

01/15 steeldoc

Ausflugsziele



Einladende Geste

Bauherrschaft

Autostadt GmbH, Wolfsburg

Architekten

GRAFT - Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin

Ingenieure

schlaich bergemann und partner

Baujahr

2013

Auch das neueste Bauwerk in der «Autostadt Wolfsburg» beeindruckt Auto- und Architekturliebhaber gleichermaßen: Ein räumlich geformter Stahlrandträger, der eine gekrümmte Fläche aus Seilnetzen und darüber liegender Membran umfasst, überdacht schützend einen Teil der «Ausfahrt» vor dem KundenCenter.

Seit ihrer Eröffnung im Sommer 2000 besuchten über 30 Millionen Gäste die Autostadt in Wolfsburg. Der Themen- und Erlebnispark des Volkswagen Konzerns beherbergt unter anderem die Themenpavillons seiner Automarken, wie den Porsche Pavillon mit seiner raumbildenden Edstahlhülle in Monocoque-Bauweise. Auch das weltweit grösste Auslieferungszentrum für Neuwagen ist auf dem 28 Hektar grossen Gelände zu finden. Um Selbstabholern die Möglichkeit zu geben, alle Systeme ihres neuen Fahrzeugs in Ruhe kennenzulernen, entstand eine geschützte

Die 150 Tonnen schwere Stahlkonstruktion liegt auf nur zwei Stellen auf. Sie bildet unter sich einen klar definierten und geschützten Raum aus.



Situation, M1:4000

- 1 Ausfahrt
- 2 KundenCenter
- 3 Porsche Pavillon

Park- und Trainingsfläche, deren Mittelpunkt die anspruchsvolle Dachkonstruktion mit angrenzendem Service-Pavillon bildet.

Doppelt gekrümmtes Flächentragwerk

Bereits in der Entwurfsphase arbeiteten Architekten und Ingenieure eng zusammen. Aus verschiedenen Lösungsansätzen schälte sich die gestalterische Idee eines Blattes heraus, das sich über die hügelige Landschaft legt und vor Regen und direkter Sonneneinstrahlung schützt. Für die Umsetzung bot sich die Form einer Sattelfläche an, die trotz ihrer Komplexität schlicht und elegant wirkt. Bei derartigen Tragwerken ist der räumlich gekrümmte Druckring, der die Geometrie des Seilnetzes bestimmt, normalerweise über viele Stützen liniengelagert und damit für den Lastfall «Dacheigengewicht und Seilvorspannung» biegemomentenfrei einstellbar. Um die gewünschte visuelle Leichtigkeit der Überdachung in Wolfsburg zu erreichen, sollte die Konstruktion jedoch nur an den beiden tiefsten Punkten ihrer undulierenden Form aufliegen. Folglich mussten eine praktisch biegemomentenfreie Geometrie sowie entsprechende Seilanordnungen und -vorspannungen entwickelt werden.

Die Abmessungen des im Grundriss elliptisch geformten Daches betragen in Längsrichtung 55 Meter, in Querrichtung 38 Meter. Aus seiner Geometrie ergeben sich zwei Hoch- und zwei Tiefpunkte, wobei erstere auf verschiedenen Höhen bei etwa sechs und neun Metern über den Tiefpunkten liegen. Sämtliche äusseren Einwirkungen werden von der Membran über das Seilnetz in den Randträger eingeleitet, der die Lasten an den Tiefpunkten der Sattelfläche in



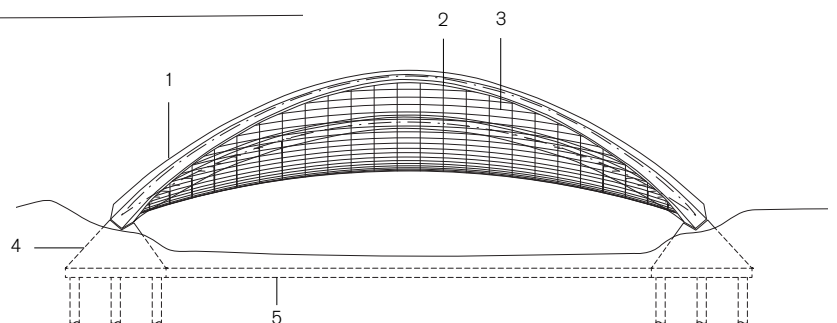
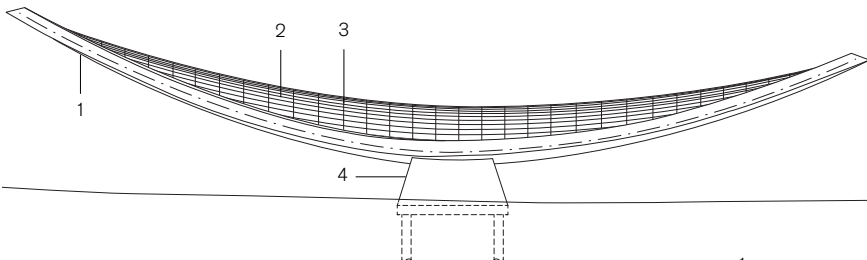
die Fundamente und von dort über Pfähle weiter in den Baugrund ableitet. Horizontale Lagerreaktionen werden zudem von einem unterirdischen Stahlbetonband kurzgeschlossen.

Dynamisch geformter Randträger

Der Randträger hat eine Gesamtlänge von etwa 150 Metern und ist zur Längsachse symmetrisch. Er ist als

fünfeckiger Hohlkasten ausgebildet, dessen Querschnitt sich in Abhängigkeit zum Belastungsverlauf kontinuierlich ändert. Gefertigt wurde der Träger aus doppelsinnig gekrümmten Mantelblechen mit Blechstärken von 16 bis 30 Millimetern. Die innen liegende Aussteifungskonstruktion konnte zur Ausrichtung dieser Bleche in der Herstellung genutzt werden.

Um die Grossform des Daches nicht zu stören, ist der dazugehörige Service-Pavillon in die Landschaft integriert und nicht als eigener Bau ausformuliert.



Längs- und Queransicht, M 1:500

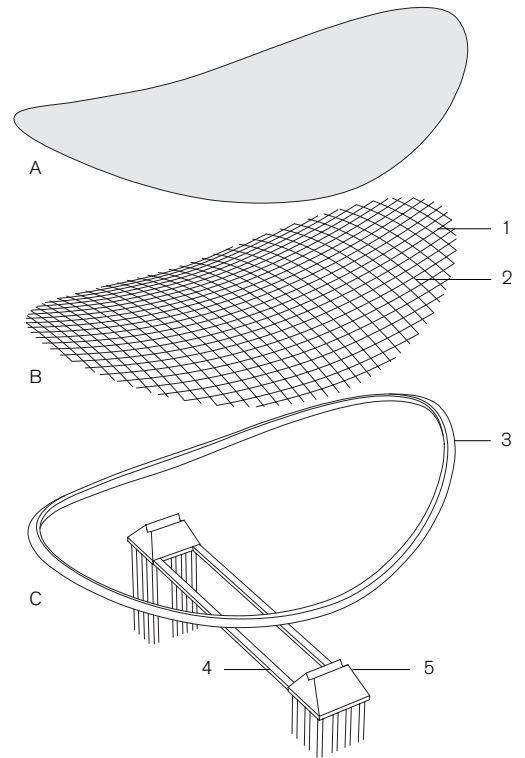
- 1 Randträger
- 2 Tragseil
- 3 Spannseil
- 4 Fundament
- 5 Zugband

Zusammenspiel von Seilnetz und Membran

Zwei senkrecht zueinander angeordnete Scharen mit offenen Spiralseilen, welche die Ebene im 1,5-Meter-Raster strukturieren, bilden das Seilnetz. Der Durchmesser der längs verlaufenden Tragseile beträgt 24 Millimeter, die Spannseile sind 20 Millimeter stark. Beide Seilzüge werden an den Enden über Gewinde-Gabelfittings an den Randträger angeschlossen und sind in den Kreuzungspunkten über vorgespannte Klemmen gleitfest verbunden.

Die einlagige Membran aus PTFE-beschichtetem Glasfasergewebe wird punktförmig in den Knotenpunkten des Seilnetzes gehalten. Dafür wird die vierteilige Seilklemme um einen Teller zur Befestigung der Membran ergänzt. Die Membran selbst wird im Bereich der Klemmdetails durch zusätzliche Lagen verstärkt, die einen Edelstahlring einschliessen. Im Endzustand wird der Stahlring von der durchstossenden Klemmschraube zentriert und gleichzeitig durch

Die bei Einbau braune Membran hellt unter Einfluss von Sonnenlicht innerhalb weniger Monate zu einem Cremeweiss auf. Das Material ist transluzent, es lässt etwa zwölf Prozent Licht durch.



Konstruktives Prinzip

A Membranebene

B Seilebene

C Stahlstruktur und Gründung

1 Tragseile

2 Spannseile

3 Randträger

4 Zugband

5 Fundament





Hohe Anforderungen wurden an die Ebenheit der Bleche und Kanten des Randträgers gestellt.

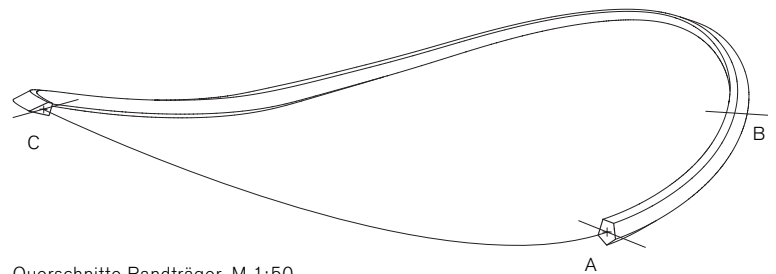


Die unregelmässige Geometrie der Anschlusspunkte des orthogonalen Seilnetzes an dem ovalen Randträger führte zu individuelle Detaillösungen.

eine runde Ausfräsung im Klemmteller eingefasst. Dieser speziell entwickelte Knoten erfüllt alle Anforderungen an Kraftübertragung, Dichtigkeit, Toleranzausgleich und Montierbarkeit.

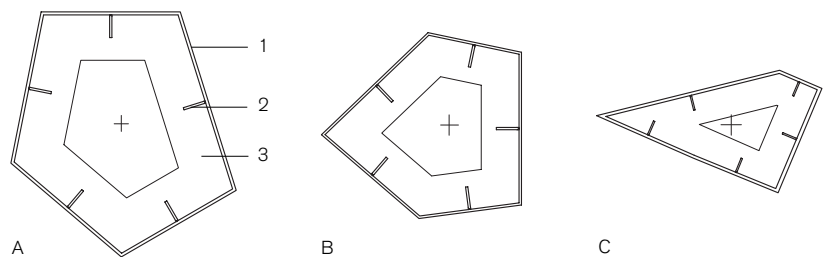
Membran und Seilnetz sind in Aufbau und Tragverhalten ähnlich, da beide Ebenen aus Zuggliedern in zwei orthogonal zueinander ausgerichteten Scharen gewebt bzw. geknüpft sind. Dadurch können Membran und Seilnetz bei entsprechendem Zuschnitt exakt parallel, aber berührungslos übereinander gegen den Rand gespannt werden. Dies erleichtert die Montage und reduziert vertikale geometrische Abweichungen, die bei der kraftschlüssigen Verknüpfung der beiden Ebenen zu Zwängungen führen würden. Zudem entsteht ein ruhiges Erscheinungsbild: Die Nähte der Membran verlaufen parallel zu den Trageisen und teilen jedes zweite Feld in der Mitte. Der Nahtabstand von drei Metern entspricht etwa der Bahnbreite der Membranherstellung.

Nicht zuletzt spiegelt auch die Entwässerung der rund 1600 Quadratmeter grossen Dachfläche die durchdachte Entwicklung der Details wider: Das Tragwerk ist so geformt, dass anfallendes Regenwasser ohne zusätzliche Aufbauten zu den beiden Tiefpunkten geführt wird und dort durch den Randträger hindurch in das Entwässerungssystem der Gesamtanlage eingeleitet wird.



Querschnitte Randträger, M 1:50

- 1 Mantelbleche, 16–30 mm
- 2 Steifen, 15 und 10 mm
- 3 Schottrahmen, 15–20 mm



Ort Stadthaus, 38440 Wolfsburg (D)
Bauherrschaft Autostadt GmbH, Wolfsburg
Architekten GRAFT - Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin
Ingenieure schlaich bergemann und partner, Mike Schlaich, (Geschäftsführer), Ron-Marten Behnke (Projektleiter)
Landschaftsplanung WES LandschaftsArchitektur, Hamburg
Stahlbau Eiffel Deutschland Stahltechnologie GmbH, Hannover
Membran Taiyo Europe GmbH, Sauerlach, mit formTL, Radolfzell
Tragsystem Doppelt gekrümmte, seilnetzgestützte Membrankonstruktion mit Stahlrandträger
Vorfertigung und Montage Teilstimente des Randträgers auf Baustelle verschweisst
Stahlbau 130 t
Stahlsorte S355
Abmessungen Länge 55 m, Breite 38 m, Höhe max. 9 m
 Membranfläche 1610 m²
Baukosten 2,5 Mio EUR
Bauzeit Januar – September 2013

Impressum

steeldoc 01/15, März 2015

Ausflugsziele

Herausgeber:

SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich

Patric Fischli-Boson

Redaktion und Texte:

Martina Helzel, Johannes Herold

Projektbeschriebe aufgrund der Projektinformationen der Planer

Layout:

Martina Helzel, circa drei, München

Fotos:

Titel: Alexander Jaquemet

Editorial: Adrià Goula

Pavillon auf dem Gurten, Bern: Alexander Jaquemet

Panoramabrücke Sigriswil: Peter Dütschler (S. 8), Martin Dietrich (S. 9, 10 unten rechts, 11 oben), Markus Hubacher (S. 10 unten links, 11 unten)

Jakobshornbahn, Davos: Ralph Feiner (S. 12, 13, 14 oben rechts und unten, 15 unten), Stahlbau Pichler (S. 14 oben links, 15 oben)

Überdachung Autostadt Wolfsburg: WES LandschaftsArchitektur (S. 16 oben), Tobias Hein (S. 16 unten, 17, 18), schlaich bergemann und partner (S. 19)

Servicemodule, Barcelona: Adrià Goula

Die Informationen und Pläne stammen von den Planungsbüros.

Zeichnungen überarbeitet durch circa drei, München.

Designkonzept:

Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zürich

Druck:

Kalt Medien AG, Zug

ISSN 0255-3104

Jahresabonnement Inland CHF 60.– / Ausland CHF 90.–

Einzelexemplar CHF 18.– / Doppelnummer CHF 30.–

Preisänderungen vorbehalten. Bestellung unter www.steeldoc.ch

Bauen in Stahl/steeldoc® ist die Bautendokumentation des Stahlbau Zentrums Schweiz und erscheint viermal jährlich in deutscher und französischer Sprache. Mitglieder des SZS erhalten das Jahresabonnement und die technischen Informationen des SZS gratis.

Die Rechte der Veröffentlichung der Bauten bleiben den Architekten vorbehalten, das Copyright der Fotos liegt bei den Fotografen. Ein Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers und bei deutlicher Quellenangabe gestattet.

**steeldoc abonnieren für CHF 60.– im Jahr
(Studierende gratis) auf www.steeldoc.ch**