger International GmbH, Wiesbaden

## Architekt

ASS Planungs GmbH Freie Architekten,  
Stuttgart

## Generalunternehmer

Julius Berger Nigeria Plc, Abuja

## Tragwerksplanung Lph 1-6, Bauzustandsberechnungen, Planprüfungen und Fachbauleitung für Dach- und Fassadentragwerk

formTL ingenieure für tragwerk und leichtbau GmbH, Radolfzell

## Windkanal

Wacker Ingenieure, Birkenfeld

## Prüfingenieur Stahlbau

Ingenieurbüro IGM Ingenieurplanung GmbH,  
Wiesbaden

## Stahlbau

Bilfinger MCE GmbH, Linz

## Materialversuche Fassadenbekleidung

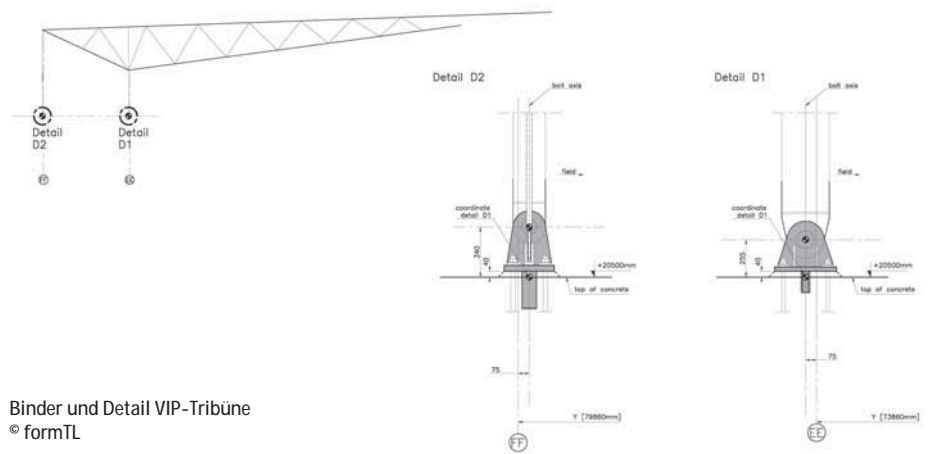
Friedmann & Kirchner Gesellschaft für Material- und Bauteilprüfung mbH, Rohrbach

## Materialversuche Rohrbiegetechnik

Kersten Europe

### Survey of details

Section A-A



Binder und Detail VIP-Tribüne  
© formTL



Innenansicht VIP-Tribüne  
© formTL



Innenansicht  
© formTL



Illumination Fassade

© Julius Berger Nigeria Plc