16.

ULRICH FINSTERWALDER

INGENIEURBAUPREIS

Dokumentation zur Preisverleihung 2019







Ernst & Sohn
A Wiley Brand

GRASSL
BERATENDE
INGENIEURE
BAUWESEN



Bestandsbauwerk virtuell zurückgebaut

RETHEBRÜCKE, HAMBURG

GROSSE KLAPPEN FÜR DEN HAMBURGER HAFEN

AUSZEICHNUNG ZUM
PREIS DES DEUTSCHEN STAHLBAUES 2018

INGENIEURPREIS DES DEUTSCHEN STAHLBAUES 2019

AIV BAUWERK DES JAHRES 2017

FINALIST
EUROPEAN STEEL BRIDGE AWARD 2018

NOMINIERT FÜR
ULRICH FINSTERWALDER INGENIEURBAUPREIS 2019

GERMAN DESIGN AWARD WINNER 2019



Foto © Stefan Hesse/BILD



Berlin | Düsseldorf | Greifswald | Hamburg | Itzehoe | Magdeburg | München | Stuttgart | www.grassl-ing.de

Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreis 2019

Geleitwort

Dr.-Ing. Dirk Jesse
5 Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreis 2019 – Impressionen von den Jurysitzungen am 2. November 2018 und 15. Januar 2019

Grußworte

Dr.-Ing. Klemens Finsterwalder
9 Grußwort der Familie Finsterwalder

Prof. Dr.-Ing. Norbert Gebbeken
10 Verleihung des Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreises 2019

Vortrag

Prof. Cengiz Dicleli
11 Gerd Lohmer (1909 – 1981) Finsterwalders Brückenarchitekt

Festrede

Prof. Dr. jur. Günther Schalk
16 Bauen – eine Lust! Wenn da die Juristen nicht wären…

Preisträger

21 Schutzdach der Ausgrabungsstätte am Göbekli Tepe

Auszeichnungen

24 Trump Steg, Ditzingen

26 Kienlesbergbrücke, Ulm

Weitere Einreichungen

29 Rethebrücke, Hamburg

32 Taminabrücke, St. Gallen, Schweiz

34 50Hertz Netzquartier, Berlin

35 Lahntalbrücke Limburg über die BAB A3 Köln – Frankfurt

36 Chadstone Shopping Centre, Melbourne

37 ÖAMTC Mobilitätszentrum, Wien, Österreich

38 Pont Grande Duchesse Charlotte (Rout Bréck), Luxemburg

16. Ingenieurbaupreis

Sonderpublikation
von Ernst & Sohn

© 2019 Ernst & Sohn – Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG
Rotherstraße 21
10245 Berlin

39 Hallendach U4, Haltestelle Elbbrücken, Hamburg

40 Schierker Feuerstein Arena, Wernigerode (OT Schierke)

41 Schönbuchturm, Herrenberg

42 „Stellio“ Heliostat-Technologie für Solarturmkraftwerke

43 Lautertalbrücke BAB A6, Kaiserslautern

44 Neubau Ludwig-Erhard-Zentrum, Fürth

45 Schlotterbeck Areal, Zürich

46 Frankfurt School of Finance & Management, Frankfurt am Main

47 Wolkenhain Aussichtsbauwerk, Berlin-Marzahn

48 Bürogebäude Unterstrasse 12, St. Gallen, Schweiz

49 ThyssenKrupp Testturm, Rottweil

50 Übungshalle der Staatlichen Feuerwehrschule, Würzburg

51 Ortenau-Brücke, Lahr

52 Bauhilfsmaßnahmen für den Bau der Taminabrücke, Pfäfers / Valens, St. Gallen (CH)

53 Faulbehälter Würzburg

54 Ingenieurbaupreis von Ernst & Sohn seit 1988 – eine historische Rückblende

Unterstützt durch:

Deutsches Museum

DYWIDAG-SYSTEMS INTERNATIONAL

DSI

Bayerische Ingenieurekammer-Bau
Körperschaft des öffentlichen Rechts

Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreis 2019 –

Impressionen von den Jurysitzungen am 2. November 2018 und 15. Januar 2019

Dr.-Ing. Dirk Jesse

Seit über dreißig Jahren lobt Ernst & Sohn seinen Ingenieurbaupreis aus. Seit den Anfängen im Jahre 1988 ist das Bewusstsein um die Vielseitigkeit der Aufgaben für Bauingenieure und die oft im Verborgenen schlummernde Genialität ihrer Leistungen in der Öffentlichkeit spürbar gewachsen. Das schlägt sich – unter anderem – in einer Vielzahl von Preisen wieder, die auf Landes- und Bundesebene mittlerweile vergeben werden. Für den Verlag Ernst & Sohn ist dies eine Bestätigung für den seinerzeit eingeschlagenen Weg und gleichzeitig ein Ansporn, den Preis für Ingenieure und die Gesellschaft noch interessanter zu gestalten.

Aus diesem Ansporn heraus wurde der Modus der Preisfindung bei dieser, der nunmehr 16. Auslobung verändert. Die Arbeit der Jury erstreckte sich über zwei Jurysitzungen. Im Rahmen der ersten Sitzung nominierte die Jury die fünf aussichtsreichsten Wettbewerbsbeiträge für die Shortlist. Erst in einer zweiten Sitzung, zu welcher die einreichenden Ingenieurbüros auf Anfrage der Jury zusätzliche Informationen zu den Wettbewerbsbeiträgen einreichen konnten, wurde der Preisträger und die möglichen Auszeichnungen aus dem Kreis der Nominierten bestimmt. Das Ergebnis wiederum hielten Verlag und Jury bis zur feierlichen Preisverleihung geheim. Die positiven Effekte dieser Änderungen wurden bereits im Verlauf der Juryarbeit sichtbar. Die ergänzenden Unterlagen der Einreicher als Antworten auf projektspezifische Detailfragen ermöglichten der Jury einen besseren Einblick in die Projekte und halfen bei der Entscheidungsfindung innerhalb der ausnahmslos beeindruckenden Projekte der Shortlist.

In diesem Jahr wurden insgesamt 25 Wettbewerbsbeiträge aus allen Bereichen des Ingenieurbaus eingereicht, darunter 9 Brückenbauwerke. Die Bauprojekte befinden sich mehrheitlich in Deutschland, Österreich und der Schweiz, jedoch auch in Luxemburg, der Türkei und Australien. Der Anteil internationaler Bauprojekte ging damit im Vergleich zu den Vorjahren – wie leider auch das Gesamtaufkommen der Einreichungen – ein wenig zurück. Bemerkenswert positiv hat sich im Gegenzug jedoch die Qualität der Einreichungen entwickelt. Die Einreichungen waren sowohl bezüglich der Dokumentation der besonderen Ingenieurleistungen als auch hinsichtlich der Präsentation der Wettbewerbsbeiträge von sehr hoher Qualität. Für die Jury waren dies beste Voraussetzungen für den neuen Modus und sowohl bei der Aufstellung der Shortlist im November als auch bei der Preissitzung im Januar 2019 entsponnen sich intensive Fachdiskussionen um die Bewertung der sehr unterschiedlichen und doch gleichsam hochkarätigen Wettbewerbsbeiträge.

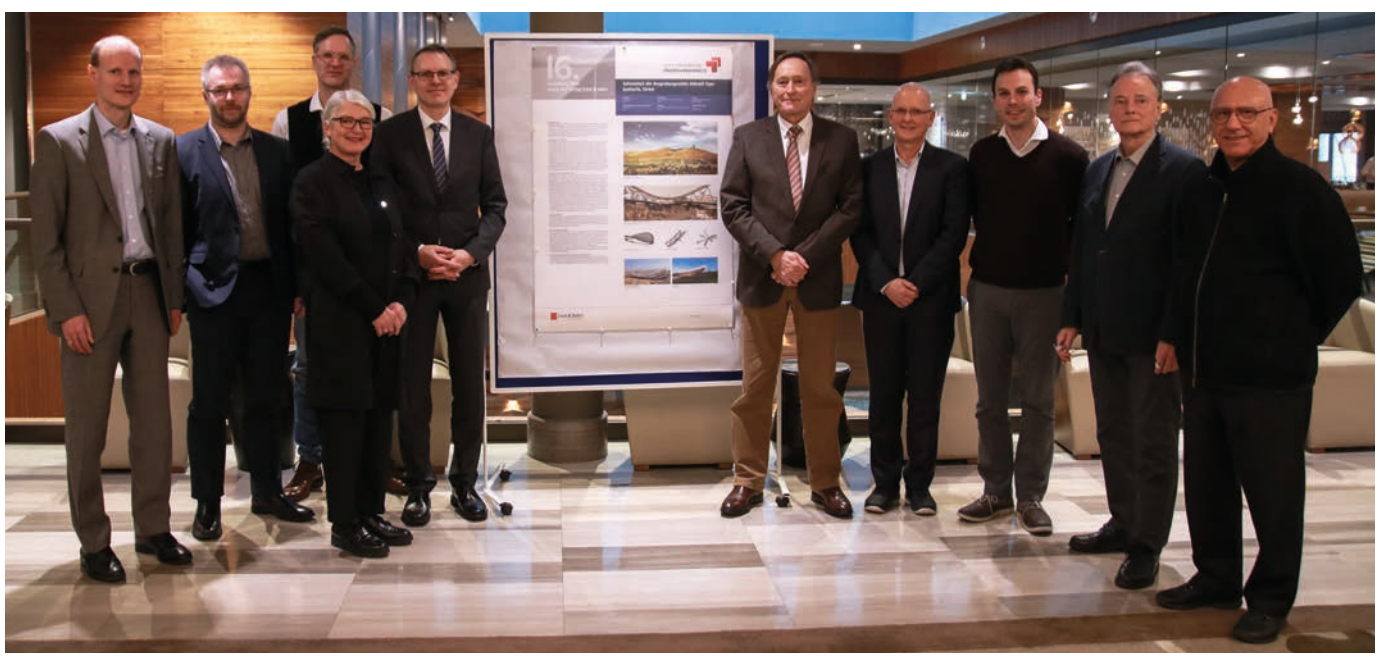


Foto: Petra Franke, Ernst & Sohn

Bild 1 Die Jury (v.l.n.r.): Prof. Peter Mark (Ruhr Universität Bochum), Dr.-Ing. Dirk Jesse (Ernst & Sohn), Dipl.-Ing. Carsten Hein (ARUP, Berlin), Dipl.-Ing. Karin Meid-Bächle (Architektin, Architekturbüro bächlemeid, Konstanz), Dr.-Ing. Michael Blaschko (Wayss & Freytag Ingenieurbau AG), Dr.-Ing. Volker Cornelius (VBI-Präsident), Dr.-Ing. Christian Braun (Maurer SE), Prof. Andreas Taras (Universität der Bundeswehr, München), Dr.-Ing. Rolf Heider (Heider Ingenieure, Berlin), Prof. Cengiz Dicleli (Institut für Angewandte Forschung HTWG Konstanz) – ebenfalls Teil der Jury, jedoch nicht auf dem Foto: Prof. Mario Fontana (ETH Zürich; ehem. IABSE-Vizepräsident), Prof. Jan Knippers (Universität Stuttgart), Dr.-Ing. Bernhard Hauke (Redaktion Stahlbau, Ernst & Sohn, Berlin)

Die erste Jurysitzung zum Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreis 2019 fand am 2. November 2018 in Berlin statt. Die dreizehnköpfige Jury, bestehend aus namhaften Vertretern aus Wissenschaft, Praxis sowie Behörden und Verbänden, lädt der Verlag Ernst & Sohn vor jeder Auslobung des Preises ein. Jeder Preis erhält seine eigene Jury. Um Interessenskonflikte bei der Entscheidungsfindung zu vermeiden, haben Jurymitglieder bei Wettbewerbsbeiträgen, bei denen sie involviert sind, kein Stimmrecht. Zur Findung des Preisträgers und die Wahl möglicher Auszeichnungen traf sich die Jury am 15. Januar 2019 erneut. Beide Sitzungen waren geprägt von leidenschaftlichen Fachdiskussionen rund um die Stärken und Schwächen jedes einzelnen Projektes bezüglich der Wertungskriterien *Konstruktion, Innovation, Interdisziplinarität, Ästhetik* und *Nachhaltigkeit*.

Am späten Nachmittag des 15. Januar 2019 hatte die Jury schließlich den diesjährigen Preisträger gefunden, das *Schutzdach für die Ausgrabungsstätte am Göbekli Tepe (Türkei)*, eingereicht durch das Ingenieurbüro EiSat GmbH. Weiterhin entschied sich die Jury dafür, Auszeichnungen an die *Kienlesbergbrücke* in Ulm und den *Trumpf Steg* in Ditzingen zu vergeben.

Die Preisverleihung des Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreises 2019 fand am 12. Februar 2019 im Festsaal des Deutschen Museums in München statt. Der Verlag bedankt sich an dieser Stelle bei den Mitgliedern der Jury für ihr Engagement und sieht der Auslobung des Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreises 2021 bereits mit Freude entgegen.

Preisträger 2019 –
Schutzdach für die Ausgrabungsstätte am Göbekli Tepe (Türkei)

Ingenieure:	EiSat GmbH, Berlin (D)
Architekten:	kleyer.koblitz.letzel.freivogel Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin (D)
Auftraggeber der Planungsleistung:	Deutsches Archäologisches Institut (DAI), Berlin (D)

Begründung der Jury
Die Jury vergibt den diesjährigen Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreis an das Schutzdach für die Ausgrabungsstätte am Göbekli Tepe (Türkei). Das Bauwerk erfüllt in herausragender Weise die Summe der verschiedenen Bewertungskriterien (Konstruktion, Innovation, Inter-disziplinarität, Ästhetik, Nachhaltigkeit).



© Doğuş Group

Bild 2 Schutzdach für die Ausgrabungsstätte am Göbekli Tepe (Türkei)

Besonders beeindruckt die Jury der Umgang des Entwurfs mit der sensiblen Umgebung der Ausgrabungsstätte und dem Zusammenspiel der Dachform mit der Hügellandschaft. Die Gründungskonstruktion wurde aus den örtlichen Erfordernissen heraus auf ein Minimum reduziert. Der darauf errichtete Laufsteg übernimmt im Bauzustand bereits die Aussteifung der Unterkonstruktion und nimmt die Fachwerkstreben, die den horizontalen Dachringträger in gleichmäßigen Abständen stützen. Die Stahlkonstruktion ermöglicht maximale Vorfertigung, leichten Transport und eine schnelle Montage der Dachkonstruktion vor Ort. Das Dach als vorgespanntes Seilnetz mit PTFE Membran sichert neben dem Witterungsschutz auch eine natürliche Beleuchtung der Ausgrabungsstätte.

Die Jury würdigt in besonderer Weise das Zusammenspiel aus Form und Funktion der Dachkonstruktion, welche in der Außenwirkung als eigenständiges Bauwerk besticht, während es sich in der Innenwirkung durch maximale Transparenz gegenüber den Ausgrabungen zurücknimmt.

Ausgezeichnete Projekte

Für die herausragende Ingenieurleistung bei Entwurf, Planung und Realisierung des Projekts erhalten folgende Projekte (ohne Rangfolge) eine Auszeichnung:

Kienlesbergbrücke (D)

Ingenieure:	KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH, Karlsruhe (D) Klähne Beratende Ingenieure im Bauwesen GmbH, Berlin (D)
Architekten:	Knight Architects, Bartlomiej Halaczek, High Wycombe (GB)
Bauherr:	Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm: SWU Verkehr GmbH (D)
Ausführung:	SEH Engineering GmbH, Hannover (D)

Begründung der Jury
Die Kienlesbergbrücke für Fußgänger, Radfahrer und Busse überquert am Ulmer Hauptbahnhof mehrere bestehende Gleise sowie den Albabstiegstunnel der ICE-Neubaustrecke Stuttgart-Ulm.

Das Bauwerk zeichnet sich durch seine Eigenständigkeit im städtebaulichen Kontext besonders aus und wirkt ordnend und identitätsstiftend auf das unruhige Umfeld. Gleichzeitig geht das kraftvolle Bauwerk durch seine Form und Konstruktion respektvoll auf den Bestand der benachbarten denkmalgeschützten Neutorbrücke ein. Das Zusammenspiel von Ingenieurleistung, architektonischer Gestaltung und den funktionellen Anforderungen ist selbstbewusst gelöst. Die trennende Wirkung der Gleisanlagen wird nicht nur überbrückt, sondern bietet den Fußgängern Aufenthaltsqualitäten und neue Ausblicke auf die Stadt Ulm.

Die Entwicklung der Tragkonstruktion oberhalb der Fahrbahnebene aufgrund der begrenzten Durchfahrtshöhe zitiert den Wettbewerbsentwurf für den „Großen Belt" des DYWIDAG Ingenieurs Herbert Schambeck, langjähriger Mitarbeiter von Ulrich Finsterwalder aus den 1960er Jahren.

Das Ingenieurbauwerk wird als besondere Leistung der interdisziplinären Zusammenarbeit ausgezeichnet, welches mit seinem kraftvollen Ausdruck dem Ort eine neue Identität verleiht.



Foto: © P. Blaha

Bild 3 Kienlesbergbrücke, Ulm (D)



Foto: © schlaich bergermann partner

Bild 4 Trumpf Steg, Ditzingen (D)

Trumpf Steg, Ditzingen (D)

Ingenieure:	schlaich bergermann partner (D)
Architektonische Beratung:	Barkow Leibinger, Berlin (D)
Bauherr:	TRUMPF GmbH + Co. KG, Ditzingen (D)
Ausführung:	Franz Prebeck GmbH & Co. KG, Bogen (D)

Begründung der Jury

Mit diesem Bauwerk ist es auf eine ästhetisch sehr ansprechende und technisch innovative Weise gelungen, die verkehrliche Notwendigkeit, eine öffentliche Straße innerhalb des Betriebsgeländes der Fa. Trumpf zu überbrücken, mit einer gestalterischen und technologischen Bezugnahme auf den Unternehmenszweck des Auftraggebers zu verbinden.

Dabei entstand ein leichtes und transparentes Brückentragwerk, bei dem die Grenzen zwischen Funktion und Kunstobjekt verschwimmen. Die Laserschneidtechnik des Auftraggebers wurde verwendet, um aus dünnen Stahlblechen ein räumlich gekrümmtes, lichtdurchlässiges Schalentragwerk zu formen. Die dabei entstandene Netzstruktur wird mit dem Einsatz von Glasperlen im Gehwegbelag und von Geländern aus Glaselementen kombiniert. Entstanden ist ein auf den Auftraggeber individuell zugeschnittenes Brückentragwerk mit auszeichnungswürdiger Ästhetik und innovativen konstruktiven Detaillösungen.

Shortlist

Aus 25 hochkarätigen Einreichungen sind dafür nominiert:

- Rethebrücke (Hamburg)
- Trumpf Steg (Ditzingen)
- Taminabrücke (St. Gallen, Schweiz)
- Schutzdach für die Ausgrabungsstätte am Göbekli Tepe (Türkei)
- Kienlesbergbrücke (Ulm)

Weitere Einreichungen

- 50Hertz Netzquartier (Berlin)
- Lahntalbrücke Limburg (BAB A3 Köln – Frankfurt)
- Freiform-Gitterschale Chadstone Shopping Centre (Melbourne, Australien)
- ÖAMTC-Mobilitätszentrum (Wien, Österreich)
- Umbau und Verstärkung der Pont Grande Duchesse Charlotte (Rout Bréck Luxemburg)
- Hallendach U4, Haltestelle Elbbrücken (Hamburg)
- Schierker Feuerstein Arena (Wernigerode)
- Schönbuchturm (Naturpark Schönbuch, Herrenberg)
- Vorserienentwicklung der „Stellio" Heliostattechnologie für Solarturmkraftwerke (Plataforma Solar de Almería / Jülich, Spanien)
- Lautertalbrücke (BAB A6, Kaiserslautern)
- Neubau Ludwig Erhard Zentrum (Fürth)
- Schlotterbeck Areal (Zürich, Schweiz)
- Frankfurt School of Finance and Management (Frankfurt am Main)
- Wolkenhain Aussichtsbauwerk (Berlin-Marzahn)
- Bürogebäude Unterstrasse 12 (St. Gallen, Schweiz)
- ThyssenKrupp Testturm in Rottweil (Rottweil)
- Übungshalle für die Staatliche Feuerwehrschule Würzburg (Würzburg)
- Ortenau-Brücke (Lahr)
- Bauhilfsmaßnahmen für den Bau der Taminabrücke (Pfäfers / Valens, Schweiz)
- Faulbehälter (Würzburg)

Dr.-Ing. *Dirk Jesse*
Chefredakteur „Bautechnik"

Ernst & Sohn
A Wiley Brand

Unverzichtbar für den Konstruktiven Ingenieur



Hrsg.: Konrad Bergmeister,
Frank Fingerloos,
Johann-Dietrich Wörner
Beton-Kalender 2019
Schwerpunkte: Parkbauten,
Geotechnik und Eurocode 7
2018. 1044 Seiten.
€ 174,–*
Fortsetzungspreis: € 154,–*
ISBN 978-3-433-03242-8
Auch als ebook erhältlich.

Vom günstigeren Fortsetzungspreis profitieren

Der neue Beton-Kalender 2019 mit den Schwerpunkten Parkbauten sowie Geotechnik und EC 7 bietet eine solide Arbeitsgrundlage und ein topaktuelles und verlässliches Nachschlagewerk für die fehlerfreie Planung dauerhafter Betonkonstruktionen.

Zahlreiche Parkhäuser und Tiefgaragen werden im Rahmen des Ausbaus der Verkehrsinfrastruktur und im innerstädtischen Bauen errichtet. Hierbei sind viele Besonderheiten in Bezug auf Funktionalität und Dauerhaftigkeit zu beachten, die gerade in der Planung ein hohes Maß an speziellem Wissen erfordern. Die relevanten Regelwerke für Deutschland, Österreich und die Schweiz werden in dieser Ausgabe vorgestellt und erläutert. Vertiefende Beiträge behandeln die Instandsetzung von Tiefgaragen und Parkhäusern, den chemischen Angriff auf Beton und den kathodischen Korrosionsschutz. Die Abdichtungen bei unterirdischen Bauwerken werden in einem aktualisierten Beitrag gesondert behandelt.

Für Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik werden Erläuterungen und Hintergründe zum Eurocode 7 auf aktuellem Stand gegeben. Flachgründungen und Pfahlgründungen werden dabei mit zahlriechen Beispielen behandelt. Außerdem ist zur Vervollständigung neben den Gründungen an Land ein umfassendes Kapitel den marinen Gründungsbauwerken gewidmet.

In bewährter Weise wird die Eurocode-Kommentierung in Kurzfassungen für einfache Anwendungsfälle und die schnelle Orientierung fortgeführt: passend zum Schwerpunkt ist DIN EN 1997 Teil 1 „Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik" (Eurocode 7) mit den zugehörigen Nationalen Anwendungsdokumenten in konsolidierter Form und auf aktuellem Stand in dieser Ausgabe enthalten.





- **Beton-Kalender 2018**
  Schwerpunkte: Bautenschutz, Brandschutz
- **Beton-Kalender 2017**
  Schwerpunkte: Spannbeton, Spezialbetone

Online Bestellung:
www.ernst-und-sohn.de/bk19

Ernst & Sohn
Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG

Kundenservice: Wiley-VCH
Boschstraße 12
D-69469 Weinheim

Tel. +49 (0)6201 606-400
Fax +49 (0)6201 606-184
service@wiley-vch.de

* Der €-Preis gilt ausschließlich für Deutschland. Inkl. MwSt. Die Versandkosten für Deutschland, Österreich, Schweiz, Liechtenstein und Luxemburg entfallen. Für alle anderen Länder gilt der Preis zzgl. Versandkosten.Bei Bestellung zum Fortsetzungspreis merken wir die Belieferung mit der nächsten Beton-Kalender Ausgabe vor, eine erneute Bestellung ist nicht nötig, die Vormerkung ist jederzeit kündbar. Irrtum und Änderungen vorbehalten. 1149216_dp

Grußwort der Familie Finsterwalder

Dr.-Ing. Klemens Finsterwalder

Ich begrüße Sie im Namen der Familie Finsterwalder zur Verleihung des Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreises 2019.

Mein Großvater Sebastian Finsterwalder hat seinem Sohn Ulrich vom Studium des Bauingenieurwesens mit dem Hinweis abgeraten, dass am Bau schon alles entwickelt sei. Mein Vater sah das anders und wurde Bauingenieur.

Was viele nicht wissen, es sind Detailentwicklungen, die es ihm ermöglichten, besondere Bauwerke zu planen und zu bauen. Der Betonschalenbau basierte auf einem von ihm entwickelten Rechenverfahren zur Ermittlung der Beanspruchungen. Oder der freie Vorbau von Brücken, der auf dem von ihm konzipierten Dywidag Spannverfahren basierte. Oder die Entwicklung des Gewindestabes, bei dem die Haftrippen so angeordnet sind, dass sie ein Gewinde bilden und mit Schraubmuffen verbunden oder mit Muttern verankert werden können. Heute noch tausendfach angewendet im Schalungsbau, für Erd- und Felsanker, oder als Spannglied.

Warum erzähle ich Ihnen das? Ich möchte anregen, dass man solche kleinen, aber bedeutenden ingenieurtechnischen Entwicklungen neben großartigen Bauwerken mit in die preiswürdigen Ingenieurleistungen aufnimmt.



Foto: © Petra Franke, Ernst & Sohn

Ich wünsche Ihnen im Rahmen der Preisverleihung interessante Begegnungen und Gespräche.

Dr.-Ing. *Klemenz Finsterwalder*

Verleihung des Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreises 2019

Prof. Dr.-Ing. Norbert Gebbeken

Sehr geehrte Familie Finsterwalder,
sehr geehrter Herr Prof. Dicleli,
sehr geehrter Herr Prof. Dr. Schalk,
sehr geehrte Jurymitglieder, sehr geehrte Frau Stürmer,
liebe Festgäste,

es ist mir eine Ehre, anlässlich der Verleihung des Ulrich-Finsterwalder-Ingenieurbaupreises zu Ihnen sprechen zu dürfen. Wie schon in den Vorjahren ist die Bayerische Ingenieurekammer-Bau Partner des Preises. Sehr gerne unterstützen wir diese bedeutende Auszeichnung, die hoffentlich zu einer besseren Wahrnehmung der Bauingenieure in der Öffentlichkeit beiträgt.

Die Jury hatte es sicher nicht leicht, unter den vielen herausragenden Projekten anhand der strengen Maßstäbe eine Entscheidung zu fällen.

Für alle Einreicher ist allein schon die Prüfung ihres Projektes durch die hochkarätige Jury des Ulrich-Finsterwalder-Preises eine Auszeichnung. Vierzehn fachlich und auch sonst versierte Kolleginnen und Kollegen haben die eingereichten Projekte kritisch unter die Lupe genommen.

Die Innovation ist ein Wertungskriterium, das sowohl beim Ingenieurpreis der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau im Zentrum steht, als auch bei den heute prämierten Projekten. Beim diesjährigen Ingenieuretag haben wir über disruptive Innovationen gesprochen. Ich bin gespannt, ob auch heute disruptive Innovationen vorgestellt werden.

Zu Zeiten Ulrich Finsterwalders sprach man noch nicht von Disruptionen. Ich finde diesen neuen, meines Erachtens negativ besetzten, Begriff auch eigentlich unpassend. Mir wäre zum Beispiel „sudden invention" viel lieber. Auch ohne hippe Bezeichnungen war Ulrich Finsterwalder ein Vordenker und ein Wegbereiter des Ingenieurbaus. Er hat Generationen von Ingenieuren geprägt. Er ist ein Glücksfall für unseren Berufsstand.



© Petra Franke, Ernst & Sohn

Ich bin mir sicher, dass er auch in der digitalen Welt vorangehen würde. Ein Teil davon ist Planen und Bauen mit BIM. Für uns, die wir die digitalen Methoden in den 70ern und 80ern mitentwickelt haben, ist BIM eine logische Folge. Wir haben schon vor 35 Jahren 3D-Modelle entworfen und mit ihnen gerechnet. Damals wurden wir von der Praxis als theoretische Uni-Spinner belächelt, und nun sagt die Praxis, dass wir mit BIM hinten dran hängen. Die Praxis, bin ja selber auch Praktiker, sollte sich in Ruhe überlegen, was sie unter der Forderung nach praxisnaher Ausbildung versteht. Das reine Lehren des Standes der Technik, oder das Lehren für Technologien der Zukunft? Wenn es um die Bildungsdiskussion in Verbänden und Unternehmen geht, dann habe ich manchmal den Eindruck, dass Zukunft da vielfach immer noch nicht stattfindet. Forschung und Entwicklung dürfen nicht von kurzfristigen wirtschaftlichen Interessen eingeschränkt werden. Die schwächste Form der Innovation ist Weiterentwicklung. Die ist nötig, erhält aber nicht unsere globale Wettbewerbsfähigkeit. Erst die Sprunginnovation, die Entdeckung von etwas bisher nicht Gedachtem, die sichert uns Marktführerschaft.

Derzeit verändern die Digitalisierung und BIM unsere Planungsprozesse. Damit verbunden ist eine neue Kommunikation der am Bau Beteiligten untereinander. Sie müssen sich noch viel besser vernetzen als bisher. Wir müssen endlich partnerschaftlich planen und bauen. Und wir müssen das, was wir tun, noch viel besser als bisher untereinander und nach außen kommunizieren. Wir müssen dafür sorgen, dass unsere Leistungen nicht nur im Kollegenkreis wahrgenommen werden, sondern so breit wie möglich bekannt werden. Wenn wir junge Leute erreichen wollen, dann müssen wir mit deren Brille sehen. Wir glauben noch immer viel zu sehr, dass unsere eigene Wahrnehmung die richtige ist. Die Wahrnehmung der Gesellschaft müssen wir realisieren. Und die jungen Leute, die „Digital Natives", leben in einer digitalen Kommunikationswelt und nutzen die Social Media Kanäle. Also müssen wir das auch tun.

Damit tun sich die meisten Ingenieure äußerst schwer. Aber nur, wenn wir es schaffen, die jungen Leute zu erreichen, dann werden wir Ingenieure in der breiten Öffentlichkeit als die wahrgenommen, die wir sind, nämlich Gestalter der gebauten Umwelt – Designer of the built environment – und damit Gestalter der Gesellschaft.

Der Ulrich-Finsterwalder-Preis ist ein Anlass, genau dies zu tun: Herausragende Projekte vorstellen und diese großartigen Leistungen kommunizieren.

Ich bin gespannt.
Vielen Dank.

Prof. Dr.-Ing. *Norbert Gebbeken*
Präsident der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau

Gerd Lohmer (1909 – 1981) Finsterwalders Brückenarchitekt

Prof. Cengiz Dicleli

Einleitung

Brücken sind Ingenieurbauten par excellence. Die Geschichte des Brückenbaus ist quasi die Geschichte des Ingenieurbaus. Die älteren Brücken aus Holz und Stein bzw. Mauerwerk wurden von Baumeistern und Architekten entworfen und gebaut. Mit der Gründung des École des Ponts et Chaussées im Jahre 1747 trat der Bauingenieur auf die Bühne und übernahm zunächst den konstruktiven Anteil im Eisenbrückenbau. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts beschränkten sich die Architekten darauf, die nackten Ingenieurkonstruktionen zu schmücken. Der klassische Steinbau, also die steinerne Bogenbrücke, blieb weiterhin die Domäne des Architekten.

Die Architekten kritisierten dabei die Stahlfachwerkbrücken der Ingenieure ganz heftig. Es wurde sogar angezweifelt, dass Stahl überhaupt ein architekturfähiges Material ist. Dies führte in den 30er-Jahren zum sog. „Heimat- und Materialstil". Unter dem Motto „Heimatschutz" und „Denkmalpflege" versuchte man auch im Brückenbau an die alten, überlieferten Formen anzuknüpfen. Diese Vorstellungen von Landschafts- und Heimatschutz führten vor allem in Deutschland ab dem zweiten Jahrzehnt dazu, dass Stahlbeton, mit oder ohne Natursteinverkleidung, sowie Natursteinmauerwerk mehr und mehr zur Anwendung kam.

Das war nun die Geburtsstunde der sog. Brückenarchitekten. Paul Bonatz (1877-1956) war wohl der bekannteste „Brückenarchitekt" in Deutschland. Neben diversen Hochbauten (Stuttgarter Bahnhof) engagierte er sich stark für die Gestaltung von Ingenieurbauten.



Prof. Cengiz Dicleli (© Petra Franke, Ernst & Sohn)

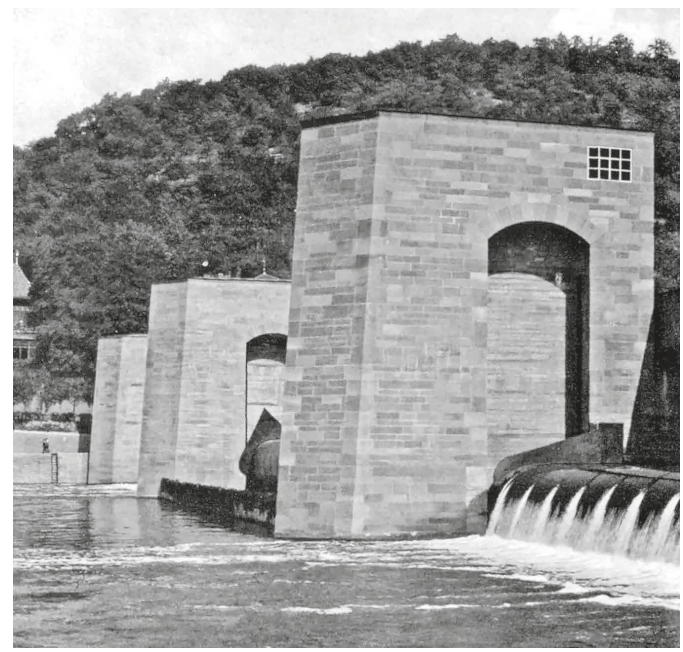


Bild 1 Neckarkanalisierung Bonatz 1926

Durch die Zusammenarbeit von Architekten wie Paul Bonatz und Ingenieuren wie Emil Mörsch entstanden in den 1920er-Jahren gestalterisch hervorragende Ingenieurbauten aus Stahlbeton, wie z.B. die Bauten der Neckarkanalisierung (1926) und die Neckarbrücken in Heidelberg und Heilbronn (1927-28), (Bild 1).

Ab 1935 wurde Bonatz Berater des Generalinspektors für Straßenwesen Fritz Todt und beteiligte sich an großen Bauten des Dritten Reichs.

Um diese Zeit wurde erkannt, dass Architekt und Ingenieur zusammen eine höhere Qualität zu schaffen imstande sind als jeder für sich alleine.

Unter Fritz Todt wurde mit Paul Bonatz und Fritz Leonhard eine schlagkräftige Truppe zur Gestaltung von Ingenieurbauten im Allgemeinen und von Autobahnbrücken im Speziellen zusammengestellt. Weiter im Bunde waren die Architekten Friedrich Tamms (Düsseldorfer Brückenfamilie) und Wilhelm Tiedje sowie Ingenieure wie Karl Schächterle und Willy Gehler.

Gerd Lohmer

In diesen Kreis der Architekten und Brückenbauer trat Gerd Lohmer 1936 mit 27 Jahren ein (Bild 2). Nachdem er sein Diplom bei Prof. Bonatz in Stuttgart fertiggestellt hatte, stellte ihn dieser in seinem

Stuttgarter Privatbüro ein. Lohmer arbeitete dort bis 1942 an verschiedenen Brückenwettbewerben für Reichsautobahnen mit. Es war eine fruchtbare Zeit der intensiven Auseinandersetzung mit der Gestaltung von Hoch- und Brückenbauten. In diesem Zusammenhang lernte Lohmer auch den damals 28-jährigen Ingenieur Fritz Leonhardt kennen, der gerade dabei war, zusammen mit Bonatz die Hängebrücke Köln-Rodenkirchen zu entwerfen. Aus dieser Zeit stammte wohl auch die Freundschaft Lohmers mit Leonhardt1, die in den 50er-Jahren ihre Früchte trug.

Lebenslauf und Werdegang

Von Lohmer existiert ein authentischer Lebenslauf2 vom 24. Nov. 1945.

> *„**Ich wur**de am 11.9.1909 in Köln als zweiter Sohn des Kreisarztes Dr. Hubert Lohmer und seiner Ehefrau Eveline, geb. Simon3, geboren.*
>
> *Von 1915 bis […] 1928 besuchte ich die Vorschule und das Realgymnasium in der Kreuzgasse in Köln. […] 1929 bis 30 schwerer Motorradunfall […]. Von 1930 bis 1936 studierte ich Architektur an den Technischen Hochschulen in München, Aachen und Stuttgart. […]. Nachdem ich im Jahre 1936 bei Professor Paul Bonatz in Stuttgart das Diplom-Examen gemacht hatte, verpflichtete mich dieser als Mitarbeiter für verschiedene größere Wettbewerbe auf sein Privatbüro.*
>
> *Als sog. Mischling II. Grades nach den „Nürnberger Gesetzen" (d.h. 25% jüdisch wg. des Großvaters Simon) konnte ich als Architekt weder eine selbständige noch eine leitende Stelle bekleiden. Obgleich Professor Bonatz meine Lage genau kannte und für ihn als Nichtmitglied der Partei Schwierigkeiten daraus entstehen konnten, beschäftigte er mich sechs Jahre lang bis zu meiner Einberufung zur Wehrmacht als Mitarbeiter […].*
>
> *Für den Bau wichtiger Autobahnbrücken bis 1942 uk-gestellt (unabkömmlich Stellung), wurde ich am 15. Jan. 1942 zur Luftnachrichtentruppe eingezogen. Nach der Rekrutenzeit und Verwendung als Ausbilder […] wurde ich bis Kriegsende, obwohl nur Unteroffizier, als Baufachmann der Truppe (Planstelle Regierungsbaurat) zur Inspektion schwieriger Baustellen eingesetzt. Eine Beförderung war aus o.a. Rassegründen nicht möglich."*

Kurz nach dem Krieg erkrankte Lohmer an einem Bandscheibenvorfall. Nach einer erfolglosen Operation erwachte er als Querschnittsgelähmter, der nur noch seine Arme bewegen konnte. Daraufhin verließ ihn seine damalige Verlobte wohl auf Drängen ihres Vaters, aber Lohmer hatte Glück im Unglück. Eine Krankenschwester verliebte sich in ihn, und mit ihrer Hilfe trainierte Lohmer so lange, bis er zunächst auf Krücken aber ohne weitere Hilfe gehen konnte.

1950 heirateten Gerd Lohmer und Marie Luise Berrenberg und bekamen zwei Töchter, obwohl die Ärzte ihm nach seinem Unfall bescheinigt hatten, dass er zeugungsunfähig bleiben würde.

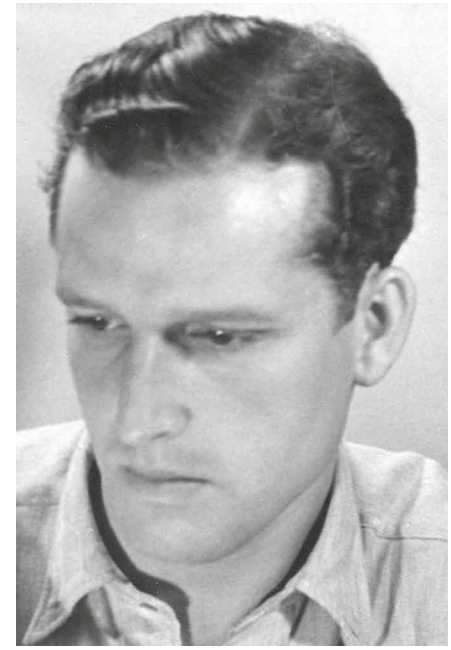


Bild 2 Gerd Lohmer 24

Während seiner Rehabilitationszeit beschäftigte sich der Architekt mit Kleinplastiken und städtebaulichen Studien. Anschließend spezialisierte er sich vollkommen auf Brückenbau.

Sein Büro bestand aus ihm selbst, einem festen Mitarbeiter und gelegentlichen freien Mitarbeitern (Bild 3). Im Laufe der Jahre entstand eine fruchtbare Zusammenarbeit mit vielen Baufirmen im In- und Ausland, wie z.B. mit Gutehoffnungshütte und Krupp. Er arbeitete insbesondere mit den besten Brückenbauingenieuren zusammen: im Stahlbau vor allem mit Fritz Leonhardt, im Betonbau mit Ulrich Finsterwalder.

Lohmer war bei vielen Wettbewerben mehrfach beteiligt, weil er gleichzeitig mehrere Firmen gestalterisch beriet. So machte er sich mit der Zeit einen Namen als Brückenarchitekt und baute, abgesehen von wenigen Ausnahmen, nur noch Brücken. Er baute ein Haus für sich und seine Familie und entwarf die Aufbauten für ein Rheinschiff



Bild 3 Arbeiten an Wettbewerben

1 May, Roland: Pontifex Maximus Münster 2011, S. 387

2 Archiv Lohmer

3 Sein Großvater mütterlicherseits ist Gustav Simon (1843-1931) Großhandelskaufmann, Verleger und Schweizer Konsul in Königsberg.

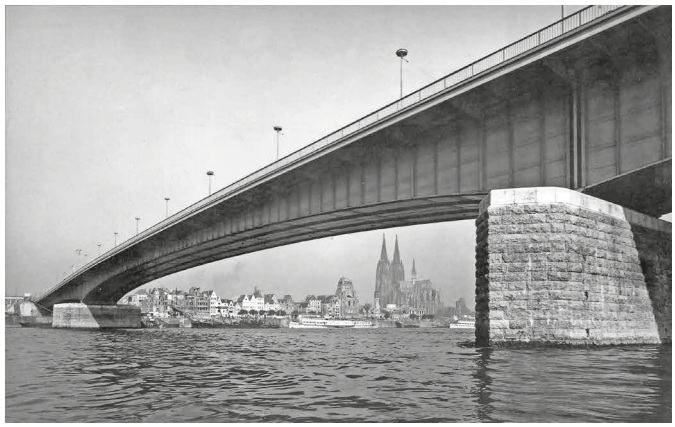


Bild 4 Deutzer Brücke

und ein Schiffshebewerk für Lüneburg. Die Technische Hochschule Aachen verlieh ihm 1963 die Ehrendoktorwürde. Gleichzeitig erhielt er auch den Großen Kunstpreis des Landes NRW.

Gerd Lohmer starb am 6.September 1981 in seiner Geburtsstadt Köln.

Sein Werk

Im Gegensatz zu Leonhardt, eher ähnlich wie Finsterwalder, hat Lohmer seine Unterlagen leider nicht systematisch gesammelt. Er hat keine Bücher geschrieben und nur wenige Artikel veröffentlicht. Dafür hielt er leidenschaftlich Vorträge. Unermüdlich hat er immer wieder versucht, die Bedeutung der Gestaltung von Ingenieurbauten und die der Zusammenarbeit Ing-Arch hervorzuheben. Im Juni 1960 erschien das Heft Baumeister als Schwerpunktsheft mit und für Lohmer. Über 30 Seiten wurden mehrere Brücken von ihm geschildert und sein Artikel mit dem Titel *„Die Aufgabe des Architekten beim modernen Brückenbau"* wurde abgedruckt. Leonhard und Finsterwalder beteiligten sich jeweils auch mit einem Artikel.

Deutzer Brücke 1948

Die erste Brücke, an der er sich beteiligte, war die Deutzer-Brücke (Bild 4). Als Sohn der Stadt Köln gestaltete Lohmer die wichtigsten nach dem Krieg gebauten Brücken mit. 1947 fing mit dieser Brücke seine Zusammenarbeit mit Fritz Leonhardt an. Sie war die erste Stahlkastenträgerbrücke der Welt.

Die ersten Entwürfe dafür stammten bereits von Fritz Leonhardt und dem städtischen Brückenbauamt Köln auf Veranlassung des damaligen Oberbürgermeisters Konrad Adenauer. Der endgültige von der Fa. Gutehoffnungshütte ausgeführte Entwurf entstand in Zusammenarbeit mit Lohmer.

Infolge des erhöhten Verkehrsaufkommens musste die Deutzer Brücke 1976 „durch einen Spannbetonkastenträger erweitert werden[4]". Auch hier konnte Lohmer eingreifen und erreichen, dass die neue Brücke die gleichen Umrisse bekam wie die Stahlbrücke. Er ließ sogar vertikale Rippen an den äußeren Steg und an den unteren Flansch anbringen.

Severinsbrücke 1959

Einen nachweislich bedeutenderen Einfluss hatte Lohmer bei der Severinsbrücke (Bild 5). Seine Zusammenarbeit mit den Ingenieuren ist durch seinen Artikel im Heft Baumeister 6 besonders gut dokumentiert[5].

Zum ersten Mal nach dem Krieg sollte in Köln eine vollständig neue Brücke ohne Bindung an noch vorhandene alte Pfeiler und Rampen gebaut werden. Aus Rücksicht auf die linksrheinischen Hafenanlagen entwarf Lohmer eine asymmetrische Hängebrücke, die durch die Zusammenarbeit mit den Ingenieuren der Gutehoffnungshütte in eine Schrägseilbrücke umwandelte. Die Ingenieure schlugen auch vor, den Dreieckpylon gelenkig auf die Fahrbahn anzuordnen, was wiederum durch Lohmer verändert wurde. Er zog die Brückenbeine seitlich an der Fahrbahn herunter.

Zoobrücke Köln 1966

Für den Wettbewerb der Zoobrücke (Bild 6) waren insgesamt 16 Entwürfe eingereicht worden, bei denen Lohmer an 9 mitgewirkt hatte. Die ersten drei preisgekrönten Entwürfe stammten alle von ihm.

Der Brückenpfeiler steht asymmetrisch nahe dem rechtsrheinischen Ufer. Von dort überspannt der Brückenkörper 259 Meter bis zu den beiden schlanken Stützen auf der unteren linksrheinischen Uferpromenade. Obwohl Lohmer einen roten Anstrich vorsah, wurde die Brücke doch im „Kölner Brückengrün" gestrichen.

4 Leonhardt, Fritz: Brücken: Aesthetics and Design 1994, S. 156

5 Lohmer, Gerd: Die Aufgabe des Architekten beim modernen Brückenbau, Baumeister 6, Juni 1960, München, S. 363



Bild 5 Severinsbrücke



Bild 6 Zoobrücke Köln

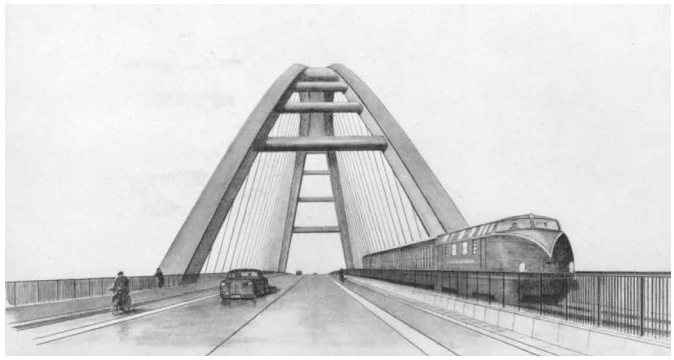


Bild 7 Fehmarnsundbrücke



Bild 9 Mangfall Brücke

Brücke über den Fehmarnsund 1963
Die Fehmarnsundbrücke (Bild 7) war einer der spektakulärsten Projekte Lohmers, womit er auch endgültig international bekannt wurde.

Sie ist für Eisenbahn, Bundesstraße, Fuß- und Radverkehr vorgesehen. Lohmer gewann den Wettbewerb wieder zusammen mit der Fa. Gutehoffnungshütte.

Die Hauptkonstruktion besteht aus zwei Hohlkasten-Parabelbögen mit ca. 250 m Spannweite. Die geneigten Bögen wurden in der Mitte auf eine Länge von 70 m miteinander biege- und drillsteif verbunden, um die unsymmetrische Last der Eisenbahnzüge auf beide Bögen zu verteilen[6].

Bemerkenswert ist, dass die Bauherren sich nicht für einen um zwei Mio. Mark billigeren Wettbewerbsbeitrag, sondern um des besseren Entwurfs Willen für den Vorschlag Lohmers entschieden hatten.

Lohmers Zusammenarbeit mit Ulrich Finsterwalder

Nibelungenbrücke Worms 1953
Lohmers erster Kontakt zu Finsterwalder kam beim Bau der Nibelungenbrücke (Bild 8) zustande. Anfang der 50er-Jahre hat Finsterwalder sein Spannverfahren und die Methode des Freivorbaus schon entwickelt und an zwei kleineren Brücken bereits mit Erfolg ausprobiert. In Worms konnte er zum ersten Mal von einem Mittelpfeiler aus nach beiden Richtungen gleichzeitig frei vorspannen, sodass seine Bauweise ihre Vorzüge voll entfalten konnte.

Der Bedeutung der Brücke entsprechend wurde auf deren Gestaltung großer Wert gelegt. Die Straßenbauverwaltung Rheinland-Pfalz beauftragte den bereits als Brückenarchitekt bekannten Gerd Lohmer, *„um eine harmonische Einpassung der neuen Bauteile in die verbliebenen Reste der alten Brücke"* zu gewährleisten. Die hier begonnene Zusammenarbeit zwischen Finsterwalder und Lohmer wurde zur Grundlage für eine lange Freundschaft und trug in vielen Wettbewerben ihre Früchte.

Mangfall Brücke 1959
Bei dem Wettbewerb um den Neubau der Mangfall Brücke (Bild 9) setzte sich das Gespann Finsterwalder-Lohmer mit ihrer vorgespannten Fachwerkkonstruktion gegen 7 Projekte mit Stahlkonstruktionen durch. Damit gelang Dywidag den Stahlbau in seiner typischsten Disziplin, dem Fachwerkbrückenbau, zu übertrumpfen. Man entschloss sich zu einer Fachwerklösung u.a., weil eine untere Fahrbahn für den örtlichen Fußgänger- und Radfahrverkehr gefordert war, die mit Tageslicht versorgt werden sollte.

Rheinbrücke Bendorf 1965
In Bendorf wurde mit einer maximalen Öffnung von 208 m im Freivorbau ein Weltrekord für eine Balkenbrücke (Bild 10) eingestellt. Es gelang dabei, die Pfeilerdicke der Hauptöffnung auf 2,80 m zu reduzieren im Vergleich zu der Wormser Brücke mit ihren 6,0 m dicken Pfeilern. Dabei haben sich die Kragarmlängen nahezu verdoppelt. Dies konnte erreicht werden, indem die Kragarme der Mittelöffnung in die deutlich kürzeren Nachbarfelder relativ starr eingespannt werden konnten, was zur Verminderung der Biegemomente der Hauptpfeiler führte. Die Schlankheit der Pfeiler wird durch das spitze Auslaufen der Pfeiler nochmals betont.

6 Lohmer, Gerd: Brücke über den Fehmarnsund, Baumeister 6, Juni 1960, S. 394

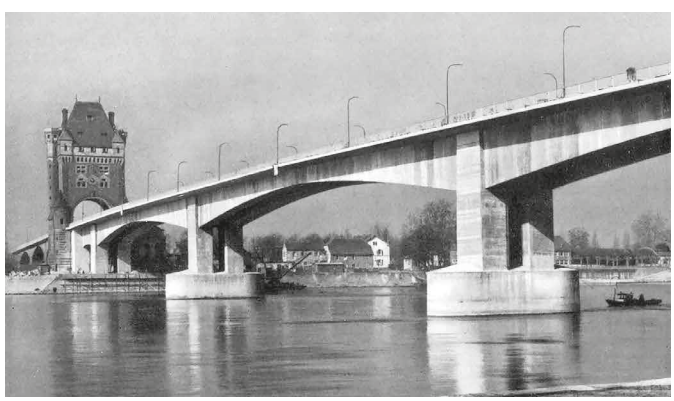


Bild 8 Nibelungenbrücke Worms



Bild 10 Rheinbrücke Bendorf



Bild 11 Moselbrücke Schweich

Dyckerhoffbrücke 1967
Die Fußgängerbrücke über die Einfahrt des Schiersteiner Rheinhafens (1967) gilt als bautechnische Pionierleistung von Finsterwalder und Lohmer. Erstmalig wurde in Deutschland weißer hochfester Leichtbeton als Spannbeton für ein derartiges Bauwerk verwendet. Der elegante Steg entstand auch im Freivorbau.

Zweite Mainbrücke der Farbwerke Hoechst Frankfurt 1972
Der südliche Strompfeiler wurde mit einem doppelten Betonpylon und entsprechenden Schrägseilen, der nördliche mit zwei Betonsegeln versehen. Das System der Schrägseilbrücke wurde hier weltweit zum ersten Mal für Eisenbahnverkehr angewendet.

Moselbrücke Schweich 1974 (Bild 11)
Diese Straßenbrücke mit einer Spannweite von 192 m hat am Pfeiler eine Trägerhöhe von 9,80 m. Der Brückenbalken wurde mit je zwei Scheibenpaaren gestützt, die am Balken reliefartig sichtbar gemacht sind, um die Balkenhöhe optisch zu reduzieren.

Hochstraßen

In den Fünfzigerjahren zwang die Zunahme des Verkehrs viele Städte dazu, eine zweite Verkehrsebene in Form von Hochstraßen anzulegen. Finsterwalder und Lohmer versuchten auch für dieses Problem ansprechende und effektive Lösungen zu finden. So entstand u.a. 1958 eine Hochstraße in Ludwigshafen, wofür sie Pilzkonstruktionen einsetzten, die es erlauben, den Raum unter der Brücke bestmöglich zu nutzen.

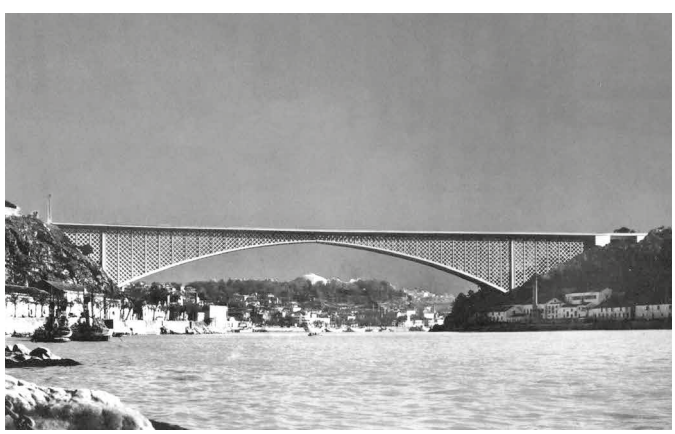


Bild 12 Douro Brücke in Porto Entwurf

Nicht ausgeführte Wettbewerbsentwürfe

Es gibt zwei Konstruktionen, bei denen Finsterwalder und Lohmer nicht gelungen ist, diese jemals durchzusetzen, obwohl sie es mehrfach probiert haben: Die Brücke mit „perforierter Wand" und die Spannbandbrücke.

Douro-Brücke in Porto (Bild 12) und Sillbrücke bei Innsbruck
Beide Spannbetonkonstruktionen sollten im freien Vorbau errichtet werden. Die Stützen sind durch eine „perforierte" Wand ersetzt. Lohmer schreibt dazu[7]: *„Die Auflösung der Wand verleiht […] eine Großzügigkeit und Einheitlichkeit, die allen aufgeständerten Bogenbrücken fehlt. Darüber hinaus werden alle Einzelglieder leichter und eleganter. Die Brücke wird zu einem riesigen Tor, das in seiner filigranhaftigen Leichtigkeit an maurische Architekturen erinnert."*

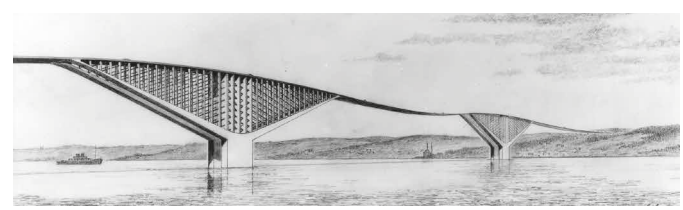
Spannbandbrücke Bosporus
1958 schlugen Finsterwalder und Lohmer eine nur 30 cm dicke Spannbandbrücke über den Bosporus (Bild 13) vor. Lohmer war wohl ganz beseelt von den Gedanken, „seine Brücke würde auch symbolisch Orient und Okzident verbinden". Deswegen hat er in seinen ersten Entwürfen ein Flechtwerk (Finsterwalders perforierte Wand) vorgesehen. Es sollte die Fenstergitter, die früher in der türkischen Wohnhausarchitektur üblich waren, symbolisieren.

Der Entwurf wurde einige Male konstruktiv und gestalterisch überarbeitet, schließlich aber doch abgelehnt. Über die Gründe der Ablehnung existieren unterschiedliche Berichte und Gerüchte. Tatsache ist jedenfalls, dass 1960 die Menderes-Regierung durch die Militärs gestürzt wurde und jegliche Großprojekte bis auf weiteres gestoppt wurden.

Schluss

Gerd Lohmer war ein absoluter Glücksfall für den Brückenbau der 50er- und 60er-Jahre. Er hat insgesamt an 251 Brückenprojekten mitgewirkt, von denen 85 gebaut wurden[8]. Er ist der Brückenarchitekt der Nachkriegszeit in Deutschland und international.

Prof. *Cengiz Dicleli*
Institut für Angewandte Forschung IAF,
HTWG Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung



Fotos: Archiv C. Dicleli

Bild 13 Spannbandbrücke Bosporus Entwurf

7 Lohmer, Gerd: Sillbrücke bei Innsbruck, Baumeister 6, Juni 1960, S. 383
8 Leonhardt, Fritz: „Lohmer, Gerd" in: Neue Deutsche Biographie 15 (1987), S. 131 f.

Bauen – eine Lust! Wenn da die Juristen nicht wären…

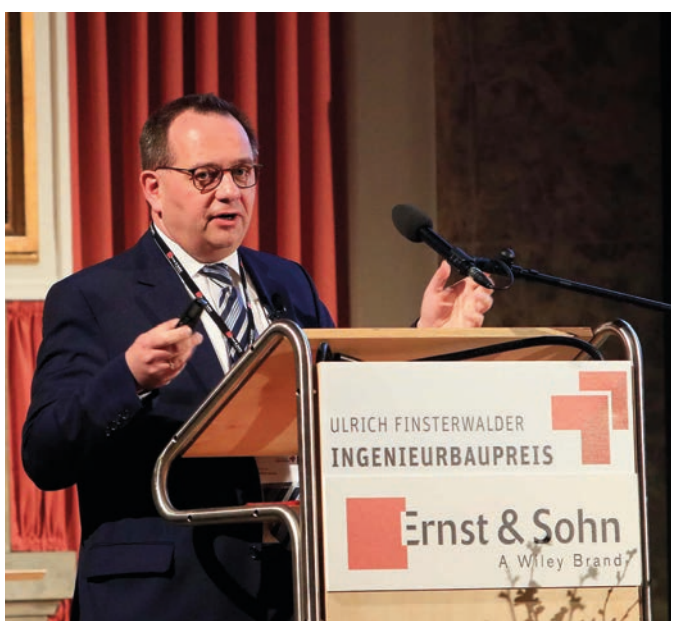
Prof. Dr. jur. Günther Schalk

Bauen und Paragrafen – Techniker und Juristen – zwei Welten prallen aufeinander? „Das wäre ja alles kein Problem mit dem Bauen, wenn es nicht die Juristen gäbe, die nur alles kaputtmachen", hört man nicht selten, wenn ein Jurist – am besten auch noch im feinen Zwirn, mit Krawatte und Lackschuhen auf der Baustelle aufkreuzt. Sind Juristen am Bau Brückenbauer oder Mauerbauer? Verbinden sie Positionen und helfen sie beim Lösen von Problemen oder lassen sie Situationen erst eskalieren? Zeit für eine soziologische Analyse.

Der Bau wird immer „rechtlicher"

Selbst der Duden kennt kein Pardon mit der Spezies der Juristen: „Jurist, der, jemand, der Rechtswissenschaften studiert hat bzw. auf diesem Gebiet arbeitet", lautet der harmlosere und sachlichere Anteil der Begriffsdefinition. Weiter heißt es dort: „Häufigkeit: 3 von 5" – drei zu viel, werden die ersten Bauleute mit einem süffisanten Seufzer quittieren. Über die weiteren Erklärungen „Volljurist" und „Rechtsgelehrter" wird es langsam, aber sicher deftig bis zum „Rechtsverdreher" und „Paragrafenhengst".

Fakt ist: Der Bau wird immer „rechtlicher". Gab es früher noch die berühmten Verträge per Handschlag, wird es heute immer aufwändiger und ausufernder in der Bauvertragslandschaft. Kaum ein Vertrag über ein einigermaßen größeres Bauvorhaben kommt noch ohne ganze Batterien von Allgemeinen Geschäftsbedingungen, zusätzlichen Vertragsbedingungen, zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und weiteren Waschzetteln aus. Nicht nur Verträge mit großen Bahnunternehmen dieses Landes zeichnen sich vor allem durch Quantität und nicht (nur?) durch Qualität aus.



© Petra Franke, Ernst & Sohn

Viel hilft aber nicht unbedingt immer viel – diese Binsenweisheit gilt auch für die Bauwirtschaft und das Bauvertragswesen. Es gibt nicht wenige Auftraggeber, die Verträge über das Land streuen und mit ihren Auftragnehmern abschließen, von denen sie selbst gar nicht mehr wissen, wie sie funktionieren. Angesichts des Umfangs und der Komplexität passiert es nicht selten, dass sich selbst die Auftraggeber in ihren eigenen Verträgen nicht mehr auskennen und sich die einzelnen Vertragsbestandteile oft in sich widersprechen. Die Folge liegt auf der Hand: Kommt es zu einer Ungereimtheit gegenüber dem eigentlich geplanten reibungslosen Bauablauf, werden von allen Beteiligten die vielfach so verpönten Juristen gerufen, um für die jeweilige Seite das Maximale an Recht und Geld herauszuholen, was sich aus der Kombination von Vertragslage und Situation auf der Baustelle herausholen lässt.

Aber geht es nicht auch ohne Juristen? Theoretisch sicherlich schon. Auftraggeber und Baufirma könnten sich treffen, mündlich austauschen, welches Bauwerk und welche Bauleistungen zu erbringen sind, und sich auf eine Vergütung dafür einigen. In der Folge würde die Baufirma die Baustelle einrichten und die Arbeiten ausführen und abschließen. Der Auftraggeber würde sich freuen und die vereinbarte Vergütung pünktlich zahlen. Mängel, die dem Bauherrn noch auffallen, würde die Baufirma sofort auf ihre Kosten beseitigen. Diese Kurzschilderung der Idealbaustelle verdeutlicht schon: Das ist ein sehr theoretisches, sehr fragiles Modell. Entweder es tritt tatsächlich die seltene Situation ein, dass tatsächlich der Bau exakt so abläuft, wie es sich die Vertragsparteien vorher vorgestellt haben – was unwahrscheinlich ist, nachdem Bauvorhaben und -situationen immer komplexer werden. Oder die Vertragsparteien schaffen es – was in der Praxis nicht wahrscheinlicher ist, dass sie alle Änderungen, Mehrungen, Störungen und sonstige Klippen, die sich im Bauverlauf plötzlich auftun, einvernehmlich lösen.

Baustellen werden immer komplexer

Nicht nur Bauaufgaben werden vielfach immer komplexer, sondern auch die Baustellenbesetzungen immer vielfältiger, um nicht zu sagen: unübersichtlicher. Damit ergeben sich auch für die Klärung von Verantwortungs- und Haftungssystemen immer mehr Möglichkeiten – und damit auch Widrigkeit und Unsicherheiten. Ein aktuelles Beispiel, über das die Mitteldeutsche Zeitung berichtet hat, ist der Rangierbahnhof in Halle. Rund 180 Millionen Euro teuer, ist er einer der zehn größten „Zugbildungsanlagen", wie das im Amtsdeutsch so geschmeidig heißt. 50 bis 60 Züge sollte die Anlage pro Tag bilden. Sollte, wie gesagt: Nach der Inbetriebnahme hat sich herausgestellt, dass mehr als 25 bis 30 Züge nicht zu bewerkstelligen sind.

Schnell begann auch in Halle die Suche nach dem/der/den Verantwortlichen. Eine mögliche Ursache an sich war bald ausgemacht: Knapp die Hälfte der Richtungsgleise wurden als sogenannte Stumpfgleise ausgebildet, hatten also nicht Ein- und Ausfahrmöglichkeit, sondern sind sozusagen Sackgassen mit Gleisen. Selbst eine Aufstockung des Personals auf der Zugbildungsanlage brachte keinen nennenswert höheren Durchsatz pro Tag. „Experten sehen Planungs- und Baumängel als Ursache", schrieb die Presse. Diese Formulierung klingt nur auf den ersten Blick prägnant: Was war denn nun die Ursache? Planungsmängel? Ausführungsmängel? Oder beides? Wenn Letzteres, in welchem anteiligen Verhältnis?

Manager über Manager

Hinzu kommt, dass auch das Baustellengeflecht gerade bei größeren Projekten immer unübersichtlicher wird. Gab es „früher" einen Auftraggeber, der idealerweise noch persönlich jeden Tag auf der Baustelle vorbeigeschaut und nach dem Rechten gesehen hatte, und eine Baufirma mit einem Vorarbeiter als Ansprechpartner. Wird es heute in vielen Fällen immer unübersichtlicher auf der Baustelle: Der Bauherr selbst kommt maximal zum Spatenstich und zur Eröffnungsfeier. Zwischen diesen Terminen „vertritt" ihn ein Ingenieurbüro, das im worst case mit täglich wechselnder Besetzung den Baucontainer belegt. Es gibt Planer, Fachplaner, Gutachter, Sonderfachleute, Projektsteuerer und die „neue Batterie" der Menschen mit idealerweise besonders modern und englisch klingenden Titeln: Human Resources Manager, Logistic Manager, Project Manager, Supervisor,… Die Bezeichnungen sind so verheißungsvoll und undurchsichtig, dass bisweilen nicht mal der Träger der Rolle so genau weiß, was er macht/machen sollte, wofür er zuständig und ist und wofür er vor allem Vollmacht hat. Und: Es gibt oft mehr Häuptlinge als Indianer.

Babylonische Sprachverwirrung?

„Die zehn Gebote sind deshalb so kurz und logisch, weil sie ohne Mitwirkung von Juristen zustande gekommen sind." Keinem Geringeren als dem General und früheren französischen Präsident Charles de Gaulle wird dieses Zitat zugeschrieben. Sollte er das tatsächlich so gesagt haben: Man muss zugeben, er hat vermutlich nicht wirklich Unrecht. Juristen und Sprache – das sind zwei oft unversöhnlich nebeneinander existierende Paralleluniversen. Liest man juristische Schriftstücke – ob Schriftsätze, Fachbücher, Briefe oder auch Verträge, kommt der Sprachfetischist nicht wirklich auf seine Kosten. Oder anders ausgedrückt: Er wird eher die Hände über dem Kopf zusammenschlagen. Das macht er möglicherweise aber auch erst mit Verspätung, weil er für gewöhnlich zunächst einmal mehrere Lesedurchgänge brauchen wird, bis er versteht, was der Jurist eigentlich meint.

Penetranter Nominalstil, Passiv statt Aktiv („es wurde durch den Bauleiter angeordnet",…) und ein Drang zur dritten Person („der Unterfertigte" = der Jurist, der den Brief unterschreibt = „ich"), kombiniert mit dem Ehrgeiz, keinen Satz im Umfang unter fünf bis fünfzehn Zeilen mit einer maximalen Anzahl an Fremdwörtern (Beispiele gefällig? Gern: „Schubkarre" = „Dreiseitenkipper", „Unkraut" = „Spontanvegetation", „Zaun" = „nicht lebende Einfriedung", „Drehkreuz" = „Personenvereinzelungsanlage") und Nebensätzen zu formulieren – das macht die typische Juristensprache vielfach „etwas" ungelenkig, sperrig und fremdartig. Zugegeben: Auch Ingenieure und andere „Bauleute" haben nicht immer einen Sprachstil, der blanke Entspannung und Verzückung auslöst. Aber die Diktion der Juristen toppt dies zumeist.

Dabei könnte doch alles so schön sein: Die deutsche Sprache bietet eine traumhaft schöne und bunt blühende Wiese an Worten, möglichen Satzkonstruktionen und Formulierungsvarianten. Sprache ist nicht Selbstzweck. Sprache ist Mittel zum Zweck. Wie der Köder nicht dem Angler, sondern dem Fisch munden soll, sollte auch ein juristisches Schriftstück dem Empfänger richtiggehend Spaß machen, es zu lesen. Oder zumindest sollte er eine realistische Chance haben, es zu verstehen, ohne einen Dolmetscher dafür zu benötigen.

Urteile und Gesetze – wenig beispielhaft

Nicht einmal die staatliche Juristerei geht mit gutem Beispiel voran: Urteile auch aus dem Baurechtsbereich lassen bisweilen sowohl hinsichtlich Verbindlichkeit und Klarheit als auch Lesbarkeit zu wünschen übrig. Ein Beispiel gefällig? Das Kammergericht Berlin hat am 29.01.2019 ein Urteil erlassen unter dem Aktenzeichen 21 U 122/18. Auszüge daraus lauten in den Leitsätzen wie folgt:

- Kann ein Werkunternehmer während des Annahmeverzugs des Bestellers die Vergütung aus dem gestörten Werkvertrag nicht wie vorgesehen erwirtschaften, steht ihm für diesen Umsatznachteil keine Entschädigung aus § 642 BGB zu.
- Begehrt ein Werkunternehmer Entschädigung für den Vorhalt von Arbeitskräften während dieses Annahmeverzugs, so hat er darzulegen und ggf. zu beweisen, dass er die Arbeitskräfte im fraglichen Zeitraum nicht anderweitig einsetzen konnte.
- Auch wenn die VOB/B von einer Vertragspartei ohne inhaltliche Abweichungen insgesamt in den Vertrag einbezogen und die Kontrolle daher gemäß § 310 Abs. 1 Satz 3 BGB eingeschränkt ist, ist sie gemäß § 305c Abs. 2 BGB verwenderfeindlich auszulegen.
- Zeigt der Besteller dem Unternehmer die Umstände an, die seinen Annahmeverzug begründen, so liegt in einer solchen Verzugsmitteilung in aller Regel eine Leistungsänderung gemäß § 2 Abs. 5 VOB/B, sodass dem Unternehmer ein Mehrvergütungsanspruch nach dieser Vorschrift zustehen kann.
- In diesem Fall besteht der Mehrvergütungsanspruch aus § 2 Abs. 5 VOB/B neben demjenigen aus § 642 BGB. Im Unterschied zu § 642 BGB gewährt er auch eine Mehrvergütung für annahmeverzugsbedingte Kostensteigerungen.
- Ein Bauvertrag begründet im Grundsatz keine terminbezogenen Pflichten des Bestellers, auch wenn die Parteien Vertragsfristen vereinbart haben. In diesem Fall ist die Mitwirkung des Bestellers zur Einhaltung von Ausführungsfristen generell nicht als vertragliche (Neben-) Pflicht, sondern nur als Obliegenheit ausgestaltet, sodass dem Unternehmer bei Störungen des Bauablaufs keine Ansprüche aus § 6 Abs. 6 VOB/B oder §§ 280, 286 BGB zustehen.

Noch Fragen offen? Gesetze und Urteile sollten im Idealfall so formuliert sein, dass wie beschrieben auch der Nichtjurist – hier der Bauunternehmer oder Bauherr wissen kann, was eigentlich Justitia aus ihrer Waagschale herausgeholt hat. Freilich: Wir Anwälte können ja eigentlich durchaus dankbar sein für die Zuarbeit – zahllose Beratungen und Schulungen kommen ja gerade deshalb zustande und haben den Inhalt, Juristendeutsch in „Normaldeutsch" zu übersetzen. Auch ein Geschäftsmodell.

Bürger sind unzufrieden mit der Justiz

Alarmierend sind in diesem Zusammenhang die Zahlen, die eine aktuelle Umfrage des Allensbach-Instituts zutage gefördert hat: Die Unzu-



© Petra Franke, Ernst & Sohn

friedenheit der Bürger mit der Justiz hat mit 79 Prozent einen neuen Höchstwert erreicht. Sogar 88 Prozent der Befragten kritisierten dabei, dass die Gerichtsverfahren viel zu lang dauern. Mindestens 98 Prozent dieser 88 Prozent dürften dabei wohl Baufirmen gewesen sein, könnte man mutmaßen – Bauprozesse haben nicht zu Unrecht den Ruf, nicht nur teuer zu sein, sondern vor allem auch (viel zu?) lange zu dauern. Mehrere Jahre bis zu einem erstinstanzlichen Urteil sind da keine Seltenheit.

Das hat mehrere Gründe: Baurechtliche Sachverhalte aufzuklären, ist aufwändig und braucht seine Zeit. Regelmäßig muss sich das Gericht auch eines Sachverständigen bedienen, der die technischen Fragen untersucht und aufklärt. Auch das nimmt viel Zeit in Anspruch – der Gutachter muss gesucht und beauftragt werden, einen Ortstermin (oder mehrere) durchführen, sein Gutachten ausarbeiten und einreichen bei Gericht. Die Parteien haben regelmäßig noch weitere Fragen – entweder, weil tatsächlich Fragen offen und unbeantwortet sind, oder, weil ihnen schlicht das Ergebnis nicht schmeckt und sie versuchen, das Ruder noch einmal herumzureißen. Schließlich reicht in bestimmten Fallkonstellationen ein Gerichtsgutachter noch nicht einmal aus: In Baurechtsfällen muss häufig nicht nur ein technischer Sachverhalt aufgeklärt werden, sondern auch noch ein baubetrieblicher – sind Nachträge von der klagenden Baufirma richtig berechnet? Wie viel Geld kann eine Baufirma für eine bestimmte Störung im Bauablauf verlangen? Das alles sind Fragen, die für Juristen zum Teil spanische Dörfer sind oder im besten Fall wenigstens nicht deren Kernkompetenz.

Interessant übrigens: Die Betroffenen – sprich: die Richter – sehen die Geschichte nicht komplett anders als ihre „Kunden". Sie beklagen selbst vor allem eine Überlastung der Gerichte und zu viele offene Richterstellen. Nicht selten bleiben Richterstellen nach einem Wechsel erst einmal unbesetzt. Der Staat spart auf diese Weise mehrere Monate Richtergehalt. Aber: Da spart der Staat an der falschen Stelle. Er gräbt damit Baufirmen unmittelbar das Wasser ab, die auf Grund dessen viel zu lange darauf warten müssen, dass über ihre Probleme entschieden wird. Probleme, die bisweilen der Baufirma die Existenz kosten können, wenn das Urteil zu lange auf sich warten lässt.

Ingenieure denken, Juristen denken anders

Zur Ehrenrettung der Zunft muss man aber tatsächlich für die Baujuristen festhalten: Die Aufgabenstellung ist nicht wirklich einfach. Es gilt, einen technischen (und möglicherweise noch zusätzlich einen baubetrieblichen) Sachverhalt in eine andere Sprache, eine andere Denkweise zu übersetzen, nach einem anderen (nämlich rechtlichen) Denkschema zu durchdringen und dann so niederzulegen, dass am Ende etwas herauskommt, was idealerweise sowohl den Ingenieuren und Technikern hilft, als auch die Rechtsgelehrten zufriedenstellt.

Ingenieure und Juristen benutzen nicht nur eine jeweils andere Sprache – sie denken auch anders. Das beginnt schon damit, dass der Ingenieur das Ziel im Auge haben muss, das er am Ende erreichen muss (hier: das fertige Bauwerk) und insoweit Wege suchen muss, wie er dieses Ziel möglichst schnell, aber wenigstens pünktlich und möglichst mit den ursprünglich ausgerechneten Kosten erreichen kann. Juristen müssen strukturell anders arbeiten: Sie müssen den Weg und dessen Struktur im Auge haben und können bis kurz vor dem Ende ihrer Arbeit noch gar nicht wissen, was eigentlich an Ergebnis rauskommt.

Hinzu kommt gerade in gerichtlichen Verfahren zum Baurecht, dass auch nicht jeder Richter wirklich Lust auf Baurecht und ein Händchen und Gespür für technische Höhenflüge hat. Anwälte können sich zumindest regelmäßig selbst aussuchen, ob sie sich lieber mit gescheiterten Ehen, rasenden Autofahrern, gekündigten Buchhaltern, Mietnomaden, zankenden Nachbarn, verfassungsrechtlichen Höhenflügen oder eben baurechtlichen Fällen beschäftigen wollen. Bei Richtern funktioniert das nicht immer: Sie wechseln nicht immer ganz freiwillig und mit Inbrunst in Baukammern.

Wenn dann noch die Bereitschaft fehlt, einzuräumen, dass (was jeder verstehen kann) das eigene individuelle Verständnis für Technik noch ausbaufähig ist, passieren Dinge wie beispielsweise in einem Fall an einem südwestdeutschen Gericht: Bei einer Gutachteranhörung zu Fragen in Zusammenhang mit einer Gabionenwand hatte der Gerichtssachverständige den Richter eingangs auch noch ausdrücklich gefragt, ob er denn wisse, was eine Gabionenwand sei. Eingefangen hat er sich damit einen Rüffel des befragten Richters, ob er ihn denn wohl für „minderbemittelt" halte. Erst eine halbe Stunde später stellte sich durch eine verblüffende Nachfrage des Richters an den Gutachter heraus, dass der Jurist eine Winkelstützmauer für eine Gabionenwand hielt. Nicht auszudenken, wie wohl ein Urteil ausgegangen wäre, bei dem der Richter nicht einmal gewusst hätte, worum es (technisch) eigentlich geht.

Jurist am Tisch: Angebot, nicht Drohung

Was die „Unlust" der Bauleute gegenüber den Juristen eher noch steigert als abmildert, ist die Tatsache, dass Baustellen immer noch „rechtlicher" werden. Die Flut der Normen wird immer größer und immer unübersichtlicher – das sind Vorschriften wie das (übrigens auch allzu kompliziert formulierte) neue gesetzliche Bauvertragsrecht im BGB, technische Normen, ATV, ZTV, Eurocodes und eine gar zu unübersichtliche Masse an weiteren Vorschriften. Man möchte sich gar nicht ausmalen, wie viele Bauprozesse möglicherweise schon falsch entschieden wurden, weil niemand – Baufirma, Bauherr, Anwälte, Gericht, Sachverständige – die Norm gefunden hat, die eigentlich einschlägig gewesen wäre.

Oft sitzen inzwischen schon beim ersten Gespräch über einen möglichen Auftrag beiderseits die Juristen mit am Tisch. Das muss nicht verkehrt sein – im Gegenteil: Im Sinne einer Prophylaxe kann das sogar intensiv helfen, späteren Problemen vorzubeugen und diese rechtzeitig einzufangen. Die Einstellung muss aber die richtige sein: Ein Jurist am Tisch ist keine Drohung, sondern ein Angebot und eine Hilfe. Wenn er sein Geschäft versteht, wird er auch versuchen, „Gas

rauszunehmen“ und einen Vertrag eher zu verschlanken als (unnötig) aufzublähen. Freilich lässt sich das nicht immer vermeiden: Komplexe Bauvorhaben in oft störungsanfälligem Umfeld bedürfen korrespondierend auch manchmal einer komplexen rechtlichen Regelung. Da war sie wieder, die abgedroschene Binsenweisheit: Man sollte so viel wie nötig schreiben, aber zugleich so wenig wie möglich.

Gürtel und Hosenträger

Nicht nur, aber insbesondere bei der öffentlichen Hand ist eine weitere Entwicklung festzustellen, die nicht gerade geeignet ist, den Rechtsanteil bei der Umsetzung von Bauvorhaben zu lichten: Immer weniger Vertreter von öffentlichen Auftraggebern trauen sich noch, eine Entscheidung über eine oftmals sehr vernünftige Einigung zu treffen. Wie das Kaninchen vor der Schlange hat die öffentliche Hand Angst vor der Rechnungsprüfung und Kommunalaufsicht – auch wenn Letztere auch nicht immer des Pudels Kern und den Stein der Weisen kennt, wie die Praxis immer wieder zeigt. Viele Behörden haben inzwischen schon die offizielle Handlungsanweisung, mindestens eine Entscheidung der zweiten Instanz auszustreiten, bevor strittige Beträge ab einer bestimmten Größenordnung an eine Baufirma ausbezahlt werden dürfen. Dass diese Strategie Steuergeld oft geradezu verbrennt, interessiert nicht oder nur nachrangig. Für die Baufirmen geht auf diese Weise wichtige Liquidität verloren. Und in manchen Fällen freut sich am Ende eines viel zu langen Gerichtsstreits nur mehr der Insolvenzverwalter, dass die öffentliche Hand nun doch noch zahlen muss.

Fazit: Miteinander reden, nicht übereinander

Bei aller (zugegeben: nicht immer völlig unberechtigter) Frotzelei der Bauleute über den Berufsstand der Juristen darf eines nicht übersehen werden: Juristen fallen nicht einfach aus freien Stücken auf einer Baustelle ein. Juristen werden gerufen. Sie kommen, weil Bauherr und Baufirma einen Vertrag geschlossen haben, der löchrig ist wie ein Schweizer Käse, weil sie Regelungen getroffen haben, die unklar sind, die unvollständig sind, die wichtige Aspekte außen vor gelassen haben. Sie kommen, weil ein Bauherr Mängel behauptet und sich die Vertragsparteien nicht darüber selbst einigen können, ob das überhaupt ein Mangel ist und wer den zu vertreten und damit auf seine Kosten zu beseitigen hat. Sie kommen, weil ein Auftraggeber nicht die Vergütung zahlen will für die bezogene Bauleistung und weil die Parteien sich nicht darüber verständigen können, ob die Baufirma nun zu viel abgerechnet hat oder der Bauherr zu wenig zahlen will.

Für Juristen gilt der gleiche Ansatz wie in allen Lebensbereichen: Nicht übereinander reden, sondern miteinander. Wenn sowohl Techniker und Ingenieure wie auch Juristen ihr Gegenüber schätzen und respektieren (lernen, falls dieses Stadium noch nicht erreicht ist), dann ist das die entscheidende Grundlage für ein Miteinander und eine gute Zusammenarbeit, die dann auch zu einem effektiven und vernünftigen Ergebnis führen wird.

Prof. Dr. jur. *Günther Schalk*
Partner der Kanzlei TOPJUS Rechtsanwälte
und Chefredakteur „UnternehmerBrief Bauwirtschaft“



Ernst & Sohn
A Wiley Brand

WILHELM **ERNST & SOHN**
Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG

www.ernst-und-sohn.de/zeitlos

KUNDENSERVICE: Wiley-VCH
Boschstraße 12 | D-69469 Weinheim
TEL. +49 (0)6201 606-400
FAX +49 (0)6201 606-184
MAIL service@wiley-vch.de

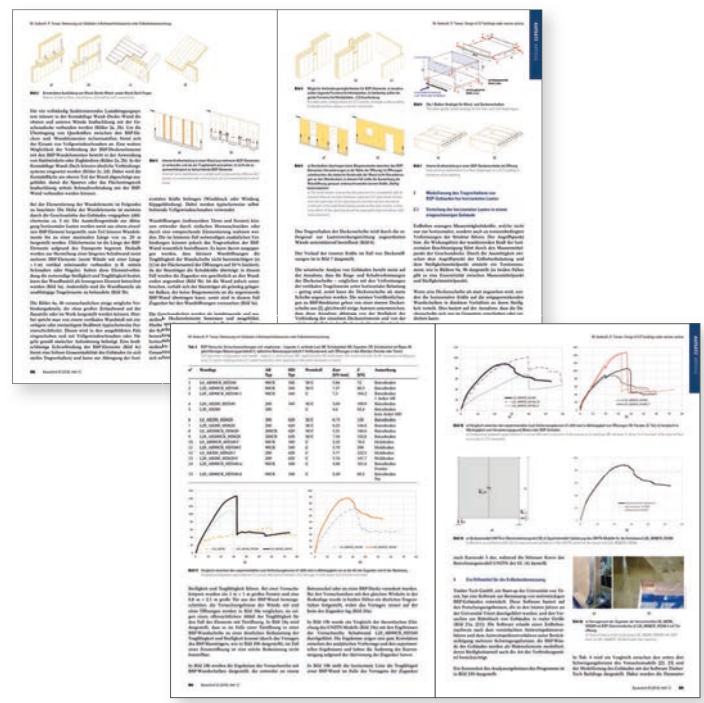
1157026_zoo

Ernst & Sohn
A Wiley Brand

Bautechnik. Materialunabhängig. Fachübergreifend. Konstruktiv.



Die Diskussionsplattform für den gesamten Ingenieurbau. Aktuelle und zukunftweisende Themenschwerpunkte, wissenschaftliche Erstveröffentlichungen kombiniert mit Beträgen aus der Baupraxis, ein übersichtliches Layout: dieses Konzept macht **Bautechnik** zu einer der erfolgreichsten Fachzeitschriften für den Ingenieurbau – seit 90 Jahren!



Hrsg.: Ernst & Sohn, Berlin
Bautechnik
Zeitschrift für den
gesamten Ingenieurbau
96. Jahrgang 2019
12 Hefte / Jahr
Impact-Faktor 2017: 0,291
ISSN 0932-8351 print
ISSN 1437-0999 online
Auch als ejournal erhältlich.

Weitere Zeitschriften:



- Stahlbau
- UnternehmerBrief Bauwirtschaft
- geotechnik

Probeheft bestellen:
www.ernst-und-sohn.de/bate

Ernst & Sohn
Verlag für Architektur und technische
Wissenschaften GmbH & Co. KG

Kundenservice: Wiley-VCH
Boschstraße 12
D-69469 Weinheim

Tel. +49 (0)800 1800-536
Fax +49 (0)6201 606-184
cs-germany@wiley.com



© Doğuş Group

Schutzdach der Ausgrabungsstätte am Göbekli Tepe

Begründung der Jury

Die Jury vergibt den diesjährigen Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreis an das Schutzdach für die Ausgrabungsstätte am Göbekli Tepe (Türkei). Das Bauwerk erfüllt in herausragender Weise die Summe der verschiedenen Bewertungskriterien (Konstruktion, Innovation, Interdisziplinarität, Ästhetik, Nachhaltigkeit).

Besonders beeindruckt die Jury der Umgang des Entwurfs mit der sensiblen Umgebung der Ausgrabungsstätte und dem Zusammenspiel der Dachform mit der Hügellandschaft. Die Gründungskonstruktion wurde aus den örtlichen Erfordernissen heraus auf ein Minimum reduziert. Der darauf errichtete Laufsteg übernimmt im Bauzustand bereits die Aussteifung der Unterkonstruktion und nimmt die Fachwerkstreben, die den horizontalen Dachringträger in gleichmäßigen Abständen stützen. Die Stahlkonstruktion ermöglicht maximale Vorfertigung, leichten Transport und eine schnelle Montage der Dachkonstruktion vor Ort. Das Dach als vorgespanntes Seilnetz mit PTFE Membran sichert neben dem Witterungsschutz auch eine natürliche Beleuchtung der Ausgrabungsstätte.

Die Jury würdigt in besonderer Weise das Zusammenspiel aus Form und Funktion der Dachkonstruktion, welche in der Außenwirkung als eigenständiges Bauwerk besticht, während es sich in der Innenwirkung durch maximale Transparenz gegenüber den Ausgrabungen zurücknimmt.

Einreicher / Verantw. Ingenieure
EiSat GmbH, Berlin

Geotechnik / Gründungskonzept
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Richard A. Herrmann,
Institut für Geotechnik – Universität Siegen

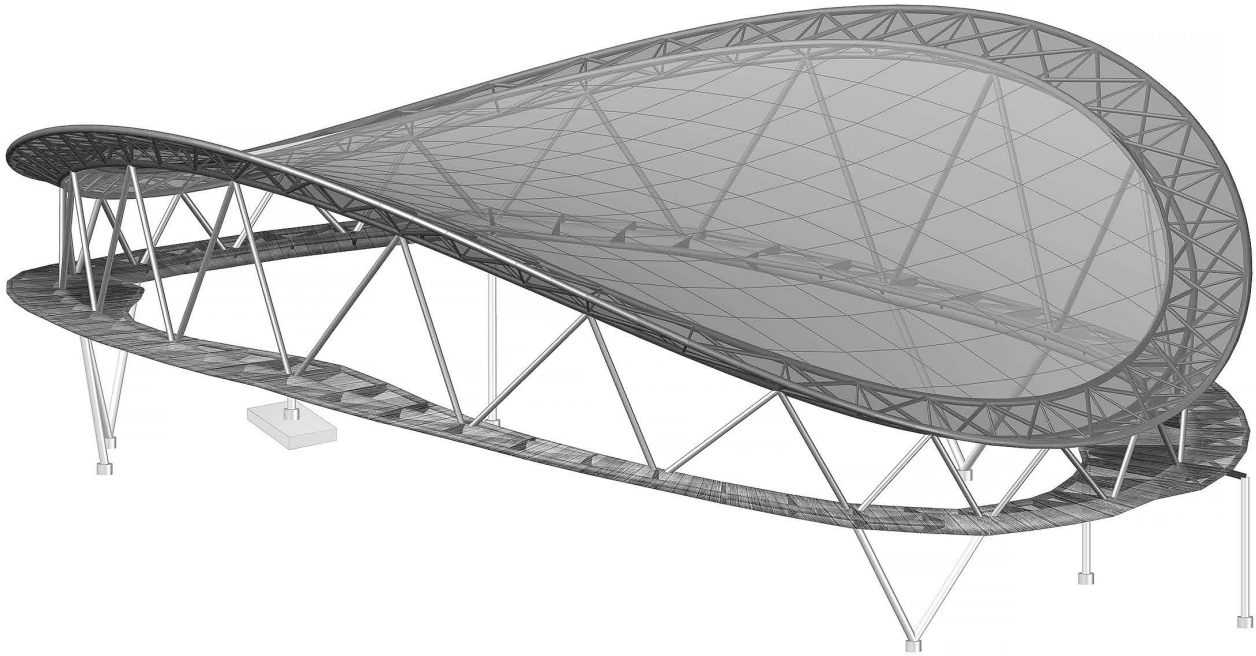
Auftraggeber / Architekt
Deutsches Archäologisches Institut, Berlin /
kleyer.koblitz.letzel.freivogel
Ges. v. Architekten mbH, Berlin

Bauherr
Karacadağ Development Agency Şanlıurfa, Türkei

Ausführende Baufirma
Trans T, Instanbul, Türkei



© Deutsches Archäologisches Institut



© EiSat

Aufgabenstellung

Das archäologische Ausgrabungsfeld am Göbekli Tepe in der Osttürkei stellt einen wichtigen und einmaligen archäologischen Befund dar. Mit ihren monumentalen, ringförmigen Bauanlagen aus der Zeit zwischen 10.000 und 8.000 v. Chr. ist die Anlage der derzeit älteste bekannte Ritualbau der Menschheit. Der dauerhafte Schutz der Anlage vor Witterung und die Zugänglichkeit für Besucher waren Ausgangslage für die Ausschreibung des Gutachterverfahrens für ein Schutzdach.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Eine große Herausforderung für die Tragwerksplanung ist die Abstützung der Konstruktiont auf nur wenigen, sehr unregelmäßig verteilten möglichen Gründungspunkten der Grabungsstätte.

Erläuterung der Gestaltung

Das Ergebnis ist ein leichtes Bauwerk, welches sich als abstrakte Großform in die hügelige Topographie einfügt. Das leichte, über einem Seilnetz gespannte Membranddach ist durch einen umlaufenden, elliptischen Druckring auf schräg gestellten Stahlstützen abgetragen. Die Verbindung des Tragrings der Dachmembran mit dem ringförmigen Träger des Stegs erzeugt ein räumliches Tragwerk, welches auf nur 9 Gründungspunkten in der Ausgrabung steht.

Besondere Ingenieurleistung

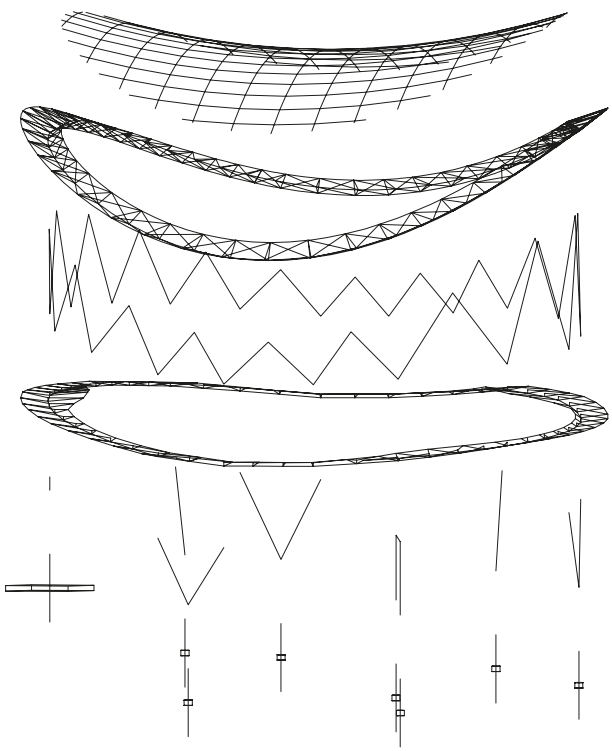
Das Seilnetz-Dachtragwerk hat eine Spannweite von ca. 39m x 45m (Stichhöhe etwa 8m). Durch die Wahl eines Membrandachs wird ein möglichst geringes Konstruktionseigengewicht und gute Transportierbarkeit im Zusammenhang mit der stützenfreien Überdachung aller vier Steinringanlagen erreicht.



© Deutsches Archäologisches Institut



© Deutsches Archäologisches Institut



L1 Membranebene

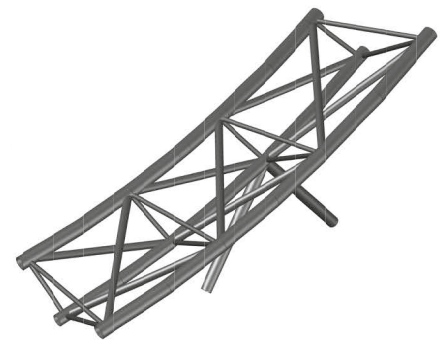
L2 Dachringträger

L3 Dach-Fachwerkstützen

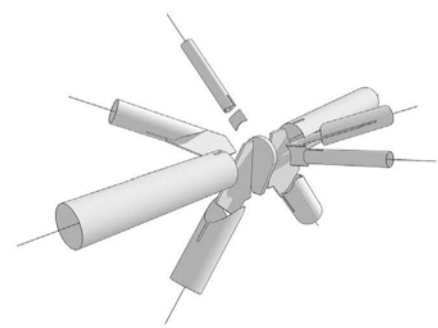
L4 Stegträgerebene

L5 Stegstützen

L6 Gründung



© EiSat



© EiSat



© Deutsches Archäologisches Institut



© Deutsches Archäologisches Institut



Foto: schlaich bergermann partner

Trump Steg, Ditzingen

Begründung der Jury

Mit diesem Bauwerk ist es auf eine ästhetisch sehr ansprechende und technisch innovative Weise gelungen, die verkehrliche Notwendigkeit, eine öffentliche Straße innerhalb des Betriebsgeländes der Fa. Trumpf zu überbrücken, mit einer gestalterischen und technologischen Bezugnahme auf den Unternehmenszweck des Auftraggebers zu verbinden.

Dabei entstand ein leichtes und transparentes Brückentragwerk, bei dem die Grenzen zwischen Funktion und Kunstobjekt verschwimmen. Die Laserschneidtechnik des Auftraggebers wurde verwendet, um aus dünnen Stahlblechen ein räumlich gekrümmtes, lichtdurchlässiges Schalentragwerk zu formen. Die dabei entstandene Netzstruktur wird mit dem Einsatz von Glasperlen im Gehwegbelag und von Geländern aus Glaselementen kombiniert. Entstanden ist ein auf den Auftraggeber individuell zugeschnittenes Brückentragwerk mit auszeichnungswürdiger Ästhetik und innovativen konstruktiven Detaillösungen.

Aufgabenstellung des Bauherrn

Gewünscht war der Bau einer direkten Fußgängerverbindung zwischen zwei Arealen des Hauptsitzes der Firma Trumpf GmbH in Ditzingen (Baden-Württemberg). Die Überführung sollte eine sichere und direkte Überquerung der viel befahrenen Landstraße ermöglichen.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

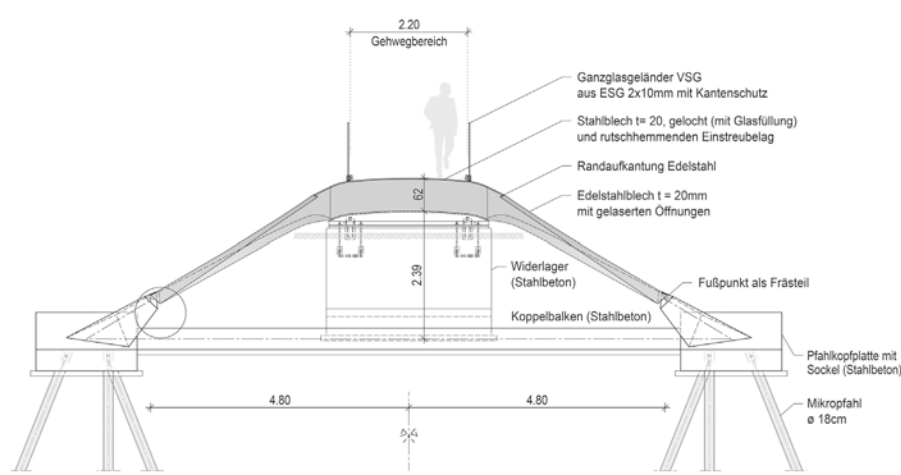
Es handelt sich um eine leichte Schalenkonstruktion, die aufgrund des effizienten Tragwerks aus nur 20 Millimeter starken, doppelt gekrümmten Edelstahlblechen hergestellt wurde. Der Schalenrand wurde durch Aufkantungen verstärkt, welche sich zu den vier Fußpunkten hin verdrehen und dreieckige Lagerpunkte formen. Die Lagerung erfolgt über die vier Fußpunkte wartungsfrei und gelenkig auf Stahlkugeln. Die Hauptspannweite beträgt etwa 20 Meter in Längsrichtung und etwa 10 Meter in Querrichtung. Die deutlich kleineren Auflagerkräfte am Brückenanfang und -ende werden am oberen Böschungsrand über Flachgründungen abgetragen.

Einreicher / Verantw. Ingenieure
schlaich bergermann partner,
Berlin

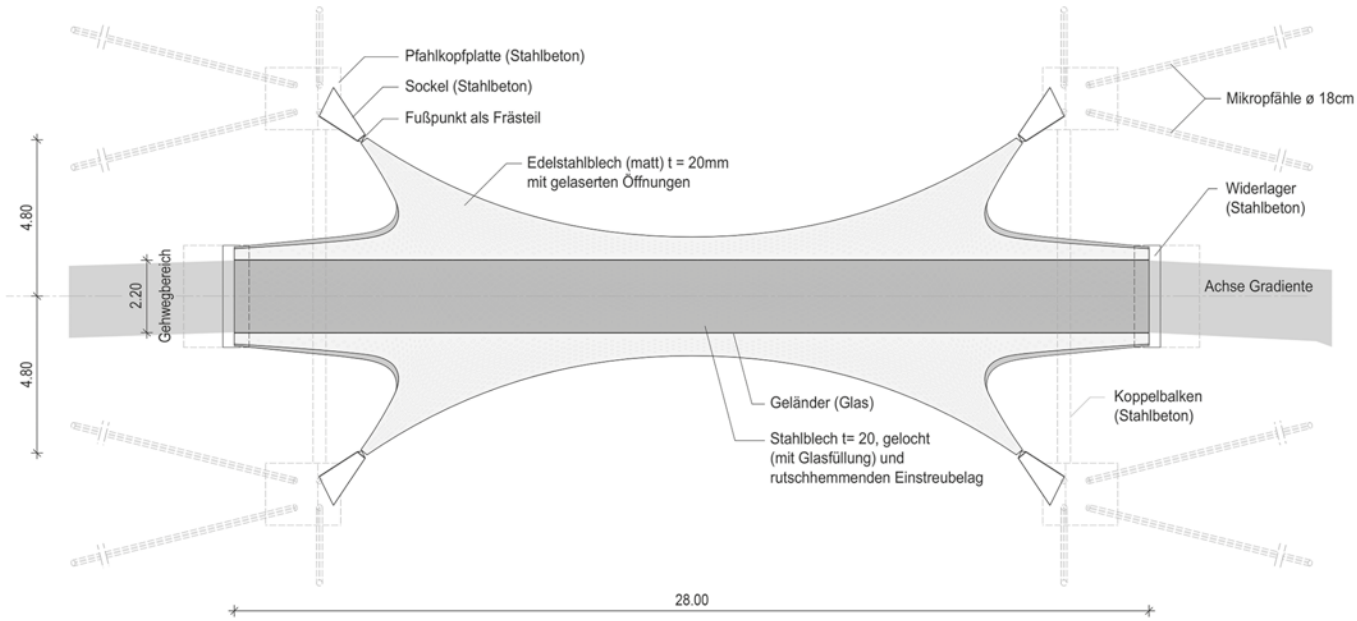
Bauherr
Trumpf Immobilien GmbH & Co. KG,
Ditzingen

Architektonische Beratung
Barkow Leibinger,
Berlin

Ausführende Baufirma
Franz Prebeck GmbH & Co. KG,
Bogen



Zeichnungen: schlaich bergermann partner



Zeichnungen: schlaich bergermann partner

Erläuterung der Gestaltung

Mit der Schale als Tragwerk wurde eine markante, innovative und gleichzeitig hocheffiziente Lösung gewählt. Um die maximale Transparenz zu erreichen, wurden dem Kraftfluss folgende Öffnungen mit Trumpf-Lasermaschinen in die Schale geschnitten. Der minimalistische Gestaltungsansatz wird auch im Laufbereich umgesetzt, wo der Nutzer direkt auf der Stahlschale läuft, die an dieser Stelle beschichtet ist. Zudem wurden hier die gelaserten Öffnungen durch etwa 14.300 mit Glas gefüllte Bohrungen ersetzt. Über diese wird das Tageslicht gebündelt und lässt die Brückenuntersicht noch transparenter erscheinen. In der Dunkelheit wird wiederum die Brücke von unten durch die Konstruktion beleuchtet. Aufgrund des niedrigen Lichtniveaus im Umfeld reicht eine schwach schimmernde seitliche Begrenzung der Gehfläche für eine sichere Orientierungsbeleuchtung für die Nutzer aus.

Wahl der Baustoffe

Aufgrund der hohen Tausalzbelastung auf und unter der Brücke wurde ein rostfreier Duplex-Edelstahl (Mat-Nr. 1.4462, S460) gewählt, der neben seiner hohen Festigkeit eine sehr gute Korrosionsbeständigkeit bietet. Um die Leichtigkeit der Brücke nicht zu „verbauen", sondern vielmehr zu unterstreichen, wurden transparente doppelt entspiegelte Ganzglasgeländer als Absturzsicherung vorgesehen.

Besondere Ingenieurleistung

Die dem Kraftfluss folgenden, gelaserten Öffnungen führen zu einem logisch-konsequenten Zusammenspiel von statischer Funktion und Ästhetik. Dadurch bleibt der Kraftfluss ablesbar und das hocheffiziente und optimierte Tragwerk erscheint auf das Wesentliche reduziert.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Die Brücke setzt durch den innovativen Umgang mit dem Material und der markanten Gestaltung neue Maßstäbe. Dadurch konnte die erste Idee eines auf Zug gespannten Orangennetzes passend materialisiert werden. Besonders an dieser Brücke ist die Kombination traditioneller mit „state of the art"-Methoden. Klassische Formfindung wurde mit parametrischem Design kombiniert und modernstes Laserschneiden mit Methoden des Schiffbaus zur Erzeugung der doppelt gekrümmten Bleche.

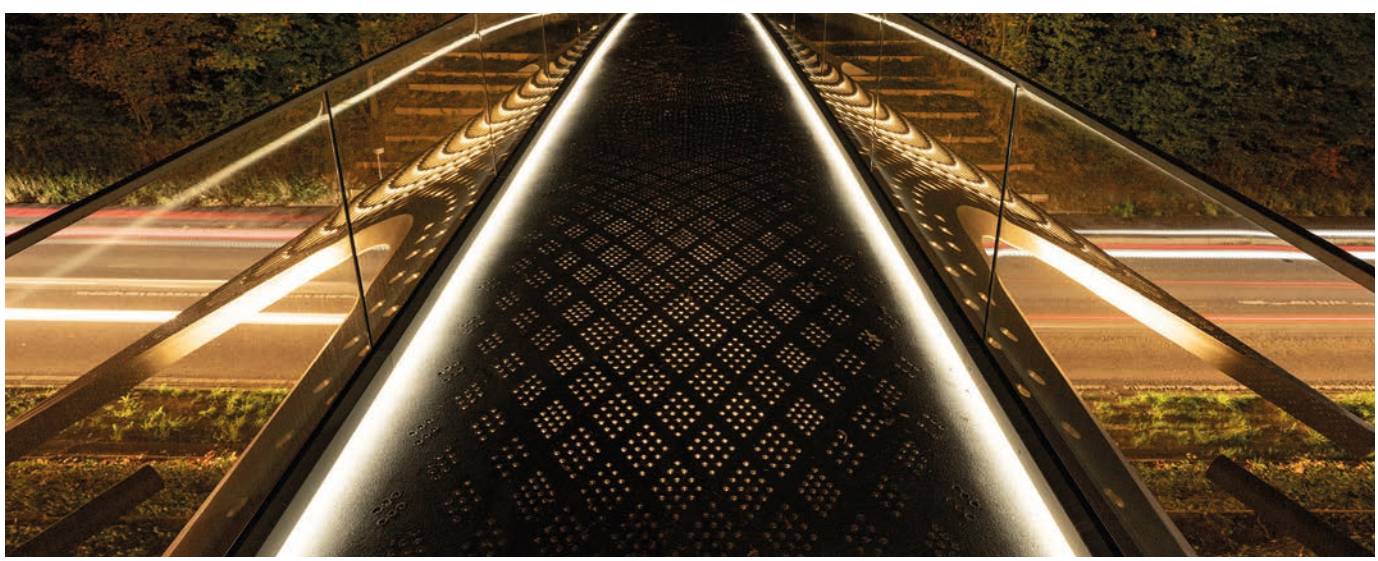


Foto: © Andreas Schnubel, schlaich bergermann partner



Kienlesbergbrücke, Ulm

Begründung der Jury

Die Kienlesbergbrücke für Fußgänger, Radfahrer und Busse überquert am Ulmer Hauptbahnhof mehrere bestehende Gleise sowie den Albabstiegstunnel der ICE-Neubaustrecke Stuttgart-Ulm.

Das Bauwerk zeichnet sich durch seine Eigenständigkeit im städtebaulichen Kontext besonders aus und wirkt ordnend und identitätsstiftend auf das unruhige Umfeld. Gleichzeitig geht das kraftvolle Bauwerk durch seine Form und Konstruktion respektvoll auf den Bestand der benachbarten denkmalgeschützten Neutorbrücke ein. Das Zusammenspiel von Ingenieurleistung, architektonischer Gestaltung und den funktionellen Anforderungen ist selbstbewusst gelöst. Die trennende Wirkung der Gleisanlagen wird nicht nur überbrückt, sondern bietet den Fußgängern Aufenthaltsqualitäten und neue Ausblicke auf die Stadt Ulm.

Die Entwicklung der Tragkonstruktion oberhalb der Fahrbahnebene aufgrund der begrenzten Durchfahrtshöhe zitiert den Wettbewerbsentwurf für den „Großen Belt" des DYWIDAG Ingenieurs Herbert Schambeck, langjähriger Mitarbeiter von Ulrich Finsterwalder aus den 1960er Jahren.

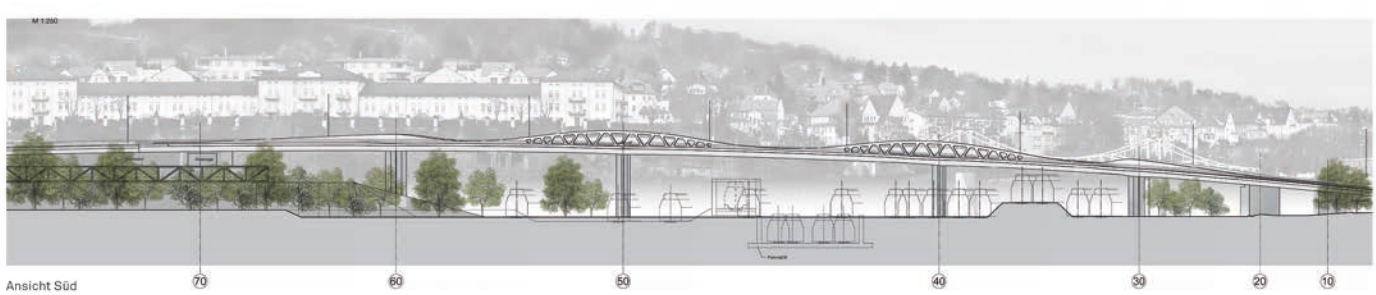
Das Ingenieurbauwerk wird als besondere Leistung der interdisziplinären Zusammenarbeit ausgezeichnet, welches mit seinem kraftvollen Ausdruck dem Ort eine neue Identität verleiht.

Aufgabenstellung

Die neue Tramlinie 2 überquert am Ulmer Hauptbahnhof mehrere bestehende Gleise der Deutschen Bahn sowie das Portal des Albabstiegtunnels der Neubaustrecke Stuttgart-Ulm. Neben dem zweigleisigen Straßenbahnverkehr wird die neue Brücke durch Fußgänger und



Silhuette Kienlesbergbrücke und Neutorbrücke



Ansicht Süd



Auszeichnung zum **Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreis 2019** für die ingenieurtechnischen Leistungen beim Bau der Kienlesbergbrücke in Ulm.

Für die SEH Engineering GmbH ist die Auszeichnung zum Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreis eine Bestätigung ihrer Orientierung auf Projekte und Aufträge mit hoher Komplexität.

Die Kienlesbergbrücke in Ulm hat die SEH Engineering GmbH in den Jahren 2015 bis 2018 errichtet.

In Kooperation mit

Straßenbau
Tiefbau
Gleisbau
Bauwerksanierung
Weichenservice
Planung
Geiger + Schüle
Bau Ulm

EIFFAGE
SPH

MAURER

BUILDING TRUST
Sika®

EIFFAGE
SEH

www.seh-engineering.de





Radfahrer sowie Busse als Schienenersatzverkehr genutzt. Die Verkehrsplanung der Tramlinie definierte sowohl Trasse als auch Gradiente der ca. 270 m langen Brücke zwingend.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Der Tragwerksentwurf reagiert in direkter, logischer Form auf die stark inhomogene Geometrie und den daraus resultierenden Kraftfluss sowie auf das komplexe Baufeld. Die affin zur Momentenlinie des Durchlaufträgers gewählte Wellenform der Hauptträger reagiert auf die stark unterschiedlichen Feldweiten. Ein Längsversatz der Wellen im Grundriss entspricht den schräg zur Brückenachse liegenden Pfeilerachsen und die ungleichförmige Belastung der Längsträger aus der Asymmetrie des Querschnitts wird durch eine höhere Ausbildung der inneren Längsträger kompensiert.

Einreicher

KREBS+KIEFER / Knight Architects / SEH Engineering Karlsruhe / High Wycombe (GB)

Verantwortliche Ingenieurbüros

KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH, Karlsruhe /
Klähne Beratende Ing. im Bauwesen, GmbH, Berlin

Bauherr / Architekt

SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH , Ulm /
Knight Architects / High Wycombe, Bucks (GB)

Ausführende Baufirma:

SEH Engineering GmbH, Hannover /
Geiger+Schüle Bau GmbH & Co. KG, Ulm

Erläuterung der Gestaltung:

Die Gestaltung erfolgte mit Rücksicht auf die Aufenthaltsqualität der Passanten und die benachbarte, historische Neutorbrücke. Die Wellentäler und die Ausbildung der beiden höchsten Trägerwellen als Vierendeel-Träger ermöglichen den Brückennutzern ausreichend Sichtbeziehungen. Mit der Wellenform ergibt sich ein zur Neutorbrücke kongruentes, aber nicht mit ihr in der Höhe konkurrierendes Erscheinungsbild.

Wahl der Baustoffe

Die gewählte Tragwerksform und der notwendige Längsverschub prädestinierten eine Realisierung in Baustahl. Einem Stahlbetonrahmen als Widerlager schließt sich die mit Hauptträgern aus luftdicht verschweißten Hohlkästen ausgebildete othotrope Platte an. Das Stahltragwerk ist hierbei semi-integral gelagert: Die als Stahlrohr ausgebildeten, biegesteif mit dem Überbau verschweißten und am Fuß biegesteif mit den Pfahlkopfbalken der Gründung verschraubten Brückenpfeiler bilden die Lagerung.

Besondere Ingenieurleistung

Neben dem komplexen Tragwerksentwurf stellte die Realisierung der Brücke im komplexen Baufeld eine herausragende Ingenieurleistung dar. Zur Montage der Verschubschüsse wurde eine Montageplattform oberhalb der Bahngleise errichtet. Die vorgefertigten Überbausegmente wurden 3,5 m oberhalb der späteren Lage in elf Schüssen längs verschoben. Durch ein innovatives Wechselspiel zwischen Anheben der Brücke, Ausbau von Stapelebenen und wieder Absenken erfolgte ein präzises Abstapeln auf die Sollhöhe.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Die Kienlesbergbrücke verdeutlicht mit ihrer Symbiose aus ingenieur- und verkehrstechnischer Funktionalität, städtebaulicher und architektonischer Gestaltung sowie Engineering in Planung und Realisierung in bester Weise das interdisziplinäre Zusammenspiel, welches Brückenbaukultur ausmacht. So entstand für die Ulmer Bevölkerung nicht nur ein Zweckbau, sondern ein modernes Wahrzeichen an eigentlich unwirtlicher Stelle.



Foto: © Grassl

Rethebrücke, Hamburg

Aufgabenstellung des Bauherren

Aufgrund des schlechten Bauwerkszustandes der Rethe-Hubbrücke und der zu geringen Durchfahrtsbreite von 42 m wurde entschieden, ein neues, modernes bewegliches Brückenbauwerk zu errichten.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Mit einer Spannweite von 104,2 m ist die Rethebrücke im Hamburger Hafen eine von Europas größten Doppelklappbrücken für den Straßenverkehr und die größte Doppelklappbrücke Europas für den Bahnverkehr. Sie setzt sich zusammen aus den beweglichen Brücken und den anschließenden Vorlandbrücken. Straße und Hafenbahn haben getrennte Überbauten erhalten. Die beweglichen Brücken sind als zweiflügelige Klappbrücken in Stahlbauweise ausgebildet. Die Gesamtbreite der Straßenbrücke zwischen den Geländern beträgt ca. 13,75 m, die der Bahnbrücke ca. 10,2 m. Der Querschnitt der Straßenbrücke ist geschlossen (als orthotrope Platte) und der Querschnitt der Bahnbrücke offen geplant. Im Bereich der Klappenspitze sind die Hauptträger als Kastenträger ausgebildet. Ca. 15 m weitet sich der Kastenträger zu einem Fachwerkträger auf. Bis auf die Diagonalen ist der Hauptträger als dichtverschweißter Hohlkasten ausgebildet.

Erläuterung der Gestaltung

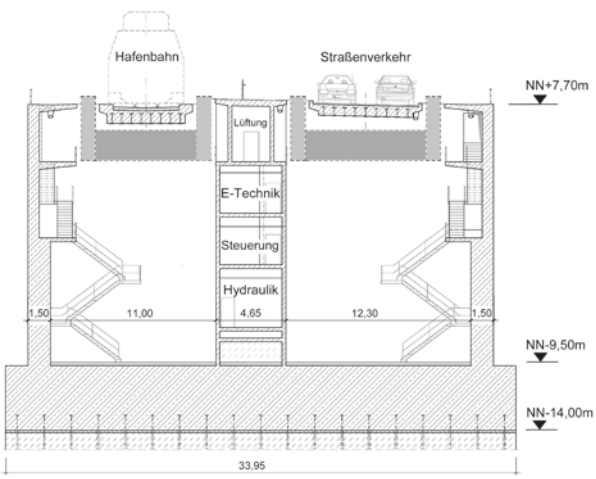
Sich wiederholende Elemente, Farben und Materialien schaffen ein in sich geschlossenes Bild. Der Heterogenität der Umgebung wird eine klare Formensprache mit reduzierten Farben und ruhigen Oberflächen entgegengesetzt. Die Oberflächen sollen Aufschluss über das Material geben. Innerhalb der bunten und unruhigen Umgebung zwischen Industrie und Natur ist die Stahlfarbe bewusst dezent gewählt.

Wahl der Baustoffe

Für Klappbrücken ist Stahl aufgrund seiner hohen Festigkeit und seinem damit reduzierten Gewicht der geeignete Baustoff. Die Unterbauten und druckbeanspruchten Gründungselemente sind aus robustem Stahlbeton. Wo Zugglieder zum Einsatz kommen, werden wiederum hochfeste Stähle verwendet.

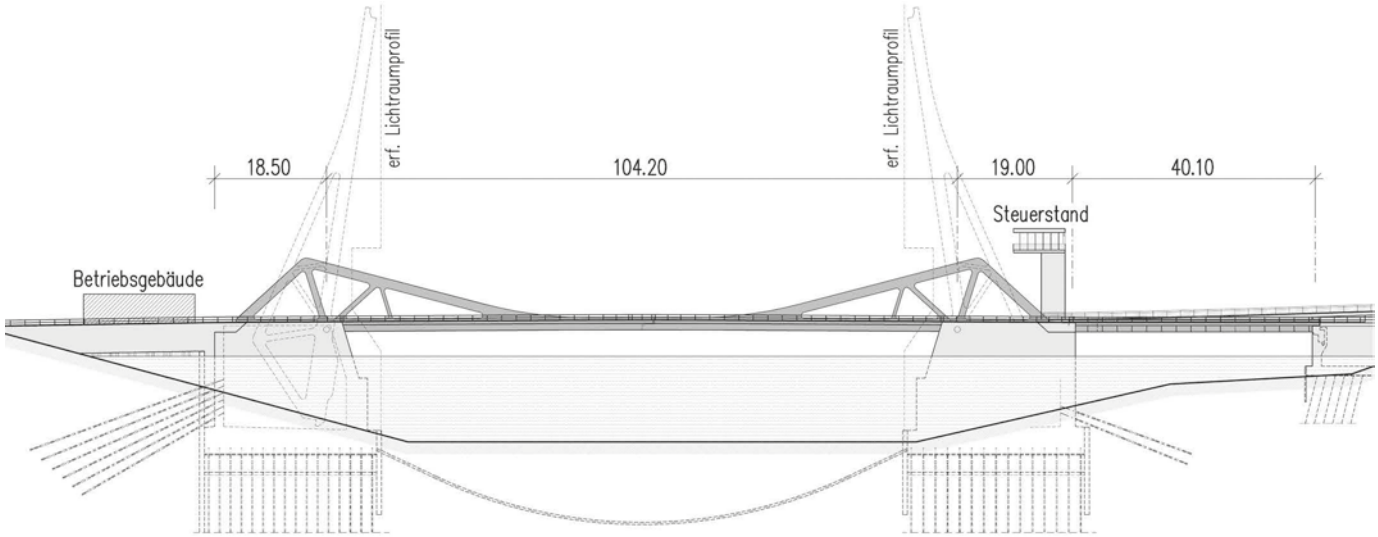
Besondere Ingenieurleistung

Erstmalig wurde bei einer so großen Klappbrücke gänzlich auf eine mechanische Verriegelung der Klappen in der Brückenmitte verzichtet. Konventionell wird ein wartungsintensives System genutzt, bei dem mittels elektrisch oder hydraulisch angetriebener Riegel Querkräfte und Momente übertragen werden. Durch die konstruktive Ausbildung der Hauptträgerspitzen als Finger können ebenfalls Querkräfte und Momente durch

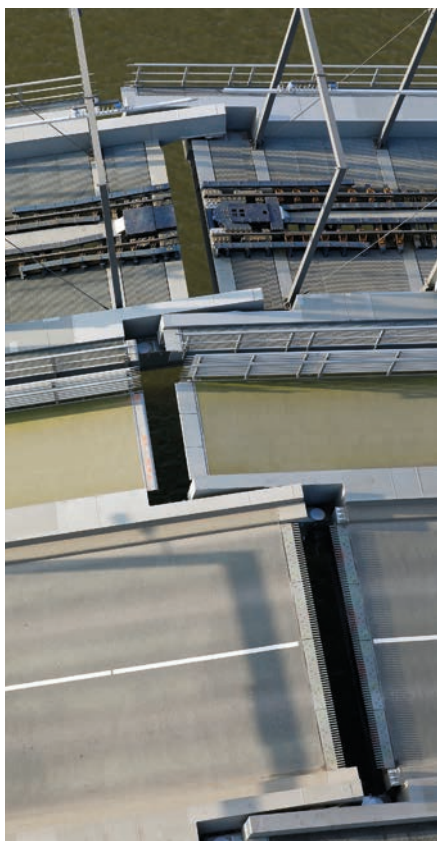




© Stefan Hesse / BILD



Zeichnungen: Ingenieurbüro Grassl GmbH



© Stefan Hesse / BILD

das gegenseitige Übergreifen der Finger übertragen werden, indem sich beim Schließvorgang die Finger gegenseitig aufeinander abstützen. Durch eine eigens entwickelte spezielle und komplexe Steuerung kann sowohl eine unplanmäßige Kollision der Finger als auch eine Überlastung der Antriebe vermieden werden.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Durch die innovative riegellose Fingerkonstruktion wird der Instandhaltungsaufwand minimiert. Sie ermöglicht einen reibungslosen Verkehr der Nutzer des Hafens. Wartezeiten sind für die Volks- und Betriebswirtschaft ein Hemmnis und wären ein Nachteil für den Hafenstandort Hamburg. Durch dieses moderne und redundant ausgelegte Bauwerk wird die Zukunft der Hafenentwicklung positiv beeinflusst. Die hydraulischen Antriebe sind wartungsarm, die Kreisläufe der Öle und Schmiermittel sind geschlossen. Eine Verschmutzung des Lebensraums Elbe kann ausgeschlossen werden.



Foto: © Grassl

Einreicher / Verantw. Ingenieure
Ingenieurbüro Grassl GmbH, Hamburg

Bauherr / Architekt (baugestalterische Beratung)

Hamburg Port Authority AöR (HPA) /
Winking + Froh Architekten BDA

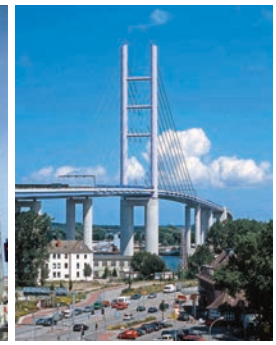
Ausführende Baufirma

ARGE Rethebrücke:
Hochtief Infrastructure GmbH, Hamburg;
Bilfinger F+Z Baugesellschaft mbH, Hamburg;
Bilfinger MCE GmbH, Linz;
Waagner-Biro Bridge Systems AG, Wien

Brückenbau

TRACTEBEL
ENGIE





Kompetenzen

- Straßenbrücken
- Eisenbahnbrücken
- Hub-, Dreh- und Klappbrücken
- Fuß- und Radwegbrücken
- Industriebrücken

Tractebel Hydroprojekt GmbH
www.hydroprojekt.de · info-hydroprojekt@tractebel.engie.com
Weimar · Magdeburg · Dresden · München · Hamburg · Freiburg i. Br. · Bad Vilbel

With the trusted expertise of LAHMEYER HYDROPROJEKT

Ernst & Sohn
A Wiley Brand



Hrsg.: Ernst & Sohn
BIM – Building Information Modeling
November 2018. 100 Seiten.
€ 25,–*
Bestell-Nr.: 2134 1809
Auch als ejournal erhältlich.

BIM – neue ungeahnte Perspektiven und Möglichkeiten

BIM und kein Ende? Der Verlag Ernst & Sohn begleitet das Thema jetzt im sechsten Jahr. Nähme jemand das Heft von 2013 in die Hand, begäbe er sich schon beinahe in die Geschichte des Bauens.

Das 2018er Heft wird sich stärker noch als bisher schon der Vielfalt der mit der Digitalisierung verbundenen Themen annehmen – nicht nur von smart building bis buliding smart, auch Robotik, 3D-Druck, blockchain, circular building und verwandte Themen kommen zur Darstellung. Aber nicht theoretisch und abgehoben, sondern praxisnah und auf dem Boden der digitalen Tatsachen. Echten Mehrwert für den Leser bieten aber auch bewährte Rubriken zu Bildung und Ausbildung, Recht und Versicherung, Ingenieurbau und Projektplanung und nicht zuletzt der in digitalen Zeiten unabdingbare Blick über den Tellerrand – ins europäische und weltweite Ausland.

Online Bestellung:
www.ernst-und-sohn.de

Ernst & Sohn
Verlag für Architektur und technische
Wissenschaften GmbH & Co. KG

Kundenservice: Wiley-VCH
Boschstraße 12
D-69469 Weinheim

Tel. +49 (0)800 1800-536
Fax +49 (0)6201 606-184
cs-germany@wiley.com

* Der €-Preis gilt ausschließlich für Deutschland. Inkl. MwSt. Die Versandkosten für Deutschland, Österreich, Schweiz, Liechtenstein und Luxemburg entfallen. Für alle anderen Länder gilt der Preis zzgl. Versandkosten. Irrtum und Änderungen vorbehalten.1077206_dp



Foto: © Bastian Kratzke

Taminabrücke, St. Gallen, Schweiz

Aufgabenstellung des Bauherren

Im Zuge der Erschließung des Taminatales bei Bad Ragaz im Kanton St. Gallen wurde eine 400 m lange Talquerung in 200 m Höhe erforderlich.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Aus den sensiblen Randbedingungen der Geologie und Umwelt ergaben sich folgende Prämissen:

- Das Haupttragwerk wird unterhalb der Fahrbahn angeordnet.
- Die Taminaschlucht wird stützenfrei überspannt.
- Die Endfelder in den Hangbereichen werden ebenfalls stützenfrei überspannt (biegesteife Rahmen mit 89 m Spannweite – Seite Pfäfers – und 48,5 m Spannweite – Seite Valens).

Der Bogen wird als Stahlbetonkonstruktion mit einer Stützweite von ca. 260 m ausgeführt, die im Baugrund eingespannt ist und daher im Kämpferbereich die größte Bauhöhe besitzt, die zum Scheitel hin abnimmt. Die Verbindung zwischen Überbau und Bogen erfolgt im Scheitelbereich monolithisch, zu den Kämpfern hin werden drei zusätzliche Aufständerungen angeordnet. Der Hohlkastenquerschnitt erhält im Bereich der Endfelder entsprechend seiner Funktion als Rahmenriegel eine Anvoutung, ebenso wie die zugehörigen Rahmenstiele.

Erläuterung der Gestaltung

Ziel des Entwurfes war es, ein Ingenieurbauwerk zu schaffen, das sich besonders behutsam und sorgfältig in das Gelände einpasst und gleichzeitig durch sein Erscheinungsbild eine eigene, unverwechselbare Identität entwickelt. Die großzügige Bogenlösung über der Taminaschlucht in Verbindung mit der stützenfreien Überspannung der seitlichen Hangbereiche führt zu einem Höchstmaß an Transparenz. Die radiale Anordnung der Bogenständer bewirkt eine weitere Steigerung dieses harmonischen Gesamteindrucks, nicht zuletzt auch deshalb, weil die Neigungen der Aufständerungen auf den beiden Kämpfern, die gleichzeitig als Stiele des Endrahmens fungieren, in etwa die Neigung der Talflanken aufnehmen und dadurch den Eindruck vermitteln, die Brücke entwickelt sich ganz selbstverständlich, natürlich und organisch aus dem Tal heraus.

Wahl der Baustoffe

Sämtliche Tragwerksteile werden als Stahlbetonkonstruktion oder Spannbetonkonstruktion (Überbau) ausgeführt. Mit dieser Materialwahl ist eine konsequente Umsetzung des Gesamtkonzeptes in ein konstruktiv sinnvolles Tragwerk schlüssig und vor allem auch wirtschaftlich möglich.

Einreicher / Verantw. Ingenieure

Leonhardt, Andrä und Partner Beratende Ingenieure VBI AG, Stuttgart

Bauherr

Tiefbauamt St. Gallen, Schweiz

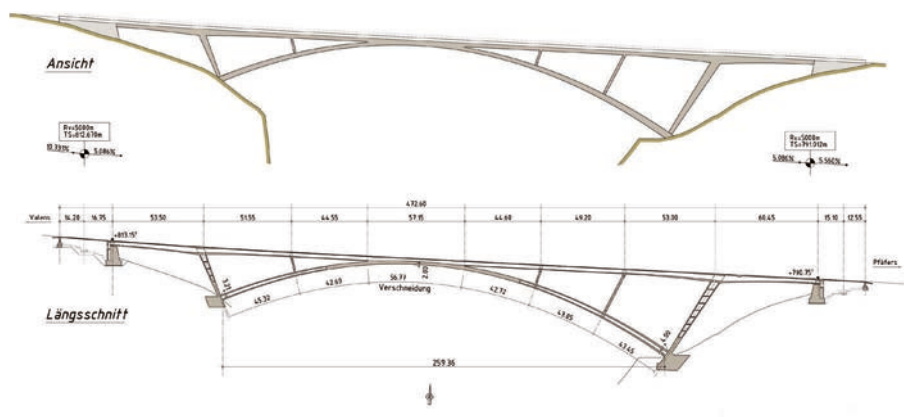
Architekt

Leonhardt, Andrä und Partner Beratende Ingenieure VBI AG, Stuttgart

Ausführende Baufirma

ARGE Taminabrücke:

(STRABAG AG, J. Erni AG, Meisterbau AG)



Zeichnung: © Leonhard, Andrä und Partner



Foto: © tba stgallen



Foto: © tba stgallen

Besondere Ingenieurleistung

Hybride Tragkonstruktion bestehend aus Bogen- und Rahmensystemen. Neuartig durch die asymmetrische Umsetzung des Hauptbogens.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Durch die Überbrückung der Taminaschlucht mit einer großzügigen Bogenlösung in Verbindung mit einer stützenfreien Überspannung der seitlichen Hangbereiche in Form biegesteifer Rahmenkonstruktionen wird eine Überquerung des Tales ermöglicht, die infolge der Reduzierung der Stützungspunkte auf ein Minimum (zwei Bogenkämpfer und zwei Widerlager) größtmögliche Rücksicht auf die Geländesituation nimmt. Die Taminabrücke wurde zum Wahrzeichen der Gegend.



Foto: © tba stgallen



© tba stgallen



Foto: © Spitzner



Foto: © Spitzner

50Hertz Netzquartier, Berlin

Aufgabenstellung des Bauherrn

Für die 50Hertz Transmission GmbH wurde das Büro- und Verwaltungsgebäude 50Hertz Netzquartier als deutsches Hauptquartier mit TCC-Ersatzleitwarte in Berlin auf einem Areal mit einer Gesamtfläche von 8.145 m² realisiert. Die INROS LACKNER SE war innerhalb der Generalfachplanung für die Fassadenplanung, TWP, TGA und Energiedesign zuständig.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Das äußere Erscheinungsbild des Neubaus wird durch das spektakulär außenliegende und statisch voll wirksame Tragwerk aus weißen Stahl-Verbundstützen (Dia-Grid, d = 420 mm) geprägt, das stützenfreie Innenräume entlang der Fassade und somit eine flexible Innenraumnutzung ermöglicht. Die Decken wurden in allen Geschossen als Flachdecken ausgeführt. Die aufgrund der Fassadenstruktur entstehenden Zugkräfte von bis zu 6.000 kN werden durch umlaufende Zugbänder innerhalb der Deckenränder aufgenommen. Die Innenstützen wurden bereichsweise unter Einsatz eines normalen Regelbetons (C50/60) auf Grundlage der ETA-13/0840 vom 28.06.2013 mit dem Hochfesten Bewehrungssystem SAS 670 ausgeführt. Die Gebäudestabilität wird durch drei Treppenhauskerne aus Stahlbeton gewährleistet. Die Gründung erfolgt über eine gebettete Bodenplatte mit bereichsweisen Baugrundverbesserungen durch Rütteldruckverdichtung.

Einreicher / Verantw. Ingenieure:
INROS LACKNER SE, Rostock

Bauherr / Architekt:
50Hertz Transmission, Berlin / Love architecture and urbanism zt gmbH, Graz, Österreich

Ausführende Baufirma:
Ed. Züblin AG, NL Berlin

Erläuterung der Gestaltung

Architektonisch präsentiert sich das Bauwerk als Überlagerung von drei verschiedenen Strukturen: dem horizontalen Rhythmus der Geschoßebenen, dem außenliegenden Tragwerk (netzartige Struktur) und den innenliegenden orangenen Kernen. Die tiefen Geschossplatten bieten Raum für unterschiedlichste Bürokonzepte.

Wahl der Baustoffe

Durch die Fassadenstruktur ergaben sich höchst unterschiedliche Belastungsstufen sowohl in Druck- als auch Zugkräften. Neben normalen, einfach stahlummantelten Betonstützen wurden Stützen des außenliegenden Fassaden-Tragwerkes mit einem einheitlichen Durchmesser von 420 mm sowie Innenstützen als Verbundstützen ausgeführt. Der Einsatz von Verbundstützen ermöglicht so eine gezielte Auslegung der Stützen und Dimensionierung der Stützenkerne abhängig vom Belastungsgrad. Die Außenrohre der Stützen wurden teilweise mit den Stützenkernen montiert und lokal an den Detailpunkten in Form von Halbschalen verschweißt.

Besondere Ingenieurleistung

Für das außerhalb der thermischen Hülle liegende Tragwerk wurden zur Vermeidung von Wärmeverlusten und Tauwasseranfall alle Wärmebrücken simuliert. Für die Fassade mit dem hohen Glasanteil wurde die kritische thermische Behaglichkeit im Sommer über komplexe Gebäudesimulationen nachgewiesen. Eine darauf abgestimmte Sonnenschutzverglasung im Süd-Ost-Bereich des Gebäudes reduziert den sommerlichen Kühlbedarf und ermöglicht die durchgängige Umsetzung des Raumklimakonzeptes.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Die Nachhaltigkeitszertifizierungssysteme DGNB und LEED zeichneten das Gesamtvorhaben jeweils in Gold aus. Darüber hinaus erhält das 50Hertz Netzquartier die ergänzende Auszeichnung „DGNB Diamant". Es wurden die EnEV-Anforderungen in Bezug auf den Strombedarf um 21 Prozent und der Primärenergiebedarf um 49 Prozent unterschritten.



Foto: © Spitzner

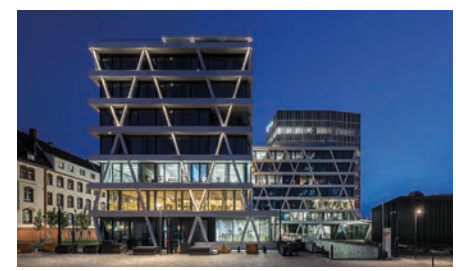


Foto: © Spitzner



Foto: KB AG © Mario Andreya

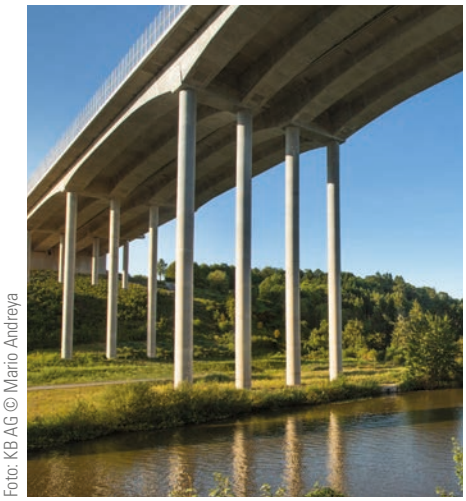


Foto: KB AG © Eva Bartussek

Lahntalbrücke Limburg über die BAB A3 Köln – Frankfurt

Aufgabenstellung des Bauherrn

Die Lahntalbrücke Limburg liegt im Zuge der BAB A3 und verbindet als großräumige überregionale Straßenverbindung die Region um Köln mit dem Rhein-Main Gebiet (DTV 2010 über 94.000 Kfz/24h). Da das Brückenbauwerk aus dem Jahr 1965 diesen hohen Verkehrsbelastungen nicht mehr gewachsen war, entschloss sich die Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung für einen Ersatzneubau neben der bestehenden Trasse und führte hierzu einen gestalterischen Ingenieurwettbewerb für das Bauwerk durch.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Das Bauwerk ist als semi-integrales Bauwerk ausgeführt. Die zwei in Längsrichtung getrennten Überbauten wurden als gevoutete, längs vorgespannte Spannbetondurchlaufträger in Mischbauweise über sieben Felder ausgeführt. Der Überbauquerschnitt besteht je Richtungsfahrbahn aus zwei einzelligen Hohlkästen, die über die Fahrbahnplatte miteinander verbunden sind. Bei den Pfeilern handelt es sich um kreisrunde Stahlbetonvollpfeiler, welche im Fundament und im Überbau eingespannt sind.

Erläuterung der Gestaltung

Im Hinblick auf die historische Stadtsilhouette und den Limburger Dom verzichtet der Entwurf auf zeichenhafte Tragkonstruktionen und strebt ein zurückhaltendes Erscheinungsbild an. Die schlichte Konstruktion der Brücke setzt sich mit ihrer Gestaltung klar von der bestehenden Bahnbrücke ab und überlässt dem Stadtbild mit dem Dom eine gestalterische Priorität. Die gewählte Pfeilerstellung betont gelungen die Brückenmitte. Der Brückenträger wird dem statischen Kräfteverlauf angepasst und verjüngt sich symmetrisch zu den Feldmitten. Rhythmische Spannweiten und minimierte Brückenpfeiler bilden klare Linien und passen das Bauwerk unprätentiös in die Landschaft ein.

Wahl der Baustoffe

Die Stahlbeton- und Spannbetonbauweise ermöglichen wirtschaftliche, robuste Konstruktionen mit langer Lebensdauer. Durch die Spannbetonbauweise ist es möglich, den Überbau sehr schlank auszuführen.

Besondere Ingenieurleistung

Die große Herausforderung bestand darin, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den Steifigkeiten des Überbaus, den Stützenquerschnitten und den Stützweiten, welche sich an der Talform orientieren, zu finden. Alle Bauteile beeinflussen sich infolge der Beanspruchung aus den äußeren Lasten und den Zwängungen gegenseitig. Die letztlich gewählten Abmessungen gewährleisten eine optimale ausreichend verformbare und doch für die Lastabtragung widerstandsfähige Struktur, welche sich auch optisch harmonisch der Talform anpasst.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Die Wahl der Stützweitenverhältnisse, die darauf abgestimmten Überbauhöhen, die Wahl von zwei einzelligen Hohlkästen sowie die Herstellung im Freivorbau erlauben eine überaus materialsparende und wirtschaftliche Konstruktion.

Die Hohlkasten-Bauweise ist eine seit langem bewährte, wirtschaftliche sowie robuste und gut zugängliche Konstruktion mit langer Lebensdauer und geringen Unterhalts- und Folgekosten. Auch die Wahl von Stahlbetonvollpfeilern erspart gegenüber bei diesen Bauhöhen üblichen Hohlpfeilern nicht nur Schalarbeit und Begehungsanlagen, sondern auch deutlich die Unterhaltsaufwendungen. Der weitestgehende Verzicht von Bauwerkslagern bewirkt ein wirtschaftliches und unterhaltsfreundliches Bauwerk.



Foto: KB AG © Mario Andreya

Einreicher – Verantwortliches Ingenieurbüro: Entwurfsplanung / Ausführungsplanung

Konstruktionsgruppe Bauen AG, Kempten / Büchting + Streit AG, München

Architekt:

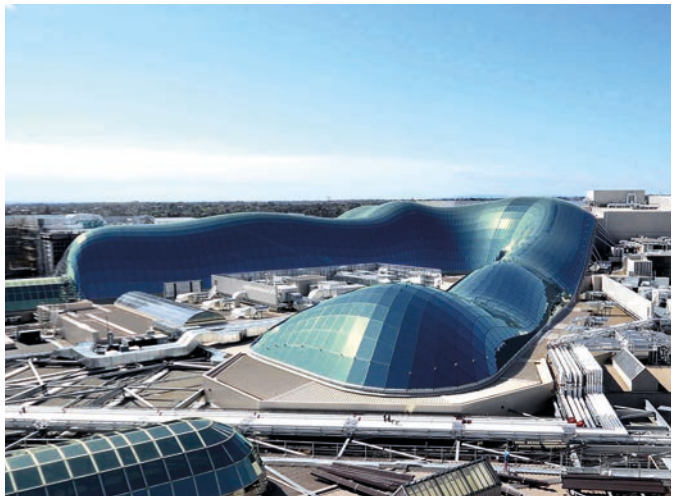
Architekturbüro Karlundp, München

Bauherr – Projektleitung – Bauwerksentwurf / Projektleitung – Ausführung

Hessen Mobil - Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden / DEGES GmbH, Berlin

Ausführende Baufirma:

Max Bögl Stiftung & Co. KG, Neumarkt i. d. Oberpfalz



© ProBuild



Foto: © ProBuild

Chadstone Shopping Centre, Melbourne

Aufgabenstellung des Bauherrn

Das Einkaufszentrum Chadstone im australischen Melbourne wurde um einen viergeschossigen Neubau mit Atrium erweitert, welcher mit einer transparenten und filigranen Struktur überdacht werden sollte. Konzipiert und ausgeführt wurde eine frei geformte Stahl-Glas-Gitterschale mit einer Gesamtfläche von 7080 m². Planung und Ausführung wurden innerhalb von 9 Monaten bewerkstelligt.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Das Stabwerk der Gitterschale besitzt viereckige Maschen mit biegesteifen Knotenpunkten und kann in 2 Regelbereiche, kuppelartige Aufweitungen und einen zentralen trichterförmigen Abschnitt unterteilt werden. Die maximalen Spannweiten betragen bis zu 34 m. Der in Grundriss und Aufriss gekrümmte Rand der Gitterschale wird durch einen umlaufenden, räumlich verwundenen Stahlträger eingefasst.

Einreicher / Verantwortliches Ingenieurbüro

Engelsmann Peters Beratende Ingenieure, Stuttgart

Bauherr

Gandel Group + Vicinity Centres, Australien

Architekt

Callison RTKL - UK, London, Vereinigtes Königreich, The Buchan Group, Melbourne, Australien

Ausführende Baufirma

seele Unternehmensgruppe, Schörfling, Österreich

Erläuterung der Gestaltung

Abgeleitet aus den Entwurfsanforderungen wurde die Überdachung als Stahl-Glas-Gitterschale konzipiert: Eine Freiformfläche über einem U-förmigen, unregelmäßigen Grundriss mit teilweise parallelen Rändern und aufgeweiteten Sonderbereichen. Anspruchsvolle Formfindungsprozesse in allen Planungsphasen ermöglichten es, Material- und Montageaufwand zu minimieren. Aus Transparenzgründen wurde auf eine Triangularisierung der Maschen verzichtet.

Wahl der Baustoffe

Die vom Auftraggeber gewünschte maximale Transparenz in Verbindung mit einem engen Zeitplan legte eine Stahl-Glas-Konstruktion nahe. Die Stahlbauweise ermöglichte es, in der Ausführung nach einem präzisen Logistikkonzept zu arbeiten und die Komponenten in Europa vorzufertigen. Sie wurden nach Australien transportiert, in Abschnitten abseits der Baustelle vormontiert, um von dort zur Baustelle transportiert und eingebaut zu werden.

Besondere Ingenieurleistung

Infolge der Freiform-Geometrie sind die Glasfelder nicht eben. Um eine wirtschaftliche Lösung zu finden, gelangte das Prinzip des Montagebiegens zum Einsatz. Mithilfe parametrischer Untersuchungen konnte der Bemessungsaufwand auf ein in der zur Verfügung stehenden Zeit realisierbares Maß reduziert werden. Neben der Einhaltung der zulässigen Glasspannungen war beim Montagebiegen vor allem auch auf die Begrenzung der Silikondehnungen im Randverbund zu achten. Teil der Nachweise war auch die Untersuchung des Einflusses der Verformungen der Gitterschalenstruktur auf die Verformung der Isolierglasscheiben. Ohne entsprechende Werkzeuge hätten Filigranität und Transparenz der Konstruktion nicht erreicht und die terminlichen Vorgaben nicht eingehalten werden können.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Die Gitterschale von Chadstone demonstriert die Leistungsfähigkeit von weit gespannten Flächentragwerken. Die geometrische und statisch-konstruktive Komplexität der Konstruktion stellte höchste Anforderungen an die Ingenieurkompetenz in Planung und Bauausführung. Durch den Einsatz innovativer digitaler Planungswerkzeuge und hochpräziser Fertigungstechniken ist es gelungen, das Einkaufszentrum mit einer ungewöhnlich filigranen und eleganten Konstruktion zu überdachen.

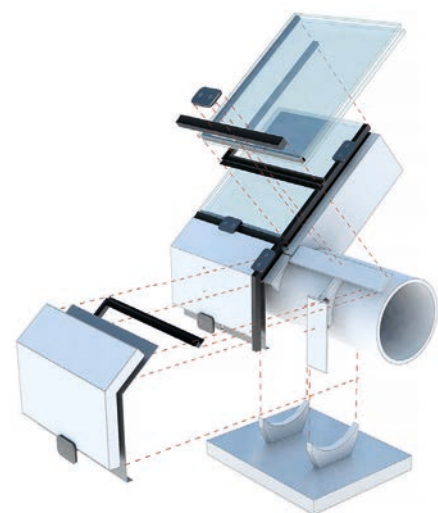


Foto: © EngelsmannPeters



Foto: © Toni Rappersberger



Foto: © Toni Rappersberger

ÖAMTC Mobilitätszentrum, Wien, Österreich

Aufgabenstellung des Bauherren

Der Standort für das neue Mobilitätszentrum des ÖAMTC befindet sich in Wien, im 3. Bezirk und beherbergt eine Zentrale mit Bürobereich, Konferenz- und Schulungsräumen, Callcenter, technischem Stützpunkt, Hochgarage sowie Heliport.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Das Gebäude verfügt über acht Geschosse und ein Untergeschoss. Das oberste Geschoss bietet Platz für den Heliport und Haustechnikflächen. Die fünf scheinbar schwebenden Bürofinger ruhen im Wesentlichen auf sechs Schrägstützen, die bis zu einem massiven Auswechslungsrost in der Decke über dem sechsten Obergeschoss führen, von dem in den Außenwänden Hängestützen als Teil der Fassade angeordnet sind. Die Fundierung des Gebäudes erfolgt als Flachfundierung, wobei eine Bodenverbesserung durchgeführt wurde. Die Aussteifung des Gebäudes erfolgt im Wesentlichen durch die Liftkerne und die radial angeordneten Wandscheiben. Die 230 m lange und ca. 17 m hohe Ringfassade übernimmt gleichzeitig die Funktionen des Schallschutzes und die eines Entfluchtungssystems und wurde als durchgehende Fachwerkskonstruktion realisiert, die zwischen den Bürofingern spannt.

Erläuterung der Gestaltung

Insgesamt ist mit dem ÖAMTC Mobilitätszentrum ein modernes Arbeitsumfeld für rund 800 MitarbeiterInnen auf einer Bruttogrundfläche von 27.000 m² entstanden. Seine singuläre, kreis- und sternförmig organisierte Form vermittelt eindrucksvoll, dass sich alles um die Mobilität und die damit zusammenhängenden Mittel dreht und demonstriert zugleich Effizienz und Schnelligkeit der Organisation.

Wahl der Baustoffe

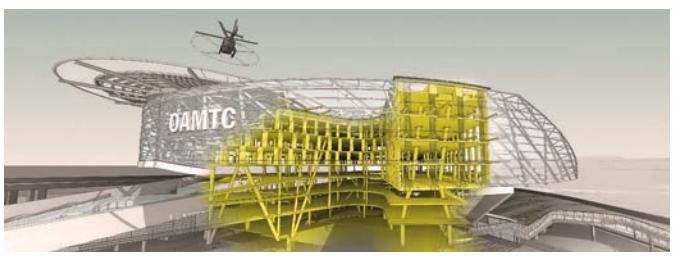
Das ÖAMTC Mobilitätszentrum wurde grundsätzlich als Massivbau ausgeführt. Bei den Geschossdecken wurden zur Reduktion des Eigengewichts Verdrängungskörper eingesetzt. Die Einhausung der Haustechnikanlagen, der Crewbereich und der Hangar sind in Stahlleichtbauweise ausgeführt, der auskragende Teil des Heliports wurde als Stahlkonstruktion umgesetzt. Die Hochgarage wurde in Stahlverbundbauweise ausgeführt.

Besondere Ingenieurleistung

Die besondere Ingenieurleistung liegt darin, ein Bauwerk mit einer solchen Komplexität in Massivbauweise in einer sehr kurzen Bauzeit zu planen und zu errichten. Der wesentliche Erfolgsfaktor war die konsequente, durchgängige und interdisziplinäre Anwendung der BIM Technologie. BIM hat es ermöglicht, das Bauwerk vor der realen Umsetzung digital wirklichkeitsgetreu lückenlos abzubilden.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Die Planung des Gebäudes erfolgte in allen Projektphasen durchgängig an einem gemeinsamen, dreidimensionalen BIM-Modell. Somit erfolgte ein integrativer Planungsablauf zwischen allen Fachdisziplinen und der Plan- und Informationsaustausch war ohne Zeit- und Reibungsverluste. Durch die BIM-Technologie war es möglich, schon in einer sehr frühen Projektphase ein hochwertiges Planungs- und Berechnungsmodell zu schaffen, das im Vergleich zur herkömmlichen Planung einen wesentlich höheren Detaillierungs- und Informationsgrad aufweist.



Simulation: © FCP

Einreicher / Verantwortliches Ingenieurbüro

FCP Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH, Wien, Österreich

Bauherr / Architekt

Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touringclub (ÖAMTC), Wien, Österreich / Pichler & Traupmann Architekten ZT GmbH, Wien, Österreich

Ausführende Baufirma

Bauunternehmung Granit Gesellschaft m. b. H, Wien, Österreich



Foto: © Fonds Kirchberg



Foto: © SEH

Pont Grande Duchesse Charlotte (Rout Bréck), Luxemburg

Aufgabenstellung des Bauherren

Das Luxemburger Europa-Viertel auf dem Kirchbergplateau wird städtebaulich weiterentwickelt. Die zur Innenstadt führende Avenue John F. Kennedy quert über die Brücke Grande Duchesse Charlotte (PGDC) das Tal der Alzette (Pfaffental). Im Zuge der Infrastrukturentwicklung sollte der öffentliche Personennahverkehr ausgebaut und der Busverkehr durch eine Tram ersetzt werden. Daher musste das 1965 fertiggestellte Bauwerk für die neuen Aufgaben ertüchtigt und wegen des UNESCO-Schutzes des Pfaffentals ohne maßgebliche Änderungen erhalten bleiben.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Unsere Bauleistung bestand darin, die sich aus den geänderten Beanspruchungen des 2-gleisigen Straßenbahnverkehrs erforderliche Restrukturierung, die sich aus aktuellen Eurocode-Normen ergebenden Verstärkungen und die „gewöhnlichen" Instandsetzungsaufgaben durchzuführen.

Einreicher

SEH Engineering GmbH, Hannover

Verantw. Ingenieure

Schroeder & Accocies ingenieurs-conseils, Luxemburg

Bauherr

Gouvernement du Grand Duche de Luxembourg, Luxemburg

Ausführende Baufirma:

SEH Engineering GmbH, Hannover

Erläuterung der Gestaltung

Während der gesamten Baumaßnahme musste der öffentliche Straßenverkehr aufrechterhalten werden. Fußgängern und Radfahrern stand durchgängig eine Gehwegseite der Brücke zur Verfügung.

Hauptkriterium für die Organisation der Abläufe war der zwingend einzuhaltende Fertigstellungstermin 30.06.2017 für die Fahrbahn, da an diesem Baufreiheit für den Schienenbau der neuen Tram vorhanden sein musste. Die Arbeiten wurden in 4 Etappen durchgeführt. Ein regelmäßiger Wechsel der Baustelleneinrichtung in Arbeits-, Lager- und Verwaltungsbereiche war erforderlich.

Wahl der Baustoffe

Die Bestandsanalyse zeigte, dass für die orthotrope Fahrbahn eine flächige Verstärkung der Fahrbahnoberseite realisierbar war. Das eingesetzte Sandwich-Plate-System (SPS) ergänzt das Tragwerk ohne Ausbau von Tragwerksteilen, bei gleichzeitiger Beschränkung der zusätzlichen Eigengewichtsanteile auf ein Mindestmaß. Mit dem SPS-Overlay wurde die Oberseite der orthotropen Stahlplatte mit einem auf Abstand von 30 mm angeordneten zusätzlichen 8 mm dicken Deckblech versehen und der Zwischenraum zum alten Deckblech mit einem Polyurethan-Kunststoff verfüllt. Der solide Kunststoffkern bildet mit den umgebenden Stahlhäuten einen tragfähigen Sandwichquerschnitt. Die Steifigkeit des Fahrbahnbleches wird dabei soweit erhöht, dass die Schweißnahtspannungen an den Längsrippen der orthotropen Platte um 60 % auf 40 % der nicht verstärkten Platte gesenkt werden. Mit SPS konnten die erforderlichen Tragreserven bereitgestellt werden.



Foto: © SEH

Besondere Ingenieurleistung

Umnutzung, Verstärkung und Verbreiterung der PGDC wurden u.a. durch den Einsatz des Sandwich-Plate-Systems (SPS) wirtschaftlich, technisch und organisatorisch durchführbar.

Durch den Umbau kann die Brücke aus dem Jahr 1965 mit neuen Funktionen dauerhaft genutzt werden. Die vorhandene Tragstruktur bleibt vollumfänglich erhalten und wird durch neue Technologien ergänzt, sodass auch die äußere Erscheinung bleibt.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Während aller Etappen der Bauarbeiten wurde die Überführung des Straßen-, Personen- und Radverkehrs gewährleistet. Der Umbau der PGDC zeigt die Nachhaltigkeit von Stahlbrücken im Hinblick auf eine möglichst langjährige Nutzung auch unter veränderten Bedingungen.



Foto: © Hochbahn Hamburg

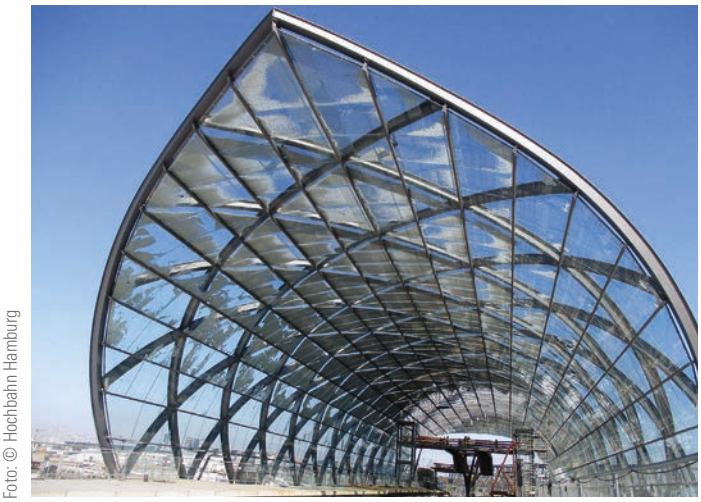


Foto: © Hochbahn Hamburg

Hallendach U4, Haltestelle Elbbrücken, Hamburg

Aufgabenstellung des Bauherrn

Hauptaugenmerk war die ingenieurmäßige Ausarbeitung der Konstruktion des Hallendaches incl. der Glaseindeckung sowie der Gleisquerung mit den Aufzügen und den Fußgängerbrücken.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Das Dachtragwerk in Form einer Halbtonne hat eine Grundfläche von 135 × 33 m und eine Höhe von 15,50 m. Die Doppel-T-förmigen Bogenbinder sind im Raster von 8 m verschränkt und höhengleich durchdringend angeordnet. Ein diagonal verlaufender Bogen hat eine Länge von 64 m und eine Bauhöhe von bis zu 600 mm. Die Blechdicken der Bogenbinder variieren von 12 bis 25 mm, die Randbinder sind kastenförmig ausgebildet mit Blechdicken von 12 bis 40 mm. Unterseitig der Bogenbinder sind längs verlaufende Pfettenstränge angeordnet; diese dienen der Aufnahme der nach innen abgerückten Verglasung. Die Pfetten sind als scharfkantige Rechteck-Hohlprofile mit einem Querschnitt b × h = 100 x 150 mm aus Flachblechen zusammengeschweißt.

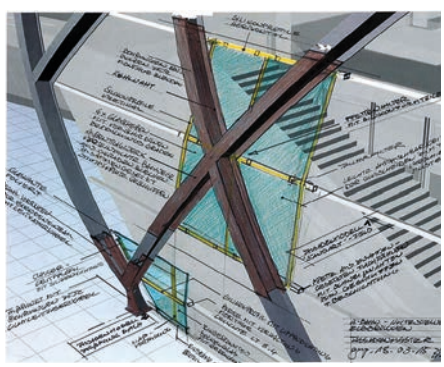


Foto: © gmp

Erläuterung der Gestaltung

Im östlichen Teil der HafenCity wurde ein Ensemble aus U-Bahn-, S-Bahn-Haltestelle sowie Verbindungsbrücke als zentraler Halte- und Umsteigepunkt geplant. Geprägt wird das Gebäude von den rautennetzartig verlaufenden außen liegenden Stahlbogenbindern. Die Öffnungen der Halbtonne werden auf beiden Giebelseiten durch Randträger abgefangen, die am Scheitel des Bogens spitz zulaufen. Die vor Wind und Regen schützende Gebäudehülle wird durch eine vom Dachtragwerk abgehängte halbtonnenförmige Verglasung gebildet.

Wahl der Baustoffe

Dominiert wird das Gebäude durch die außenliegende Stahlskelett-Konstruktion und den davon abgesetzten Verglasungen. Für die Glasaufsatzkonstruktion auf den Pfetten wurden Aluminiumprofile neu entwickelt. Um den Fugenanteil zu minimieren und zur Erreichung einer filigranen Gebäudestruktur wurden die Glasfugen mit Silikondichtprofilen geschlossen.

Besondere Ingenieurleistung

Die besondere Herausforderung bestand in der Technologieentwicklung zur Herstellung der Struktur der Doppel-T-Schweißprofile, die gedrillt verkrümmt verlaufen. Alle Bleche mussten aus ebenen Flachstählen durch Krümmung hergestellt werden. Für die Fertigung der Dachbinder wurden insgesamt sechs verschiedene Montagevorrichtungen entwickelt und gebaut, die eine exakte Anpassung garantierten. Diese Vorrichtungen wurden alle 3D vermessen und dienten als Schablone für die Binderfertigung.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Dem statischen Kraftfluss folgend wurden die Bauhöhen der Dachbinder variabel konzipiert. So beträgt die Bauhöhe der Profile am Fußpunkt sowie am Dachscheitelpunkt 350 mm, dazwischen wächst die Bauhöhe auf 600 mm an. So wurde ein nach außen filigranes Bauwerk konstruiert und gleichzeitig ressourcenschonend mit dem Baustoff Stahl umgegangen.



Foto: © SEH

Einreicher
SEH Engineering GmbH, Hannover

Verantwortliches Ingenieurbüro
sbp schlaich bergermann partner, Stuttgart

Bauherr
Hamburger Hochbahn, Hamburg

Architekt
gmp Architekten, Hamburg

Ausführende Baufirma
SEH Engineering GmbH, Hannover



Foto: © Michael Moser Images



Foto: © Michael Moser Images

Schierker Feuerstein Arena, Wernigerode (OT Schierke)

Aufgabenstellung des Bauherren

Eine Natureisbahn in denkmalgeschützter Umgebung im Harz sollte in ein professionelles Eisstadion umgewandelt werden, das auch im Sommer multifunktional nutzbar ist und den Tourismus in der Mittelgebirgsregion stärkt. Leitgedanke von GRAFT Architekten für den Entwurf war es, ein Dach zum Schutz vor Regen, Schnee und Sonne zu entwickeln, das leicht und elegant wirkt, ohne den Blick auf die Umgebung zu verdecken.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Das Dach besteht aus einem sattelförmigen Flächentragwerk, das von einem Stahlrandträger, einem Seilnetz und einer darüber liegenden Membran gebildet wird. Der dynamisch geformte Stahlrandträger fasst die Ebenen ringartig ein und lagert an den beiden tiefsten Punkten.

Sämtliche äußeren Einwirkungen werden von der Membran über das Seilnetz in den Randträger eingeleitet, welcher die Lasten an den Tiefpunkten der Sattelfläche in die Fundamente und von dort über die Flachgründung in den Baugrund führt. Horizontale Lagerreaktionen in Richtung der Längsachse werden von einem zentrisch vorgespannten Stahlbetonband unter der Arena kurzgeschlossen. Das Dach öffnet sich mit seinen Hochpunkten (auf 15 m) zu den Tribünen und in Richtung des Flusses.

Die Stahlbetonsockel stehen auf einer 1 m starken Bodenplatte. Durch die Flachgründung konnte auf die Anordnung von Bohrpfählen verzichtet werden.

Nach separatem Vorspannen gegen den Rand werden Seilnetz und Membran an den Knotenpunkten des Netzes miteinander verknüpft.

Erläuterung der Gestaltung

Trotz der hohen Schneelasten kommt das seilnetzgestützte Membrandach mit zwei Auflagerpunkten aus und überspannt die über 2.300 m² Grundrissfläche. Das Tragwerk überdacht den ovalen Grundriss mit einem Längen/Breiten-Verhältnis von 75 m/45 m. Da die Sattelfläche überall ausreichendes Gefälle bietet, wird das Regenwasser ohne sichtbare Entwässerung durch den Randträger und die Betonsockel geführt.

Wahl der Baustoffe

Das streng orthogonale Seilnetz besteht aus 2.250 m offenen, galfan-verzinkten Spiralseilen. Beide Seilscharen wurden an Anfang und Ende über Gabel-Gewindefittinge mit dem Randträger verbolzt.

Der Randträger hat eine Gesamtlänge von etwa 190 m. Er besteht aus einem geschweißten Stahlhohlkasten (S355), der seine Form über die Länge des Trägers stetig ändert.

Membran und Seilnetz ähneln sich grundsätzlich im Aufbau und Tragverhalten. Neben dem ruhigen Erscheinungsbild der Membrannähte parallel zu den Seilzügen, bedingt dies eine Reduktion des Membranabfalls aus Verschnitt. Die PTFE-beschichtete Glasfasermembran hat eine Festigkeit von etwa 133/114 kN/m Kett/Schuss und eine Lichtdurchlässigkeit von mehr als 12 %.

Einreicher/Verantw. Ingenieure
schlaich bergermann partner, Berlin

Bauherr
Stadt Wernigerode, Wernigerode

Architekt
GRAFT Architekten, Berlin

Ausführende Baufirma
Zeman & Co GmbH, Wien, Österreich /
Taiyo Europe GmbH, Sauerlach /
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH mit
STRATIE Bau GmbH, Blankenburg



Foto: © Michael Moser Images

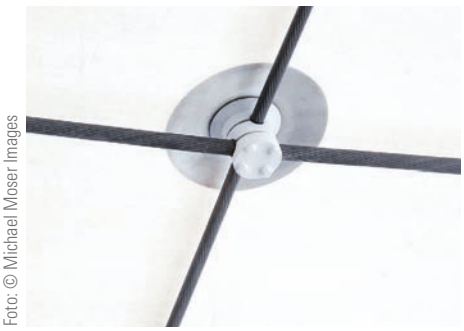


Foto: © schlaich bergermann partner



Foto: © Conné van d'Grachten



Foto: © Conné van d'Grachten

Schönbuchturm, Herrenberg

Aufgabenstellung des Bauherren

Der Aussichtsturm im Naturpark „Schönbuch" wurde als freizeittouristische Attraktion geplant. Entstehen sollte ein Bauwerk mit hohem Wiedererkennungswert, das durch seine Konzeption eine Verbindung zu dem umgebenden Wald schafft. Als Standort wurde der Stellberg (580 m ü. NN) ausgewählt, der einen Panoramablick über den Schönbuch bietet. Aufgrund der Bodenbeschaffenheit der ehemaligen Erd- und Mülldeponie musste die Konstruktion besonders leicht sein. Hinzu kam, dass durch erwartbare Altlasten im Boden keine Durchteufung zulässig war.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Das Tragwerk besteht aus acht kreisförmig angeordneten Holzmasten, die durch ihre Unterteilung in jeweils vier Segmente nach oben auffächern. Die Maste tragen drei runde Aussichtsplattformen in 10, 20 und 30 m Höhe mit Durchmessern von 9 bzw. 12 m. Sie sind an den Masten und dem außenliegenden Seilnetz befestigt. Erschlossen werden diese über zwei spiralförmige Stahltreppen. Die Maste nehmen, abgesehen von den Treppenlasten, ausschließlich und momentenfrei Druckkräfte auf. Die Zugkräfte werden über das außenliegende Stahlseilnetz abgeführt, das die Form eines hyberbolischen Paraboloids hat.



Foto: © Conné van d'Grachten

Erläuterung der Gestaltung

Der entstandene Entwurf erfüllt die geforderten Kriterien, indem er auf den Standort reagiert, einprägsam und trotzdem zurückhaltend ist und natürlich einen erlebnisreichen Aufstieg bietet, der trotzdem allen Sicherheitsstandards entspricht.

Wahl der Baustoffe

Der Aussichtsturm besticht durch die statisch optimale und elegante Verwendung regionaler Baustoffe (Lärchenkernholz aus dem Schönbuch). Um die Holzbauteile auszutauschen, wurde zudem ein Anschlussdetail entwickelt, welches dieses unter der Zuhilfenahme von Leichtbau-Hochlast-Flachzylinder unkompliziert ermöglicht.

Besondere Ingenieurleistung

Aufgrund der schwierigen Bodenverhältnisse wurde eine Flachgründung gewählt, bei der der innere Fundamentsockel und der äußere Fundamentring mithilfe von massiven Balken kurzgeschlossen wurden. Um einer Setzung der alten Deponie entgegenzuwirken, wurde für Teile der Wiederauffüllung Schaumglasschotter eingesetzt.

Der Turm wurde zunächst ebenerdig in drei einzelnen Segmenten (2 × 10 m und 1 × 15 m) montiert. Am Tag des Einhubs wurde das oberste Segment an einen Autokran gehängt und auf das darunterliegende Segment gesetzt. Diese wurden wiederum auf das am finalen Standort montierte, unterste Segment gehoben. Anschließend konnten die Abspannseile an den Verankerungspunkten eingehängt und vorgespannt werden.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Bereits vor Baubeginn wurde durch das hohe Engagement aller Beteiligten sowie zahlreiche Spenden aus der Bevölkerung die große Akzeptanz gegenüber dem Projekt deutlich. Zudem ist der Turm durch die minimalistische Konstruktion und den Einsatz von regionalen und nachwachsenden Rohstoffen ein Beispiel für nachhaltiges Planen und Bauen. Auch die kontinuierlich hohen Besucherzahlen seit der Eröffnung unterstützen dieses Bild.

Einreicher / Verantw. Ingenieure
schlaich bergermann partner, Stuttgart

Bauherr
Förderverein Aussichtsturm im Naturpark Schönbuch, Böblingen

Architekt
schlaich bergermann partner, Stuttgart

Ausführende Baufirma
Stahlbau Urfer GmbH, Remseck



Foto: © Filmfabrik Schwaben



Foto: © schlaich bergermann partner

„Stellio“ Heliostat-Technologie für Solarturmkraftwerke

Aufgabenstellung des Bauherren

Seit Juni 2017 testet sbp sonne im Versuchskraftwerk Jülich vier Heliostaten vom Typ „Stellio“. Getestet werden Struktur, Antriebe und Steuerung und deren Abstimmung untereinander. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. Die Stellio Heliostat Technologie wurde vom Stellio-Konsortium, bestehend aus sbp, Ingemetal Solar (Spanien) und Masermic (Spanien) gemeinsam entwickelt.

Beschreibung der Solartechnologie

Von Turm-Solarkraftwerken versprechen sich viele Experten die niedrigsten Stromgestehungskosten für solarthermische Kraftwerke. Hier reflektieren Tausende zweiachsig dem Lauf der Sonne nachgeführte Spiegel, sogenannte Heliostaten, die direkte Solarstrahlung auf einen zentral auf einem Turm angebrachten Receiver. Dort wird die Strahlungsenergie in Wärme umgewandelt und an ein Trägermedium übertragen. Die Wärme wird gespeichert und damit bei Bedarf eine Dampfturbine mit Generator angetrieben.

Einreicher / Verantw. Ingenieure

schlaich bergermann partner – sbp sonne gmbh, Stuttgart

Zusammenarbeit

Forschungszentrum Jülich; Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR); Plataforma Solar de Almería (PSA); CSP Services

Gefördert durch

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; Stellio-Konsortium sbp sonne gmbh; Ingemetal Solar Masermic

Erläuterung des Stellio Heliostatendesigns

Anstelle der althergebrachten Konstruktion für Heliostaten mit zentralem Biegeträger, Auslegern und Pfetten und dem resultierenden langen Lastweg mit großen Verformungen an den Ecken wurde für den Stellio eine „regenschirmartige“ Tragstruktur gewählt, die durch höhere Steifigkeit – und damit höherer optischer Qualität – und kleinere Verformungen sowie geringere Schwingungsanregung durch Wind gekennzeichnet ist. Um die hohen Anforderungen an die Positioniergenauigkeit bei minimalem Materialeinsatz zu erreichen, werden die Verformungen von Struktur und Antriebseinheit für alle relevanten Positionen vorberechnet und dann durch die lokale Heliostatsteuerung kompensiert. So ersetzt tausendfach replizierte Software teuren Stahl.

Wahl der Baustoffe

Die Tragstruktur besteht aus verzinktem Stahl, die Spiegel bestehen aus rückseiten-versilbertem 4 Millimeter Solarglas.

Besondere Ingenieurleistung

- Verminderte Kosten durch geneigte Antriebsachsen und spezielle Steuerungssoftware
- Größe und kompakte, rundliche Form ermöglichen Kosten zu reduzieren und gleichzeitig die Leistung zu verbessern.
- Entwurf beinhaltet standardisierte Glaspaneele, deren Format die Standardgröße der Floatglasscheiben berücksichtigt, sodass praktisch kein Verschnitt entsteht.
- fünfeckige Form reduziert Verluste durch den optischen Effekt des Astigmatismus
- Hervorragende Positioniergenauigkeit durch die Einführung von geneigten Antriebsachsen und intelligenten Steuerungssystemen im Verbund mit sehr hoher optischer Qualität durch das neue rotationssymmetrische Tragewerk

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Aktuell werden die ersten Testergebnisse ausgewertet und fließen in die Weiterentwicklung unserer Technologie. Durch die Vorserientests können zeitliche Verzögerungen bei kommerziellen Projekten vermieden und gleichzeitig die solaren Erträge der späteren Anlagen maximiert werden. Spätestens nach Abschluss des Testprogramms wird Stellio weltweit der am besten vermessene und charakterisierte Heliostat auf dem Markt sein.



Foto: © Filmfabrik Schwaben





Fotos: LAP

Lautertalbrücke BAB A6, Kaiserslautern

Aufgabenstellung des Bauherren

Im Zuge des 6-streifigen Ausbaus der BAB A6 musste die bestehende Lautertalbrücke durch einen Neubau ersetzt werden.

Ein besonderes Augenmerk sollte auf eine ingenieurmäßig in allen Belangen (Sicherheit, Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit, Unterhaltung) gut durchdachte und in der äußeren Gestaltung zurückhaltende, sich ins Landschaftsbild und das sensible städtebauliche Umfeld gut einfügende Lösung gelegt werden.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Die Lautertalbrücke ist ein schlanker, 275 m langer Fünffeldträger mit Stahlverbundquerschnitt und Betonstützen in integraler Bauweise. Die beiden parallelen Überbauten werden durch jeweils eine Stützenreihe mit 4 Stahlbetonstützen getragen. Diese sind in Massivbauweise über Kopfbolzendübel in den Stahlüberbau eingespannt.

Erläuterung der Gestaltung

Ziel war es, ein Ingenieurbauwerk mit eigener Identität zu schaffen, das sich sowohl in den Stadt- und Landschaftsraum einfügt, als auch das passende Pendant zu der Brücke über das Waschmühltal darstellt. Die Autobahn wird auf zwei leicht wirkenden Überbaukonstruktionen überführt, die auf schlanken Pfeilern gelagert werden. Die bis zu 27 m hohen, rautenförmigen Pfeiler werden mit den Überbauten monolithisch verbunden, womit sich ein statisch günstiges ganzheitliches Tragverhalten einstellt. Der leichte Verbundquerschnitt mit einer in Querrichtung linear veränderlichen Bauhöhe besteht aus einem über den Pfeiler liegenden, luftdicht hergestellten Stahlholkasten, der beiderseits zur Stützung der auskragenden Fahrbahnplatte mit Konsolen versehen wird. Die Kragarme des Überbaus zur Aufnahme der Fahrbahn gehen in die Tragkonstruktion der 3 m hohen Lärmschutzwand aus Glas über. Alle Elemente der Brücke beziehen sich auf integrale Weise aufeinander.

Wahl der Baustoffe

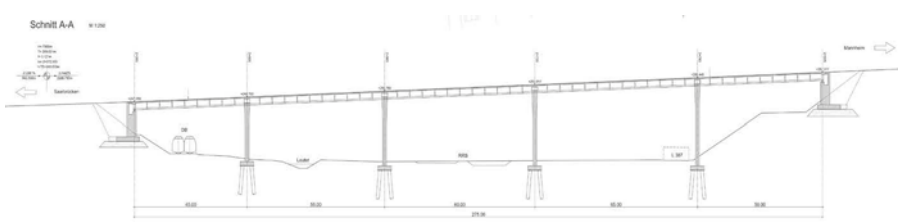
Stahl ermöglicht eine filigrane Bemessung der Tragglieder und kann ohne Gerüst hergestellt werden, wodurch die Bebauung des Stadtteils nicht beeinträchtigt wird und sich die Bauzeit verkürzt. Die Wahl der Baustoffe Beton und Stahl sowie die integrale Einbindung des Überbaus tragen zu einer nachhaltigen Konstruktion bei, die für künftige Lasterhöhungen relativ einfach ertüchtigt werden kann.

Besondere Ingenieurleistung

Brechung der Fläche der Hohlkastenuntersicht zusammen mit den in ihrer Höhe ebenfalls linear veränderlichen Kragkonsolen. Die relativ große Brückenbreite wird durch die zusätzlichen Schattenkanten optisch weniger wahrnehmbar.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Die Taillierung der Stützen und die geringen Bauwerksdimensionen unterstützen die Einpassung in das Landschaftsbild. Der wannenartige Überbau mit der kassettenartigen Untersicht führt zu einem filigranen Erscheinungsbild. Die Auskragung setzt sich in den Stützen der Lärmschutzwand fort und stellt eine harmonische Gliederung der Fahrbahnuntersicht dar.



Zeichnung: LAP

Einreicher / Verantw. Ingenieure
Leonhardt, Andrä und Partner –
Beratende Ingenieure VBI AG, Stuttgart

Bauherr
Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz,
Kaiserslautern

Architekt
AV1 Architekten, Kaiserslautern

Ausführende Baufirma
ARGE Neubau Lautertalbrücke BAB A 6
(Plauen Stahl Technologie / Hentschke Bau)





Fotos: © Heinl

Neubau Ludwig-Erhard-Zentrum, Fürth

Aufgabenstellung

Mit dem Neubau des Ludwig Erhard Zentrums erhielt der „Vater des Wirtschaftswunders" den baulichen Rahmen für eine Dauerausstellung über sein Wirken. Die Randbedingungen aus dem beengten Baumfeld galt es in der Konzeption des Tragwerks zu berücksichtigen. Die relevanteste Randbedingung war der unter dem Baufeld liegende U-Bahnhof. Die das Grundstück querenden Tunnelröhren und der im Neubau zu integrierende Zugang waren hinsichtlich der Lasten sowie der Bestandsgeometrien maßgebend für die Tragwerksfindung. Weitere Ziele an das Tragwerk waren Grundrissflexibilität sowie höchste Sichtbetonanforderungen.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Sämtliche tragende Bauteile sind als fugenlose Stahlbetonkonstruktionen ausgeführt. Die Geschossdecken sind als vorgespannte Flach- und Kappendecken erstellt. Der Vertikallastabtrag erfolgt durch massive Außenwände. Durch die Randbedingungen aus dem U-Bahnhof mussten Teile der Gründung vom Baugrund entkoppelt werden. Hierfür wurden Setzungsplatten angeordnet, die durch Ausspülen eine definierte Freistellung vom U-Bahnhof gewährleisten. Um die sich in den entkoppelten Bereichen einstellenden Bauwerkslasten in andere Bereiche der Gründung umzuleiten, wurden die Kuben der Geschosse für einen dreidimensionalen Lastabtrag optimiert angeordnet.

Erläuterung der Gestaltung

Gestaltungsmittel sind die Sichtbetonflächen. Hierfür wurden im Innenbereich definierte Schalungsansichten umgesetzt und sichtbare Arbeitsfugen im Gebäude nahezu eliminiert. Zur optischen Anpassung des Gebäudes an die umgebende Sandsteinbebauung wurde der Fassadenbeton mit regionalen Zuschlagsstoffen eingefärbt und steinmetzmäßig bearbeitet.

Wahl der Baustoffe

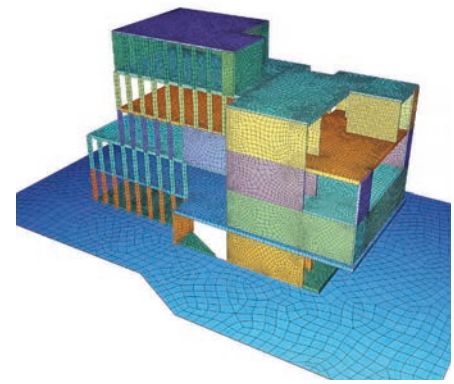
Als charakteristischer Baustoff sowohl des Tragwerks als auch der Fassade wurde Stahlbeton eingesetzt. Dieser ist damit gleichzeitig tragendes wie auch gestalterisches Element. Bei der Auflösung der Kappendecken in Halbfertigteile wurde bewusst auf die regionale, leistungsfähige Voll- und Halbfertigteilindustrie gesetzt.

Besondere Ingenieurleistung

Besonders hervorzuheben ist hier die Summe der im Gebäude umzusetzenden Randbedingungen auf das Tragwerk aus dem Wettbewerb, der Nutzung und der Peripherie. Um alle Einflüsse umsetzen zu können, war bereits in der Vorplanung ein digitales FEM-Modell nötig, um die Auswirkungen der unterschiedlichen Varianten und Freiheitsgrade sowohl auf das Tragwerk als auch auf die U-Bahn abschätzen zu können. So konnten wirtschaftliche Konstruktionen und Bewehrungsgehalte umgesetzt werden.

Welche positiven Effekte hat die besondere Ingenieurleistung?

Nur im interdisziplinären Austausch konnte der Wettbewerbsentwurf mit allen Randbedingungen aus dem Umfeld realisiert werden. Dabei war eine leistungsfähige EDV ein unverzichtbares Mittel, um schon in der Formfindung die komplexen Lastpfade und Umlagerungen unter Berücksichtigung des Bauablaufs bewerten zu können. Eine minimierte Rissbildung spielte hierbei eine wesentliche Rolle, um den Sichtbetonanforderungen gerecht zu werden.



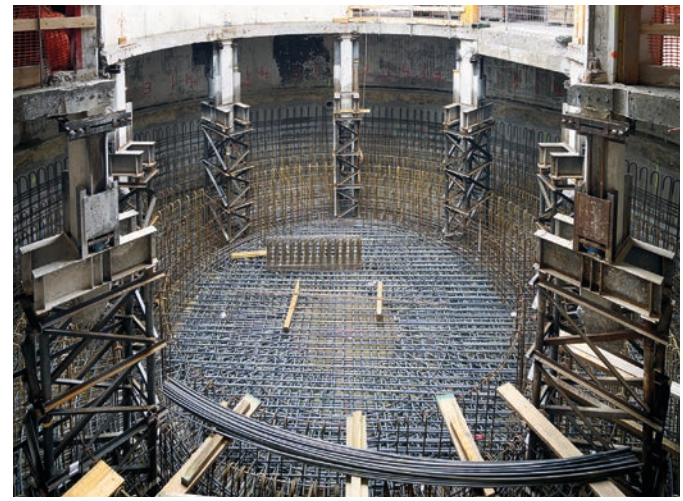
FE-Modell: Dr. Kreutz+Partner

Einreicher / Verantw. Ingenieure
Dr. Kreutz+Partner Beratende Ingenieure, Nürnberg

Bauherr
Stiftung Ludwig-Erhard-Haus, Fürth

Architekt
Reinhard Bauer Architekten, München





Fotos: © David Willen

Schlotterbeck Areal, Zürich

Aufgabenstellung

Im Rahmen des Projekts galt es das bestehende, ursprünglich als Autogarage genutzte Gebäude derart anzupassen und zu erweitern, dass sich 104 Wohnungen sowie Gewerbeflächen in den Untergeschossen unterbringen lassen. Die Erweiterung des in den Jahren 1949/50 und 1960/61 errichteten Gebäudes war hierbei, insbesondere durch Randbedingungen, seitens der Denkmalpflege geprägt.

Beschrieb des Tragwerkskonzepts

Um die Nutzflächen der bestehenden Baukörper wesentlich zu erweitern, erfolgte nebst einer horizontalen Erweiterung des Untergeschosses eine Aufstockung des bestehenden Tragwerks im Bereich des sogenannten Rundbaus um einen neungeschossigen Baukörper, in der Folge „Turm" genannt. Der bestehende Hauptbau wurde derweil generell um ein Geschoss erweitert sowie am südwestlichen Ende um vier Geschosse.

Der mit zylindrischer Grundrissfläche gestaltete Turm erstreckt sich bis auf eine Höhe von 40 m und ist im Bereich des Rundbaus bis auf einen Drittel des Grundrissdurchmessers eingeschnürt, um das Auge der denkmalgeschützten Rampe zu passieren. Um diese Querschnittseinschnürung zu realisieren, wurde in enger Abstimmung mit den Architekten ein Scheibentragsystem entwickelt, womit auf Abfangkonstruktionen verzichtet werden konnte. Aufgrund des anstehenden, gering tragfähigen Baugrunds musste eine Tieffundation eingesetzt werden. Aufgrund der reduzierten Zugänglichkeit und Arbeitshöhe gelangte hierzu eine Mikropfahllösung zum Einsatz.

Der Hauptbau erfuhr neben der vertikalen Erweiterung im Untergeschoss signifikante räumliche Eingriffe. Zur Anbindung der neuen zentralen Erschließungskerne mussten Erweiterungen des Untergeschosses innerhalb des Gebäudegrundrisses realisiert werden, während die Vergrößerung der Nutzfläche eine Erweiterung außerhalb erforderte. Die bestehende Fundation musste ertüchtigt und aufgrund der Untergeschosserweiterung teils unterfangen werden. Die weit gespannten Betonpilzdecken der oberen Geschosse erfuhren aufgrund der Umnutzung eine Zusatzbelastung sowie Schwächungen durch neue Deckenöffnungen. Hierauf wurde mit umfangreichen Verstärkungsmassnahmen in Form einer Kombination aus verdübelten Aufbetonzonen und deckenunterseitigen Stahlklebelamellen reagiert.

Am südlichen Ende wurde der Hauptbau mit einer viergeschossigen Aufstockung versehen. Um die Eingriffe in den Bestand zu minimieren, wurden die Wohnungstrennwände dieses aufgesetzten Baukörpers zu einem Scheibentragwerk gefügt, welches die Lasten wenigen Vertikaltragelementen zuführt.

Besondere Ingenieurleistung

- Das spezielle, in enger Kooperation mit den Architekten entwickelte Tragsystem des Turms, welches ohne aufwendige Abfangkonstruktion bei maximaler Ausnutzung der baurechtlich zur Verfügung stehenden Bauhöhe die vertikale Erweiterung ohne Eingriffe in den denkmalgeschützten Rundbau ermöglicht und so eine städtebaulich überzeugende Lösung der Erweiterung ermöglichte.
- Die innovative Verstärkungslösung der Einzelfundamente mit Lastübertrag über HDW-Verzahnungen in Kombination mit Quervorspannung und Mikropfahleinsatz.
- Das Scheibentragsystem des Aufbaus Süd, das eine wesentliche Aufstockung des Bestandes mit nur wenigen den Bestand durchdringenden Vertikaltragelementen ermöglicht.

Einreicher / Verantw. Ingenieure
Dr. Lüchinger+Meyer Bauingenieure AG, Zürich

Bauherr
Stahler Real Estate, Zürich

Architekt
giuliani.hönger architekten, Zürich

Ausführende Baufirma
Anliker AG, Zürich



Foto: Hufton + Crow



Foto: MOW; Felix Krumbholz

Frankfurt School of Finance & Management, Frankfurt am Main

Aufgabenstellung

Die Frankfurt School of Finance & Management ist eine private, staatlich anerkannte Wirtschaftsuniversität, die mit ihrem Neubau ein herausragendes Zeichen in der Stadt setzt. Die Hochhausscheibe nimmt Bezug auf den historischen Vorgängerbau der Oberfinanzdirektion aus den fünfziger Jahren und erhält mit ihrer dominanten Großform den prägenden, identitätsstiftenden Charakter.

Haupttragkonstruktion

Das Gebäude wurde auf einer Grundfläche von ca. 35 × 150 m im klassischen Massivbau realisiert. Das Volumen wird zum einen von einem vierstöckigen Sockelgeschoss mit über die Gesamtfläche durchlaufendem Atrium, der „Zeil des Wissens", zum anderen durch fünf aufragende Türme gebildet, die jeweils ca. 13 × 30 m messen.

Erläuterung der Gestaltung

Die zentralen Punkte des Gestaltungskonzepts der Frankfurt School beruhen auf dem Wunsch einer Bildungseinrichtung, die den Wissensaustausch unterstützt und einen freien, offenen Dialog auslebt. Die grundlegende Position und Form des Bestandsbaus wurde ungefähr erhalten. Die Farben der Fassade wurden mit großer Sorgfalt und in Anlehnung an die Bestandsfassade gewählt. Die „Zeil des Wissens" hat den Anspruch, einen Treffpunkt für alle Nutzer darzustellen.

Wahl der Baustoffe

Auf Grund der DGNB-Zertifizierung wurden an sämtliche Bauprodukte Qualitätsanforderungen in unterschiedlichen Kategorien gestellt. Dies betrifft zum einen den Herstellungsprozess (umweltverträgliche Materialgewinnung) als auch die Verarbeitung (lärmarme Baustelle), Anforderung an technische Kennwerte (Schallschutz, Wärmeschutz), Belange des Denkmalschutzes (Auswahl Fassadenbekleidung in Anlehnung an ehemaliges Bestandsgebäude), die langlebige und wirtschaftliche Nutzung (Reinigung und Instandhaltung).

Besondere Ingenieurleistung

Nach einer Optimierungsphase in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Flexibilität wurden die allgemeinen Deckenbereiche im gesamten Gebäudekomplex mit einem gängigen Stützraster von 8,10 m mit Flachdecken überspannt. Bereiche mit großen Spannweiten von ca. 14 m und ca. 20 m wurden mit vorgespannten Rippendecken realisiert.

Durch die Fassade und das Einbinden der Umweltsituation in den Entwurfsprozess konnten die Energiewerte der Frankfurt School optimiert werden. So wurde das Verhältnis geschlossener und offener Fassadenflächen genau berechnet, um sowohl möglichst wirtschaftlich zu planen, als auch durch genügend Tageslichtquellen ein gesundes Arbeitsklima in den Büroräumen zu schaffen. Von Beginn an wurde auf das Ziel DGNB Platin hingearbeitet.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Im Bürobereich ergeben sich durch die Einteilung der Türme flexible Büroräumen. Durch die Versetzung der Türme gegeneinander erhält jedes Büro Tageslicht, vier Fassadenflächen stehen immer zur Verfügung. Außerdem werden jeweils zwei Türme durch einen gemeinsamen Kern erschlossen, was zur Flächenwirtschaftlichkeit beiträgt. Die helle und großzügige Zeil des Wissens trägt zum sozialen Austausch bei.



Foto: Hufton + Crow

Einreicher

osd – office for structural design, Frankfurt am Main

Verantwortliches Ingenieurbüro

osd – office for structural design, Frankfurt am Main; IFFT – Institut für Fassadentechnik, Frankfurt am Main

Bauherr

Frankfurt School of Finance and Management GmbH, Frankfurt am Main

Architekt

Henning Larsen, München; MOW Architekten, Frankfurt am Main

Ausführende Baufirma

Adolf Lupp GmbH & Co. KG, Nidda



Foto: © Hanns Joosten



Foto: © Hanns Joosten

Wolkenhain Aussichtsbauwerk, Berlin-Marzahn

Aufgabenstellung des Bauherren

Der Kienberg stellt das Zentrum und den Orientierungspunkt für das gesamte Areal der IGA Berlin 2017 dar. Er ist als stadträumliche Marke bedeutend. Mit 102 m ü. NN eröffnen sich von ihm weite Panoramen von Marzahn-Hellersdorf, der Blick reicht sogar bis ins Berliner Zentrum. Knapp über den Wipfeln des Baumbestands schwebend, inszeniert der „Wolkenhain" den freien Blick losgelöst von der vertrauten Wahrnehmung als weites Panorama über die Landschaft.

Erläuterung der Gestaltung

Die „Wolke" als Metapher stellt den Hintergrund für vielfältige Assoziationen aus, die den Kienberg in seiner Bedeutung auch inhaltlich überhöhen. Sie schafft zusammen mit dem Kienberg eine neue, weithin erkennbare Landmarke, die untrennbar mit dem Ort verbunden wird.

Wahl der Baustoffe

Die „Wolke" wird aus einem polygonalen Raumtragwerk aus Stahl gebildet, das mit einer weißen, transluzenten Membran aus silikonbeschichtetem Glasfasergewebe überzogen ist. Nachts kann sie von innen heraus dezent leuchten. Sie wird zu einem schwebenden Lichtobjekt, das eine besondere Atmosphäre über dem Kienberg schafft. In der Dämmerung bzw. in der Nacht können unterschiedliche Farbstimmungen erzeugt werden. Eine spezielle Steuerung ermöglicht die Ansteuerung aller 90 Anbauleuchten, die mit RGBW-LEDs bestückt sind.



Foto: © Hanns Joosten

Erläuterung der Gestaltung

Die „Wolke" ruht auf schlanken Stahlstützen, die unregelmäßig angeordnet sind, wie bei einem Baumhain, an den sie erinnern sollen. Zwei eng beieinanderliegende Stützengruppen sind statisch wirksam durch Fachwerkverbände verbunden. Gemeinsam mit dem Aufzug bilden sie die horizontale Stabilisierung der „Wolke". Der Aufzugsschacht erhält eine Verkleidung aus weißen Polykarbonat-Stegplatten als Wetterschutz.

Der Besucher erreicht die „Wolke" über eine großzügige Wegeführung von der Seilbahnstation „Kienberg" kommend oder über den Fußweg. Die erste Etappe des „Aufstiegs" führt auf die Anhöhe, d.h. den Kienberg mit dem Aussichtsplateau. Unter dem Plateau, die Geländemodellierung nutzend, ist als Basisgebäude der Besucherservice mit Restaurant und Informationsbereich angeordnet.

Eine Treppenanlage aus Gitterroststufen führt in wechselnden Richtungen auf die „Wolke". Mobilitätseingeschränkten Besuchern steht ein Aufzug zur Verfügung. Dieser Aufzug ist sowohl über das Aussichtsplateau als auch über den Besucherservice erreichbar. „Wolke" und Besucherservice können getrennt voneinander betrieben werden.

Vom Besucherservice aus eröffnet sich ein überraschender Blick über den Rodelhang auf den Marzahner Ausguck. Zusammen mit der Sichtbetonarchitektur entsteht ein spannender Ort für Ausstellungen und Vorführungen. Eine großzügige Terrasse für den Außenbetrieb ist vorgelagert.

Besondere Ingenieurleistung

Eine besondere Herausforderung war die Planung des Raumtragwerks der „Wolke". Hunderte von Rundrohrprofilen sind in 160 Knotenpunkten zusammengeführt und verschweißt worden. Das Raumtragwerk baut auf Dreiecken auf, die die unregelmäßige Form der „Wolke" abbilden. Daraus resultieren Verbindungspunkte, die nie in gleichen Winkeln aufeinanderstoßen. Um diese räumlich hoch komplexe Aufgabe gestalterisch und in der Ausführung zu bewältigen, wurde bereits beginnend im Vorentwurf das Projekt komplett in 3-D entwickelt und auch die Ausführungsplanung in 3-D übergeben.

Einreicher

geskes.hack – KolbRipke – VIC Planen und Beraten (ARGE), Berlin

Verantwortliches Ingenieurbüro

VIC Planen und Beraten GmbH,
Dipl.-Ing. K.-D. Abraham, Potsdam

Bauherr

Grün Berlin GmbH, Berlin

Architekt

Kolb Ripke Architekten, Berlin

Ausführende Baufirma

Vollack Hallen und Stahlbau GmbH & Co KG, Berlin





Bürogebäude Unterstrasse 12, St. Gallen, Schweiz

Aufgabenstellung

Das denkmalgeschützte Stickereiquartier beim Bahnhof St. Gallen ist geprägt von einer dichten Blockrandbebauung und der steil ansteigenden Hangtopografie. Das Projekt knüpft an die historischen, zu ihrer Zeit sehr fortschrittlich in Stahlbetonskelettbauweise erstellten Stickereibauten an und interpretiert diese neu.

Erläuterung der Gestaltung und Wahl der Baustoffe

Für eine maximale Nutzungsflexibilität werden die Treppenhäuser seitlich angeordnet. Die dazwischen aufgespannte Geschossfläche ist als zusammenhängender, gänzlich freier Raum konzipiert. Ein quer gerichtetes Betonfaltwerk überspannt die Gebäudetiefe der Bürogeschosse stützenfrei und erzeugt einen prägnanten Raumcharakter. Den oberen Abschluss des Gebäudes bildet der „Eat+Meet" Raum, der dank der zurückgesetzten Attika über eine große, zur Stadt hin orientierte Terrasse verfügt. Der Kräfteverlauf des Tragwerks bildet sich an der Fassade durch eine sich fein verjüngende Struktur ab. Aus dem muralen Sockel lösen sich reliefartig gestufte Pfeiler, die eine Ambivalenz zwischen Masse und Gliedern erzeugen und das Haus im Kontext der vorwiegend vertikal gegliederten Stickereibauten verankert. Für die Fassade wird ein sandfarbener Backstein verwendet, der im Quartier heimisch ist. Der kleinteilige Verbund des Materials erzeugt eine monolithische und gleichermassen textile Qualität.

Beschreibung der Haupttragfunktion

Das Tragwerk besteht fast vollständig aus Stahlbeton und Spannbeton. Relativ dünne gefaltete Deckenplatten überspannen dabei die gesamte Gebäudebreite und ermöglichen auf diese Weise offene Räume ohne störende vertikale Tragwerkselemente. Für die beiden seitlichen Gebäudebereiche sowie für die gesamte Ebene -2 kommen Flachdecken zum Einsatz. Im Dachgeschoss bilden leichte Stahlrippen, die von einem Hohlkasten-Stahlträger getragen werden, das Deckentragwerk. Das vertikale Tragsystem besteht aus den beiden Seitenwandpaaren, die die Nebenraumbereiche und Erschließungskerne enthalten, sowie zwei Rahmen in den Längsfassaden. Gegründet ist die Gesamtkonstruktion auf einer Fundamentplatte mit Rippen. Seitenwände und Fassadenrahmen bilden zusammen mit den als Scheibe wirkenden Deckenplatten die Aussteifung gegen horizontale Kräfte.

Besondere Ingenieurleistungen

Besondere Ingenieur-, aber sicher auch Ausführungsleistungen betreffen die dünnen vorgespannten Betonfaltwerke. Diese spannen stützenfrei die 12.87 m von Fassade zu Fassade, mit einer Plattendicke von 15 bis 23 cm, einer Wellenhöhe von 66 cm und integriertem TAB-System für Beheizung und Kühlung des Gebäudes.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Die Effekte der besonderen Ingenieurleistung lassen sich auf den verschiedensten Gesichtspunkten würdigen: die Flexibilität der Arbeitsräume dank der Beseitigung der vertikalen Struktur, die natürliche Beleuchtung durch große Fensteröffnungen, der Charakter der Innenräume, sowohl im Büro- als auch im Dachgeschoss, die Integration im Tragwerk eines thermoaktiven Bauteilsystems für Heizung und Kühlung des Gebäudes, die Beschränkung der Grauenergie durch die Leichtigkeit des Rohbaus, die Anknüpfung an der Bautradition des Stickereiquartiers und die angemessene Eingliederung im Baukontext.

Einreicher
Ingegneri Pedrazzini Guidotti sagl, Lugano (CH)

Verantw. Ingenieure
ARGE Ingegneri Pedrazzini Guidotti sagl / Borgogno Eggenberger + Partner AG, Lugano (CH) / St. Gallen (CH)

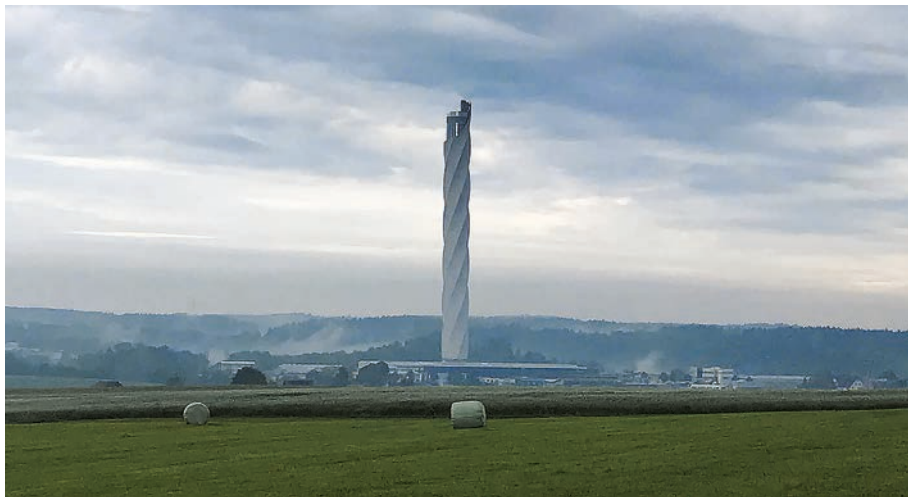
Bauherr
ASGA Pensionskasse AG, St. Gallen (CH)

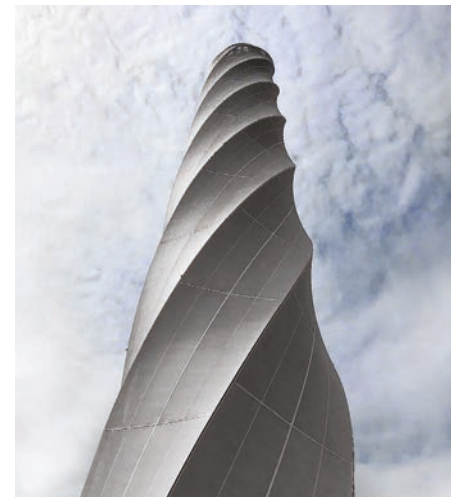
Architekt
ARGE Corinna Menn / Mark Ammann, Zürich (CH)

Ausführende Baufirma
E. Kamm AG, Bauunternehmung, Mühlehorn (CH) / Dima & Partner AG, Totalunternehmung, Glarus (CH)



Fotos: © Roger Frei





ThyssenKrupp Testturm, Rottweil

Aufgabenstellung des Bauherrn

Maffeis Engineering wurde von der Firma Taiyo Europe mit der Ausführungs- und Montageplanung der Fassade beauftragt.

Neben der eigentlichen Tragwerks- und Fassadenplanung während der Ausführungsplanung umfasste der Auftrag auch die ganzheitliche Konzeption und Planung der bautechnisch und geometrisch anspruchsvollen Montageplattform. Zusätzlich wurden besondere Leistungen wie die Begleitung der Bauteiltests und Zustimmungsverfahren, die Erstellung einer virtuellen Gebäudedatenmodellierung (BIM) und die Berechnung der Baubehelfe und Montagezustände erstellt.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Die Konstruktion besteht aus 6 spiralförmigen Stahlrohren. Die Windlasten werden durch V-förmige Böcke auf die Betonröhre abtragen. Das Tragsystem wurde von Maffeis Engineering optimiert: Statt dem „abstützen" durch druckbeanspruchte Stäbe wurde die Konstruktion durch Zugstäbe „hochgehängt". Dadurch wurde eine höhere Filigranität und ein geringeres Eigengewicht erzielt. Auch die Montage „von oben nach unten" und das Freibleiben der Baustelleneinrichtung am Sockelbereich wurde so ermöglicht. Die Membranfelder mit Abmessungen 19 x 12 m wurden aus 4 Bahnen zu einem doppelt-gekrümmten Element verschweißt und mittels Kederschienen an den Spiralrohren befestigt. Zur Begrenzung der Verformungen wurde ein Spiralseil und eine „fliegende Platte" zur Aussteifung und Vorspannung eingeführt. Jedes Membranfeld der insgesamt 15.900 m² großen Fläche ist einzeln austauschbar.



Fotos: © Maffeis Engineering

Erläuterung der Gestaltung

Die Lichtdurchlässigkeit der Membran erhöht sich von unten (15 %) nach oben (27 %).

Wahl der Baustoffe

- Spiralrohre: Hohlprofile, S 355, CHS 355, 6 variable Wandstärken
- Zugstäbe: Zugstabsystem, S 540
- Membrane: offenes PTFE-beschichtetes Glasfasergewebe, unterschiedliche Maschenweiten
- Seile: GALFAN-beschichtete offene Spiralseile, D 20 mm

Besondere Ingenieurleistung

Die besonderen Anforderungen an Montage, Reinigung und Wartung erforderten Änderungen der Konstruktion. Besonderer Wert wurde auf die Neuentwicklung der Anschlussdetails gelegt, um funktionale, konstruktive und bautechnische Problemlösungen mit hohen gestalterischen Anforderungen in Einklang zu bringen. Die Bauzustände wurden am Gesamtmodell mit unterschiedlichen Systemen entsprechend dem Baufortschritt durch „Einfrieren und Überlagern der Spannungen" nachgewiesen.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Durch die Änderung zu einem „abgehängten" System, sowie durch Anpassung der Querschnitte, wurde die Hülle konsequent und leistungsfähig hinsichtlich Filigranität, Effizienz und Funktionalität optimiert. Gleichzeitig wurde die Bauzeit verkürzt und die Stahlmenge um 30 t reduziert. Durch die Verwendung von eigens entwickelten digitalen Planungswerkzeugen ergaben sich weitere Vorteile, u.a. die Minimierung der Ausführungsrisiken, eine exakte Mengenermittlung, eine Erhöhung der Vorfertigung, die Verbesserung der Projektkommunikation und die Weiterverwendung von Informationen für den Gebäudebetrieb.

Einreicher
Maffeis Engineering GmbH, Stuttgart

Verantw. Ingenieure
Marco Bombonato, Lutz Dickmann, Maffeis Engineering SpA

Bauherr
Krupp Hoesch Stahl GmbH im Auftrag der Thyssen Krupp Elevator AG, Essen

Architekt
Werner Sobek, Stuttgart / Jahn Architekten, Chicago

Ausführende Baufirma (Gebäudehülle)
Taiyo Europe GmbH, Sauerlach





Fotos: © Marcus Bredt

Übungshalle der Staatlichen Feuerwehrschule, Würzburg

Aufgabenstellung des Bauherrn

Für die Staatliche Feuerwehrschule Würzburg sollte eine Halle errichtet werden, in der witterungsunabhängig und realitätsnah Feuerwehreinsätze geübt werden können. Um möglichst viele Übungszenarien abzudecken, sollten in die Halle verschiedene Gebäudeattrappen integriert werden, z.B. ein Einfamilienhaus, ein 30 m-Hochhaus, ein mehrgeschossiges Geschäftshaus, eine Spedition mit Gleisanlagen und eine Tiefgarage.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Die seilunterspannte Stahlkonstruktion des Dachtragwerks überspannt stützenfrei 35 m. Eine Stützenreihe vor der großen Glasfassade und seilunterspannte Abfangträger über den Gebäudeatrappen bilden die lastabtragenden Elemente der Dachkonstruktion. Die Aussteifung der 77 m × 40 m großen und 21 m hohen Halle erfolgt über die Dachscheibe, die über Verbände zwischen den Binderobergurten ausgebildet ist. Als vertikale Aussteifungselemente dienen die beiden 20 m hohen Giebelwände und das achtstöckige Hochhaus, das als Aussteifungskern für das gesamte Hallentragwerk dient. Der vierstöckige Gebäuderiegel neben dem Hochhaus leitet Lasten aus der Dachkonstruktion ab.

Einreicher / Verantw. Ingenieure
wh-p Ingenieure, Stuttgart

Bauherr
Freistaat Bayern, vertreten durch das Staatliche Bauamt Würzburg

Architekt
gmp Architekten von Gerkan, Marg und Partner, Hamburg

Ausführende Baufirma
Riedel Bau GmbH & Co. KG, Schweinfurt

Erläuterung der Gestaltung

Bei der Gestaltung der Gebäudehülle legten die Architekten besonders viel Wert auf den sich wiederholenden Wechsel zwischen opaken und großen, transparenten Flächen. Mit dieser „Bühnenarchitektur" öffnet sich der Übungsbetrieb auch für Fußgänger und Besucher. Um die räumliche Wirkung zu unterstützen, war ein äußerst leichtes und filigranes Tragwerk erforderlich, das durch die Fassade betrachtet zunächst im Hintergrund verbleibt und erst bei näherer Betrachtung seine Struktur offenbart.

Wahl der Baustoffe

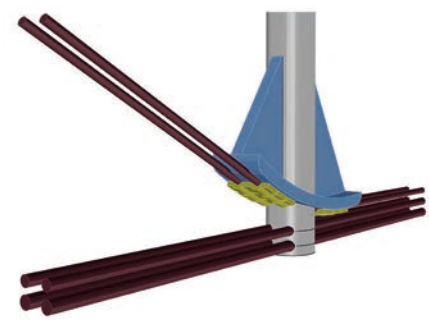
Die Stahlträger der Dachkonstruktion bestehen aus Rechteckrohren (S355, bereichsweise S450) und sind mit offenen Spiralseilen (Ø 20 mm – 36 mm) bzw. mit vollverschlossenen Seilen (Ø 40 mm – 50 mm) unterspannt. Das Dach wurde mit Trapezblech geschlossen. Die massiven Bauteile bestehen im Wesentlichen aus Ortbeton C30/37, bereichsweise C35/45. Die Dächer des Ein- und Mehrfamilienhauses wurden in Holzbauweise erstellt.

Besondere Ingenieurleistung

Das Hallentragwerk bietet die Möglichkeit, in einem Rasterabstand von ca. 5 m Lasten von bis zu 1,5 t anzuhängen (z.B. eine Helikopterkanzel). Diese Lasten können an einzelnen Punkten wirken und treten i.d.R. nicht an allen Punkten gleichzeitig auf. Für die daraus entstehende asymmetrische Lastverteilung wäre ein konventioneller Stahl-Fachwerkträger mit seinen schweren Zug- und Druckstäben besser geeignet. Die seilunterspannte Tragkonstruktion musste demnach so entwickelt werden, dass sie die Vorzüge beider Tragsysteme optimal in sich vereint. So wurden drei unterspannte Trägern ineinander verschachtelt, die durch die besondere Ausbildung der Seil-Umlenksättel auch in der Lage sind, asymmetrische Lastfälle ohne die sonst erforderlichen großen Tragwerksverformung abzutragen. Im Falle dieser einseitigen Lastfälle verhält sich das Tragwerk nun wie ein Fachwerkträger.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Durch die gewählte Dachkonstruktion erschlossen sich der Feuerwehr zusätzliche, vorher noch nicht in Betracht gezogene Übungsmöglichkeiten. Die Seile sind vom Hochhaus aus begehbar und mit einem Übungssteg versehen. An ihnen werden Höhenrettungseinsätze simuliert.



Zeichnung: wh-p



Foto: © Oliver Kern



Foto: © Oliver Kern

Ortenau-Brücke, Lahr

Aufgabenstellung des Bauherren

Die neue Ortenau-Brücke in Lahr, welche den Bürgerpark Mauerfeld und den Landschaftspark Stegmatten miteinander verbindet, steht als Zeichen für die Landesgartenschau 2018 und akzentuiert die besondere Situation an der Schnittstelle der beiden Parks mit den Bundesstraßen.

Erläuterung der Gestaltung

Der Entwurf des Brückenbauwerks gliedert sich in drei konstruktiv eigenständige Zonen. Der Mittelteil ist eine filigrane Stahlkonstruktion gefasst von zwei Randzonen, die in konventionellem Massivbau ausgeführt sind. Die Gesamtlänge der Brücke beträgt etwa 290 m. Dabei beträgt die freie Spannweite im Mittelteil rund 115 m, die Randfelder als Durchlaufsysteme erstrecken sich näherungsweise über jeweils 85 m. Die lichte Nutzbreite zwischen den Handläufen beträgt durchgängig 3,50 m.

Der Mittelteil als eigentliches Haupttragwerk wird als Schrägseilbrücke konzipiert. Von einem skulpturalen Pylon wird ein leichter, stählerner Überbau über eine Seilschar schräg abgehängt und innerhalb der Verkehrsinsel rückverankert. Der Überbau wird zur Optimierung des Gradientenverlaufs in minimierter Konstruktionshöhe entwickelt. Dies erfolgt über einen neben dem Verkehrsbereich angeordneten Tragquerschnitt, aus dem eine orthotrope Fahrbahn auskragt. Dabei fungiert der Randträger gleichzeitig als Absturzsicherung.

Wahl der Baustoffe

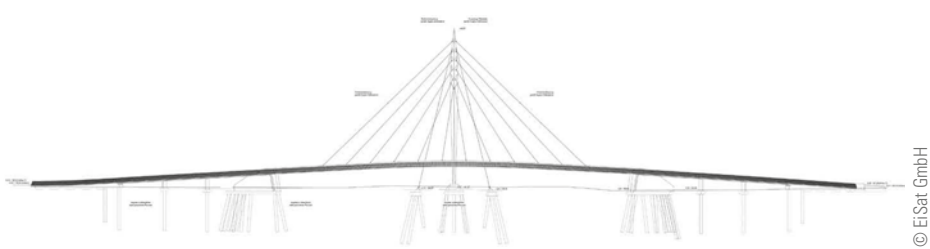
Der Brückenmittelteil besteht aus einer reinen Stahlkonstruktion aus geschweißten Blechen (Güte S235 und S355). Ebenso wie der dicht geschweißte Torsionskasten des Überbaus wird auch der Pylon als verschweißtes Trapez aus Blechen gefertigt. Der Überbau wird über eine Schar hochfester, vollverschlossener Spiralseile abgehängt. Die anschließenden Rampenbauwerke in Massivbauweise C35/45 aus veredeltem Sichtbeton gefertigt. Ein schräg geneigtes und weit auskragendes Flachstahlgeländer bildet eine „transparente" Brüstung (Außenradius). Der Handlauf besteht aus Edelstahl mit integrierter und blendfreier LED-Beleuchtung.

Besondere Ingenieurleistung

Insbesondere die Interaktionen der komplexen Lastfallkombinationen an der Einspannstelle der als Widerlager fungierenden Treppenabgänge erforderten vielfältige Betrachtungen. Weitere anspruchsvolle Aufgaben waren die Formfindung und die damit verbundene Optimierung der Schlankheit des Pylons sowie die dynamische Analyse der schwingungsanfälligen Struktur insgesamt. Durch die Planungsarge wurde zudem gemeinsam mit dem Ausführungsbetrieb eine optimierte Montageplanung entwickelt.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Das Brückenbauwerk besitzt eine extrem hohe Prägnanz und Zeichenhaftigkeit für den Stadteingang von Lahr. Der Pylon bildet dabei einen selbstbewussten und eleganten Kontrast zu den benachbarten Hochhäusern. Die neue Fuß- und Radwegbrücke bietet zum einen als „Landmarke" zahlreiche Blickbeziehungen aber auch für seine Nutzer vielfältige Ausblicke in die neuen Parkanlagen sowie in die Stadt und in die Landschaft.



© EiSat GmbH

Einreicher / Verantw. Ingenieure
EiSat GmbH, Berlin

Bauherr
Landesgartenschau Lahr 2018 GmbH, Lahr

Architekt
Henchion Reuter Architekten, Berlin

Ausführende Baufirma
ARGE Meuerer-Bau GmbH & Co. KG / H. Rohlfing GmbH, Lahr



Foto: © LGB – Lehrgerüstbau

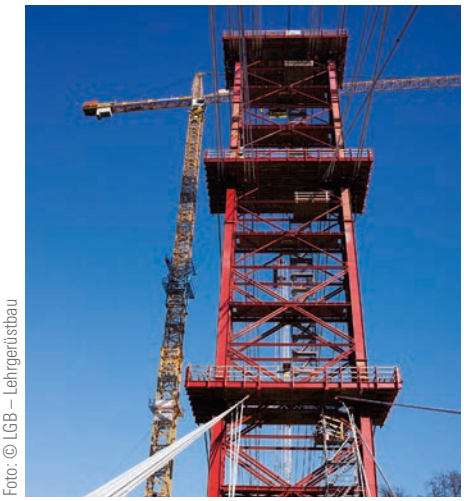


Foto: © LGB – Lehrgerüstbau

Bauhilfsmaßnahmen für den Bau der Taminabrücke, Pfäfers / Valens, St. Gallen (CH)

Einreicher
LGB – Lehrgerüstbau GmbH, Meiningen (A)

Verantwortliche Ingenieurbüros
Gerüste + Pylone: LGB - Lehrgerüstbau GmbH, Meiningen (A) / Tragwerk: Leonhardt, Andrä und Partner, Stuttgart / Hilfsfundamente + Pylonquerträger: Höltschi + Schurter, Zürich (CH)

Bauherr
Tiefbauamt St. Gallen (CH)

Architekt
Leonhardt, Andrä und Partner, Stuttgart

Ausführende Baufirma
Gerüste + Pylonen: LGB - Lehrgerüstbau GmbH
Betonbau: ARGE Taminabrücke
(Fa. Strabag / Erni / Meisterbau)
Pylonquerträger: Fa. Raffl
Kabel: KB-VT

Aufgabenstellung

In der Angebotsphase trat die spätere ARGE an uns heran, mit der Bitte um Entwicklung einer kostengünstigen Alternative zum Amtsentwurf. Gemeinsam wurde ein Bauablauf entwickelt, in welchem die Vorlandtragwerke und der Bogen parallel hergestellt werden können.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

An beiden Flanken der Taminaschlucht mussten in einem ersten Schritt bis zu 50 m lange und 56° geneigte Kämpferpfeiler und die Vorlandtragwerke auf einem Traggerüst hergestellt werden. Parallel konnte mit dem Bau des Bogens und auch der Pylone begonnen werden. Der Pylon Seite Pfäfers wies eine Höhe von fast 110 m auf. Der Pylon Seite Valens hatte eine Höhe von ca. 76 m.

Für die Herstellung des 260 m langen Bogens wurden neue Freivorbaugerüste entwickelt. Aufgrund der variablen Bogenquerschnitte (Kämpfer B/H ~ 9,0/4,0 m ; Scheitel B/H ~ 5,0/2,1 m) wurde ein untenlaufendes FVB-Gerät geplant. Das Tragwerk über dem Bogen wurde auf dem Traggerüst gebaut.

Erläuterung der Gestaltung

Die Gestaltung der Brücke wurde bereits in der Ausschreibung vorgegeben.

Wahl der Baustoffe

Stahlgüten S235 – S460

Besondere Ingenieurleistung:

Sämtliche Bauteile, auch die bereits vorhandenen, wurden von uns selbst entwickelt.

In der ersten Bauphase wurden die Schrägpfeiler und Vorlandtragwerke hergestellt. Diese Bauteile konnten dann in weiterer Folge für die oberen Pylonschüsse wiederverwendet werden. Nach Fertigstellung des Bogens wurden die Bauteile der Pylone und Vorlandtragwerke für die Herstellung des Tragwerkes über dem Bogen vorgesehen.

Die Freivorbaugerüste sowohl als auch die Pylone wurden komplett neu entwickelt, basierend auf dem Grundgedanken der Wiederverwendbarkeit. Alle Gewerke wurden von uns komplett eigenständig mit eigenem Personal geplant und auf der Baustelle ausgeführt. Entscheidend bei der Planung waren die Kämpferfundamente und die Kämpferpfeiler. Bei der gewählten Variante war der Fußpunkt der Pylonstiele auf dem Kämpferfundament angeordnet. Zusätzlich mussten sowohl das Traggerüst für die Herstellung der Kämpferpfeiler als auch das Freivorbaugerüst auf bzw. am Kämpferfundament angeordnet werden. In der Anfangsphase des Projektes mussten sehr zeitnah die entsprechenden erforderlichen Einbauteile definiert werden.

Die beiden Pylonstiele mussten eine Vertikallast von je ca. Nck = 35 MN abtragen, wobei eine Berechnung auf Grundlage einer Eigenwertanalyse mittels Theorie II. Ordnung angewandt wurde.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Durch die Herstellung der verschiedenen Bauphasen mit möglichst gleichem Materialeinsatz konnten erhebliche Kosten eingespart und eine nachhaltige Herstellung der Brücke erzielt werden. Die vollständige Verschränkung von Planung und Ausführung, die Verwendung von Bestandsmaterial und die hervorragende Zusammenarbeit mit den anderen Projektbeteiligten führten zu einem wirtschaftlich und technisch erfolgreichen Projekt.



Foto: Auer Weber

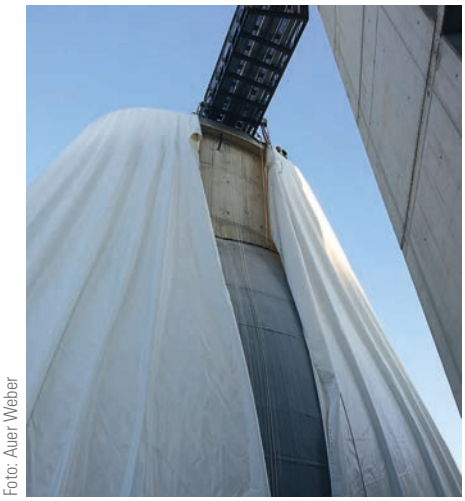


Foto: LEICHT

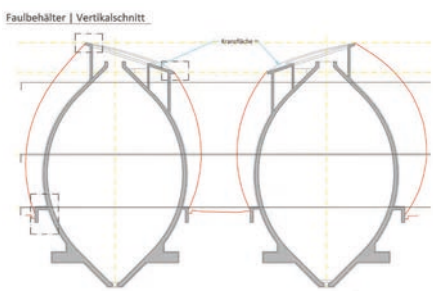
Faulbehälter Würzburg

Aufgabenstellung des Bauherren

Im Jahr 2012 wurde ein Wettbewerb für die Gestaltung der Fassaden der neu zu erstellenden Schlammbehälter eines Klärwerkes der Stadtwerke Würzburg ausgelobt. Die Lage des Werkes an der von Norden kommenden B 27 und die Nähe zum Main mit den angrenzenden Erholungsgebieten ließ eine bewusste Auseinandersetzung mit der Gestaltung der großen Bauvolumen notwendig erscheinen.

Beschreibung der Haupttragkonstruktion

Der Entwurf für die Fassadengestaltung der neuen Türme des Klärwerks Würzburg verfolgt das Ziel, die stereotypische, industriell geprägte Gestalt dieser Baukörper dahingehend zu verändern, dass die beiden Türme als ein unverwechselbares Ensemble wahrgenommen werden, welches über die klassischen identischen Eiformen mit ihren technischen An- und Aufbauten hinausgeht. Nach dem Vorbild glattgeschliffener Flusskiesel werden die Würzburger Faultürme mit unterschiedlich geformten Membranschichten umhüllt, sodass zwei sich ähnelnde, jedoch nicht identische Skulpturen entstehen. Die Einmaligkeit der Objekte und deren glatte, helle Ästhetik symbolisieren die Attribute, mit denen sich das Klärwerk Würzburg zukünftig identifizieren kann: Präzision, Effizienz, Technologie.



Zeichnung: Auer Weber

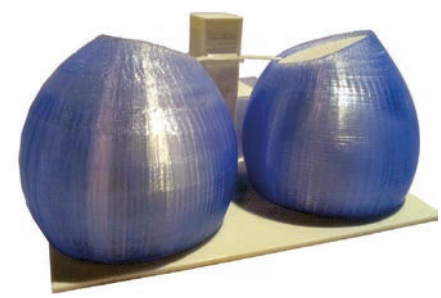


Foto: LEICHT

Erläuterung der Gestaltung

Die Membranfassade adaptiert perfekt die architektonische Idee. Geometrie und Oberfläche der Membranhaut spiegeln in idealer Weise die architektonische Idee des Flusskiesels wider.

Wahl der Baustoffe

Die Fassade wurde als pneumatisch gestützte Membrankonstruktion ausgebildet, mit der die Überformung der Urgeometrien und der Wetterschutz der Wärmedämmschicht erreicht werden. Das Tragwerk ist nach dem System einer Traglufthalle durch einen inneren Luftdruck, der mit den Spannungen in der Membran im Gleichgewicht steht, konzipiert.

Besondere Ingenieurleistung

Besondere Herausforderungen stellen das sehr große Luftvolumen und die – gegenüber einer Minimalfläche – manipulierte Form dar. Das Luftvolumen wurde als Fluid modelliert, um die Interaktionen zwischen Luv- und Leeseite des Bauwerkes erfassen zu können. Die Manipulation der Form diente der Annäherung an das Aussehen eines Kiesels. Allerdings hatte dies eine ungleiche Kraftverteilung innerhalb der Membran zur Folge, deren Auswirkungen in der Bemessung und im Zuschnitt genauestens erfasst werden mussten. Die Membrane ist jeweils am Fundament und dem oberen Rand linear befestigt. Weitere Auflager sind nicht erforderlich.

Positive Aspekte der Ingenieurleistung

Das Gewicht des beschichteten Gewebes liegt bei etwa 1.500 g/m². Bei einer Fassadenfläche von ~3.600 m² ergibt sich das Gesamtgewicht der Fassade zu lediglich 5,4 t. Die solaren Einträge durch die Membranschicht und die damit einhergehende Aufwärmung des Zwischenraumes zwischen Turm und Membran wirkt sich positiv auf den Energieverbrauch der auf 37°C zu beheizenden Faulbehälter aus. Der konstruktive Entwurf antwortet in idealer Weise auf eine wunderbare architektonische Idee und stellt gleichzeitig eine sehr kostengünstige Lösung dar. Dies unterstützt ganz wesentlich die Umsetzung von Architektur im Bereich der Infrastrukturbauten.

Einreicher / Verantw. Ingenieure

LEICHT Structural engineering and specialist consulting GmbH, Rosenheim

Bauherr / Architekt

Stadt Würzburg / Auer Weber Architekten, Stuttgart

Ausführende Baufirma

Taiyo Europe GmbH, Sauerlach

Ingenieurbaupreis von Ernst & Sohn seit 1988 – eine historische Rückblende

	Jahr	Preisträger	Ingenieure
Gründungsidee	1988	Kein Preisträger, dafür drei gleichwertige Auszeichnungen	
	1990	Dach über dem Innenhof im Museum für Hamburgische Geschichte, Hamburg	Schlaich, Bergermann und Partner
	1992	Freudenstein-Tunnel im Zuge der DB-Neubaustrekke Mannheim-Stuttgart"	Gerhard Prommersberger, DB Karlsruhe; Karl Kuhnhenn, Ingenieurbüro Bung, Heidelberg; Dieter Kirschke, Ettlingen; Kalmann Kovari, Zürich
	1994	Mainbrücke Nantenbach	Reiner Saul, Leonhardt, Andrä und Partner und Ortwin Schwarz, Deutsche Bahn AG
	1996	Verbreiterung der Rodenkirchener Hängebrücke	Landschaftsverband Rheinland, Zentralverwaltung, Ref. Brücken- und Tunnelbau, Köln; Ingenieurbüro HRA, Bochum; Rendel, Palmer, Tritton-Consulting Engineers, London
	1998	Glacisbrücke Ingolstadt	Schlaich, Bergermann und Partner, Stuttgart
	2000	Kein Preisträger, dafür zwei gleichwertige Auszeichnungen	
Seit 2002 auf Bauwerke in Schweiz und Österreich ausgeweitet	2002	Sunnibergbrücke bei Klosters in der Schweiz	Prof. Dr. C. Menn, Chur, Schweiz; Bänziger + Köppel + Brändli + Partner, Chur, Schweiz
	2004	Kanalbrücke des Wasserstraßenkreuzes Magdeburg	Ingenieurbüro Grassl GmbH, Hamburg
	2006	Planung und Montage der Bügelbauten am Hauptbahnhof Bahnhof in Berlin	Donges Stahlbau GmbH, Darmstadt (Tragwerksplanung Sondervorschlag Klappen); Schlaich, Bergermann und Partner, Stuttgart (Tragwerksplanung Bauherrenentwurf)
	2008	Melezzabrücke in Borgnone-Palagnedra (CH)	ARGE Ingegneri Pedrazzini sagl, Lugano (CH) / De Giorgi & Partners Ingegneri Consulenti SA, Muralto (CH)
	2010	Kein Preisträger, dafür fünf gleichwertige Auszeichnungen	
Erstmals Standorte weltweit; Bauwerke aus 13 Ländern eingereicht	2013	Nationalstadion Warschau (PL)	schlaich bergermann und partner
Umbenennung in „Ulrich Finsterwalder Ingenieurbaupreis"	2015	Kaeng Krachan Elefantenpark im Zoo Zürich (CH)	Walt + Galmarini AG dipl. Ing. ETH SIA USIC (CH)
	2017	Instandsetzung Kochertalbrücke, Geislingen	Leonhardt, Andrä und Partner – Beratende Ingenieure VBI AG, Stuttgart (D)

Ernst & Sohn
A Wiley Brand

Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG
Rotherstraße 21, 10245 Berlin
Tel. (030) 470 31-200, Fax (030) 470 31-270
www.ernst-und-sohn.de

Redaktion:
Dr.-Ing. Dirk Jesse, Berlin
Tel. (030) 470 31-275, Fax (030) 470 31-229,
dirk.jesse@wiley.com

Gesamtanzeigenleitung:
Fred Doischer
Tel. (030) 470 31-234, Fax (030) 470 31-230,
fred.doischer@wiley.com

Kunden-/Leserservice:
WILEY-VCH Kundenservice für Verlag Ernst & Sohn, Boschstraße 12, 69469 Weinheim,
Tel. (06201) 606-400, Fax (06201) 606-184, service@wiley-vch.de

Gestaltung/Satz: Petra Franke, Ernst & Sohn, Berlin
Druck: WirmachenDruck.de

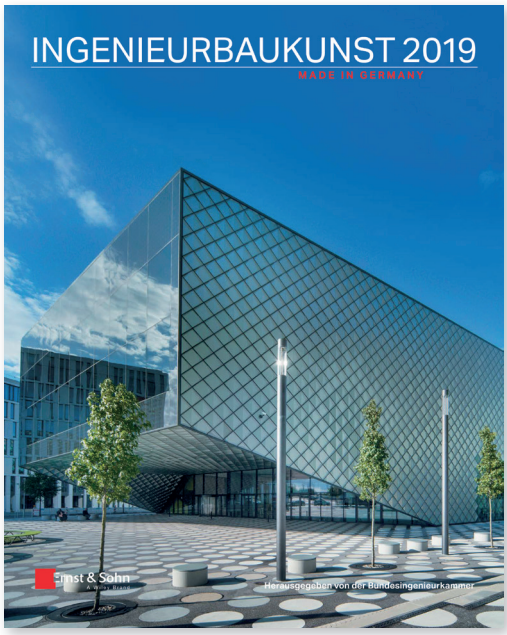
© 2019 Wilhelm Ernst & Sohn – Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG, Berlin

Die veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt.
Alle Rechte, insbesondere das des Nachdrucks und der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Sonderausgabe darf ohne vorherige Zustimmung des Verlages gewerblich als Kopie vervielfältigt, in elektronische Datenbanken aufgenommen oder auf CD-ROM vervielfältigt werden. Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen in erster Linie die persönliche Meinung der Verfasserin oder des Verfassers dar.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder sonstigen Kennzeichen in diesem Werk berechtigt nicht zu der Annahme, daß diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie als solche nicht eigens markiert sind.

Ernst & Sohn
A Wiley Brand

Einzigartige Informationsquelle für anspruchsvolle Ingenieure



Die neue Ausgabe des Jahrbuchs „Ingenieurbaukunst“ präsentiert wieder eine Auswahl der spektakulärsten aktuellen Bauprojekte „Made in Germany“. Herausgegeben von der Bundesingenieurkammer, ist das Werk die zentrale Leistungsschau des deutschen Bauingenieurwesens.

Unter anderem werden vorgestellt: **Natureisstadion Schierker Feuerstein Arena, Finnlandhaus Hamburg, Prora auf Rügen, Futurium im Berliner Regierungsviertel**.

Die von einem wissenschaftlichen Beirat ausgewählten Bauwerke werden von den beteiligten Ingenieuren beschrieben, sodass die jeweils spezifischen Herausforderungen und die Lösungswege in Planung und Ausführung aufgezeigt werden. Somit stellt das Jahrbuch erneut einerseits eine Galerie der Spitzenleistungen deutscher Bauingenieure dar und fungiert andererseits als Reflexionsfläche der aktuellen Debatten im Bauingenieurwesen.



Abb. aus Jahrgang 2018

Hrsg.: Bundesingenieurkammer
Ingenieurbaukunst 2019
2018. 182 Seiten.
225 farbige Abbildungen.
€ 39,90*
ISBN 978-3-433-03259-6

Jetzt für „Dauerbezug“ registrieren lassen**

Weitere Bände dieser Reihe:





- Ingenieurbaukunst 2018
- Ingenieurbaukunst 2017

Online Bestellung:
www.ernst-und-sohn.de/3259

Ernst & Sohn
Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG

Kundenservice: Wiley-VCH
Boschstraße 12
D-69469 Weinheim

Tel. +49 (0)6201 606-400
Fax +49 (0)6201 606-184
service@wiley-vch.de

* Der €-Preis gilt ausschließlich für Deutschland. Inkl. MwSt. Die Versandkosten für Deutschland, Österreich, Schweiz, Liechtenstein und Luxemburg entfallen.Für alle anderen Länder gilt der Preis zzgl. Versandkosten. Irrtum und Änderungen vorbehalten.
** Geben Sie „Dauerbezug“ bei Ihrer Bestellung an und wir lassen Ihnen automatisch die neueste Ausgabe jedes Jahr zukommen. Kündigung jederzeit möglich. 1151206_dp

DYWIDAG-SYSTEMS
INTERNATIONAL

DSI



Wir freuen uns Ihnen automatisierte Inspektions- und Instandhaltungsmaßnahmen sowie Monitoringsysteme anzubieten. Für die Sicherheit Ihrer Brücke.

www.dywidag-systems.de