



nsch des Architekten Prof. P. Eisen-
ton sollte es sein, anthrazitfarben
ranit, kein Schiefer und auch
derer Naturstein. Scharfe Kanten,
eie glatte Oberflächen und eine
äßige Farbe, das waren die außer-
lichen Anforderungen an die
fenheit des Betons; dafür galt es,
euartigen Hochleistungsbeton zu
eln! 2.711 Stelen in unterschied-
öhen und Neigungen wurden für
kmal hergestellt.

MEMORIAL TO THE MURDERED JEWS OF EUROPE, BERLIN

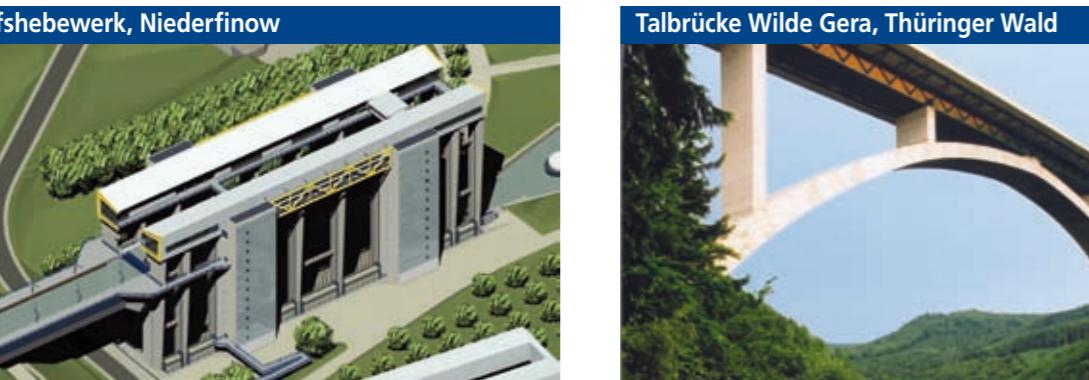
On request of Prof. P. Eisenman it was supposed to be concrete, dark grey in colour - no granite, no slate or any other kind of natural stone. „The best concrete I have ever seen - in Berlin“, architect Peter Eisenman said enthusiastically. All his requirements were met. Sharp edges, smooth surfaces, uniform colour, no surface voids. 2.711 slabs at different heights and angles were installed for the memorial.

nsch des Architekten Prof. P. Eisen-
ton sollte es sein, anthrazitfarben
granit, kein Schiefer und auch
derer Naturstein. Scharfe Kanten,
eie glatte Oberflächen und eine
äßige Farbe, das waren die außer-
lichen Anforderungen an die
fenheit des Betons; dafür galt es,
euartigen Hochleistungsbeton zu
eln! 2.711 Stelen in unterschied-
öhen und Neigungen wurden für
kmal hergestellt.

MEMORIAL TO THE MURDERED JEWS OF EUROPE, BERLIN

On request of Prof. P. Eisenman it was supposed to be concrete, dark grey in colour - no granite, no slate or any other kind of natural stone. „The best concrete I have ever seen - in Berlin“, architect Peter Eisenman said enthusiastically. All his requirements were met. Sharp edges, smooth surfaces, uniform colour, no surface voids. 2.711 slabs at different heights and angels were installes for the

*MORIAL TO THE MURDERED JEWS OF
ROPE, BERLIN*
request of Prof. P. Eisenman it was
posed to be concrete, dark grey in
our - no granite, no slate or any other
d of natural stone. „The best concrete
ve ever seen - in Berlin“, architect
er Eisenman said enthusiastically.
his requirements were met. Sharp
ges, smooth surfaces, uniform colour,
surface voids. 2.711 slabs at different
ights and angels were installes for the
morial.



<p>bewerk Niederfinow bewerk von gewal- 30 m lang, 36 m breit wanne ausgestattet, 500 t wiegt. Durch e Zusammenarbeit n, Maschinenbauern, Hydraulikern wurden standards entwickelt, ge künftig noch größere gebaut werden können.</p>	<p>NEW SHIP LIFT, NIEDERFINOW <i>The new ship lift in Niederfinow is based on a vertical elevator system with massive dimensions: 130 m long, 36 m wide and equipped with a gigantic trough which, when filled with water, weighs 8,500 t. The interdisciplinary cooperation of civil engineers, mechanical engineers, geotechnicians and hydraulics specialists led to the development of generally valid standards that can be used in future to build even larger ship lifts.</i></p>	<p>Deutschlands größte Betonbogenbrücke überzeugt durch außerordentliche gestalterische Eleganz. Die Errichtung eines Bogens dieser Dimension im naturschönen Freivorbau mit rückwärtiger Abspannung stellt eine ganz besondere Ingenieurleistung dar. Der Bogen besteht aus nur einem Kastenquerschnitt. Innovativ ist der erstmalig ausgeführte einteilige Stahlüberbau mit der Möglichkeit, die Fahrbahnplatte auch unter fließendem Verkehr auszuwechseln.</p>
		<p>WILDE GERA <i>federal motor Germany's la stands out w design. ERECT nature-preser cantilever co exceptional is formed fro Another inn a one-piece s possible to r interrupting</i></p>

bewerk Niederfinow
bewerk von gewal-
30 m lang, 36 m breit
wanne ausgestattet,
500 t wiegt. Durch
e Zusammenarbeit
n, Maschinenbauern,
Hydraulikern wurden
Standards entwickelt,
ge künftig noch größere
gebaut werden können.

NEW SHIP LIFT, NIEDERFINOW
The new ship lift in Niederfinow is based on a vertical elevator system with massive dimensions: 130 m long, 36 m wide and equipped with a gigantic trough which, when filled with water, weighs 8,500 t. The interdisciplinary cooperation of civil engineers, mechanical engineers, geotechnicians and hydraulics specialists led to the development of generally valid standards that can be used in future to build even larger ship lifts.

Deutschlands größte Betonbogenbrücke überzeugt durch außerordentliche gestalterische Eleganz. Die Errichtung eines Bogens dieser Dimension im naturschonenden Freivorbau mit rückwärtiger Abspannung stellt eine ganz besondere Ingenieurleistung dar. Der Bogen besteht aus nur einem Kastenquerschnitt. Innovativ ist der erstmalig ausgeführte einteilige Stahlüberbau mit der Möglichkeit, die Fahrbahnplatte auch unter fließendem Verkehr auszuwechseln.

WILDE GERA
*federal motor
Germany's la
stands out w
design. ERECT
nature-preser
cantilever co
exceptional
is formed fr
Another inn
a one-piece s
possible to r*



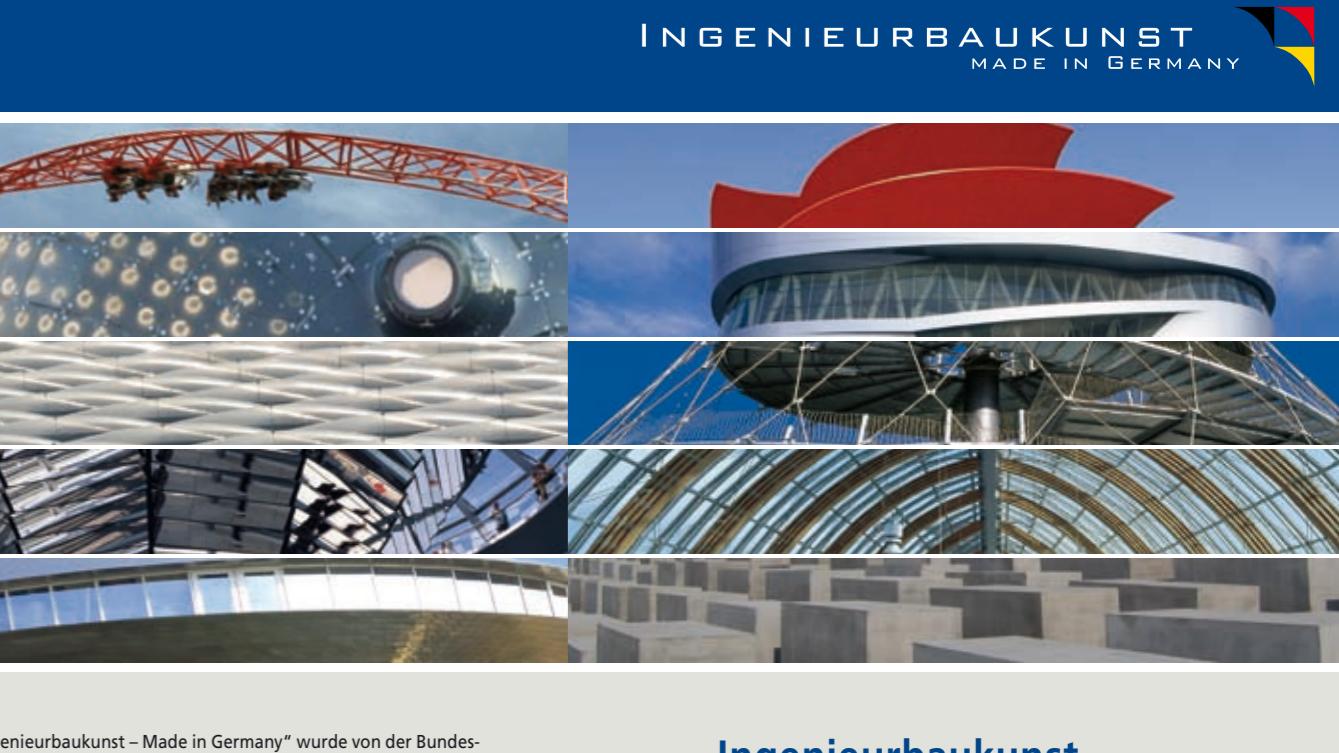
<p>E gehberg. ch bridge elegant s size in a d free- ents an The arch ection. duction of re, making it eck without</p>	<p>Die Neubaustrecke von Ebensfeld nach Erfurt setzt neue Maßstäbe im Brückenbau. Die Hochgeschwindigkeitsstrecke wird das Thüringer Grümpental im Jahr 2009 in 70 m Höhe mit einer 270 m weit gespannten Bogenbrücke überqueren. Ingenieurtechnische Herausforderungen sind insbesondere der Bau des Bogentragwerks und die Einhaltung der Verformungsanforderungen für den Eisenbahnverkehr.</p>	<p>GRÜMPENTAL BRIDGE IN THURINGIA <i>The rail route between Ebensfeld and Erfurt sets new standards in bridge building. The high-speed track is suspended 70 m above the ground by an arch bridge that spans the 270 m width of the Grümpental (valley) in Thuringia. Special engineering challenges included the design of the arch construction and fulfilling the deformation requirements associated with rail traffic.</i></p>	<p>Die neue Schleibrücke ist eine zweiflügelige Doppelbogenbrücke. Eine besondere Herausforderung war die Ingenieurtechnik, die die Brücke auf einer Höhe von 12 m über dem Talgrund (Faulschlamm) auf Flachgründungen zu errichten. Die Brücke wurde mittels eines abgewinkelten Schleibfahrs hergestellt.</p>
---	--	--	---

<p>E gehberg. ch bridge elegant s size in a d free- ents an The arch ction. duction of re, making it eck without</p>	<p>Die Neubaustrecke von Ebensfeld nach Erfurt setzt neue Maßstäbe im Brückenbau. Die Hochgeschwindigkeitsstrecke wird das Thüringer Grümpental im Jahr 2009 in 70 m Höhe mit einer 270 m weit gespannten Bogenbrücke überqueren. Ingenieurtechnische Herausforderungen sind insbesondere der Bau des Bogentragwerks und die Einhaltung der Verformungsanforderungen für den Eisenbahnverkehr.</p>	<p>GRÜMPENTAL BRIDGE IN THURINGIA <i>The rail route between Ebensfeld and Erfurt sets new standards in bridge building. The high-speed track is suspended 70 m above the ground by an arch bridge that spans the 270 m width of the Grümpental (valley) in Thuringia. Special engineering challenges included the design of the arch construction and fulfilling the deformation requirements associated with rail traffic.</i></p>	<p>Die neue Schleibrücke ist zweiflügelig. Doppelfenster. Eine besondere Herausforderung war die Ingenieure legerten auf einer Flachgründung von 12 m nicht tragfähig. Faulschlamm. Die Ingenieure legten Flachgründungen auf einer 12 m breiten mittels eines abgesenkten Fahrens hergestellten</p>
--	--	--	--



SCHLEIBRÜCKE KAPPELN
The new bridge has been constructed as a double-winged bascule bridge with separated flaps for each direction. Subsoil without any bearing capacity due to sludge within a depth of 12 m posed a special challenge. Engineers designed a deep in-ground footing. There was no usual caisson-construction but a hanging scaffold was used to build up the compound to be lowered.

SCHLEIBRÜCKE KAPPELN
The new bridge has been constructed as a double-winged bascule bridge with separated flaps for each direction. Subsoil without any bearing capacity due to sludge within a depth of 12 m posed a special challenge. Engineers designed a deep in-ground footing. There was no usual caisson-construction but a hanging scaffold was used to build up the compound to be lowered.



Ingenieurbaukunst – Made in Germany

Eine Ausstellung der Bundesingenieurkammer



truktiven Ingenieurbau werden toffaserverstärkte Kunststof- bisher fast ausschließlich zur ung bestehender Bauwerke ver- . Für die Weiterentwicklung von bauten liegt bei diesem hochfesten off ein großes, derzeit kaum ge- wirtschaftliches und konstruktional. An der TU Berlin wurde nun nnbandbrücke gebaut, deren s Tragelement aus CFK-Lamellen	<p>CARBON FIBRE STRESS-RIBBON BRIDGE</p> <p><i>Up to now, Carbon Fibre Reinforced Plastics (CFRP) are used in structural engineering mainly to reinforce existing structures. However, its economic and structural potential for the advancement of lightweight structures is still unused. To show this potential, a stress-ribbon bridge with carbon fibre ribbons was built at the TU Berlin.</i></p>
--	---

truktiven Ingenieurbau werden toffaserverstärkte Kunststof- bisher fast ausschließlich zur kung bestehender Bauwerke ver- . Für die Weiterentwicklung von bauten liegt bei diesem hochfesten off ein großes, derzeit kaum ge- wirtschaftliches und konstruktional. An der TU Berlin wurde nun annbandbrücke gebaut, deren s Tragelement aus CFK-Lamellen

CARBON FIBRE STRESS-RIBBON BRIDGE
Up to now, Carbon Fibre Reinforced Plastics (CFRP) are used in structural engineering mainly to reinforce existing structures. However, its economic and structural potential for the advancement of lightweight structures is still unused. To show this potential, a stress-ribbon bridge with carbon fibre ribbons was built at the TU Berlin.



<p>Wildwasseranlage am e ist die erste deutsche die Wildwasserbe- eßlich durch Pumpen Die zentrale Positio- nsgebäudes mit dem enhaus ist ein weiteres rallelen Betrieb von n Wildwasserkanälen</p>	<p>WHITEWATER SYSTEM, LEIPZIG <i>The whitewater canoe and slalom system on Markkleeberger Lake is the first Ger- man sport facility in which whitewater conditions are simulated exclusively with pumps. The central positioning of the op- erational building with integrated pump house is another innovation that enables the parallel operation of two separate whitewater canals.</i></p>	<p>Die Brücke wächst dynamisch aus der Bö- schung heraus und steht auf ungewöhnlich grazilen Stützen. Solch nadelschlanke Stahlstützen wurden erst durch den stark gekrümmten Bogen ermöglicht, der diese Punktlagerung zulässt und auch Torsions- kräfte aufnimmt. In konsequent umgesetz- ter fugen- und lagerloser Bauweise ent- stand eine innovative und wartungssarme Konstruktion, die das klassische Prinzip – Stahl oben, Beton unten – auf den Kopf stellt</p>
<p>THE LA-FERT <i>The bridge, which is ically from the by extraordi- needle-like struc- by the sweep- allowing pin- ing torsion in design with- innovative, le- virtually stan- top concrete</i></p>		

<p>Wildwasseranlage am e ist die erste deutsche die Wildwasserbe- eßlich durch Pumpen Die zentrale Positio- nsgebäudes mit dem enhaus ist ein weiteres rallelen Betrieb von n Wildwasserkanälen</p>	<p>WHITEWATER SYSTEM, LEIPZIG <i>The whitewater canoe and slalom system on Markkleeberger Lake is the first Ger- man sport facility in which whitewater conditions are simulated exclusively with pumps. The central positioning of the op- erational building with integrated pump house is another innovation that enables the parallel operation of two separate whitewater canals.</i></p>	<p>Die Brücke wächst dynamisch aus der Bö- schung heraus und steht auf ungewöhnlich grazilen Stützen. Solch nadelschlanke Stahlstützen wurden erst durch den stark gekrümmten Bogen ermöglicht, der diese Punktlagerung zulässt und auch Torsions- kräfte aufnimmt. In konsequent umgesetz- ter fugen- und lagerloser Bauweise ent- stand eine innovative und wartungssarme Konstruktion, die das klassische Prinzip – Stahl oben, Beton unten – auf den Kopf stellt</p>
		<p>THE LA-FERT <i>The bridge, which ically from the by extraordi- needle-like st by the sweep allowing pin ing torsion in design with innovative, li virtually stan top concrete</i></p>



<p>STUTTGART grow dynam- suspended ports. These made possible the arch, absorb- functional ngs, the construction nal steel-on- on its head.</p>	<p>Der Rennsteigtunnel ist mit 7,9 km Länge der längste Straßentunnel Deutschlands und gleichzeitig das größte und aufwendigste Bauwerk im Zuge der Kammquerung des Thüringer Waldes. Hinsichtlich der planerischen, logistischen und ingenieurtechnischen Herausforderungen war er eine der anspruchvollsten Aufgaben im Rahmen der Verkehrsprojekte Deutsche Einheit.</p>	<p>RENNSTEIG TUNNEL, THURINGIA <i>The 7.9 km Rennsteig Tunnel is the longest road tunnel in Germany. It is also the largest and most expensive structure in the roadworks through the Thuringian Forest. In terms of planning, logistics and engineering, this is one of the most challenging projects in the German Unity Transport Projects.</i></p>	<p>ein: erstmals in Deu- sie Litzenseile (Lage- zeldrähte, die mitei- konstruktive Ele- Pfeiler gestalteten migen Querschnitt. der Y-Stützen setzt den Beton ein. Auß- Verkleidung der Ge- und erhöhten den S- Schutzeinrichtung.</p>
--	---	---	---

<p>STUTTGART <i>grow dynam- suspended ports. These made possible the arch, absorb- functional ngs, the construction nal steel-on- on its head.</i></p>	<p>Der Rennsteigtunnel ist mit 7,9 km Länge der längste Straßentunnel Deutschlands und gleichzeitig das größte und aufwendigste Bauwerk im Zuge der Kammquerung des Thüringer Waldes. Hinsichtlich der planerischen, logistischen und ingenieurtechnischen Herausforderungen war er eine der anspruchvollsten Aufgaben im Rahmen der Verkehrsprojekte Deutsche Einheit.</p>	<p>RENNSTEIG TUNNEL, THURINGIA <i>The 7.9 km Rennsteig Tunnel is the longest road tunnel in Germany. It is also the largest and most expensive structure in the roadworks through the Thuringian Forest. In terms of planning, logistics and engineering, this is one of the most challenging projects in the German Unity Transport Projects.</i></p>	<p>ein: erstmals in Deu- sie Litzenseile (Lage- zeldrähte, die mitei- konstruktive Ele- Pfeiler gestalteten migen Querschnitt. der Y-Stützen setzt den Beton ein. Auß- Verkleidung der Ge- und erhöhten den S- Schutzeinrichtung.</p>
--	---	--	---



innovations into the construction of the Rügen Bridge. For the first time in Germany, they used interlaced cables (multiple layers of intertwined round wire) as design elements. The pylons and all abutments are built in the shape of a teardrop. They used self-compacting concrete in the Y-support connection zones. They also used a wind-deflecting design for the guardrail cladding and increased the safety standards of the protection system.

innovations into the construction of the Rügen Bridge. For the first time in Germany, they used interlaced cables (multiple layers of intertwined round wire) as design elements. The pylons and all abutments are built in the shape of a teardrop. They used self-compacting concrete in the Y-support connection zones. They also used a wind-deflecting design for the guardrail cladding and increased the safety standards of the protection system.

Vorwort

Opening Remarks

Die Bauingenieure unseres Landes leisten mit ihrer Kreativität und ihrem Können einen wesentlichen Beitrag zur nationalen und internationalen Baukultur.

Ingenieurleistungen stecken in fast allen Bauwerken. Ohne Verkehrsbaute, ohne die von den Ingenieuren entwickelte und gebaute technische Infrastruktur wäre die heutige Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung nicht möglich. Die Bandbreite der von Ingenieuren errichteten Bauwerke reicht vom Kraftwerk bis zur Sport-Arena, vom Tunnel bis zur Formel-1-Rennstrecke, von der Brücke bis zur Achterbahn.

Mit der Gestaltung von Ingenieurbauwerken, von Brücken, von Türmen tragen Bauingenieure unmittelbar und ganz entscheidend zur Gestaltung der gebauten Umwelt bei. Gelungene Ingenieurbauwerke geben den Städten und der Landschaft ihr unverwechselbares Gesicht. Sie sind identitätsstiftend. Oft liegen die geistig-schöpferischen Leistungen der Ingenieure aber auch im Verborgenen. Sie bleiben für den Betrachter unsichtbar.

„Ingenieurbaukunst – Made in Germany“ ist eine Ausstellung der Bundesingenieurkammer, die vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung im Rahmen der Initiative Baukultur unterstützt wurde. Sie soll herausragende Leistungen der deutschen Bauingenieure sichtbar machen und stärker in den Fokus der Öffentlichkeit rücken. Nicht zuletzt soll sie auf den Stellenwert des Berufes Bauingenieur in der Gesellschaft aufmerksam machen.

Die Ausstellung wurde erstmals im April 2007 auf dem Europäischen Forum für Architekturenpolitik in Hamburg vor internationalem Publikum gezeigt. Sie wird in den kommenden Jahren mit zusätzlichen Exponaten als Wanderausstellung in allen Bundesländern gezeigt.

Dr.-Ing. Jens Karstedt
Präsident
der Bundesingenieurkammer

With their creativity and skills, our civil engineers contribute significantly to building culture in Germany and other countries around the world.

Engineering plays an important role in virtually all buildings and structures. Modern economic and social systems would be unthinkable without the advanced building designs and technical infrastructures created by civil engineers.

The scope of civil engineering projects ranges from power plants to sports arenas, from tunnels to Grand Prix racetracks, and from bridges to roller coasters.

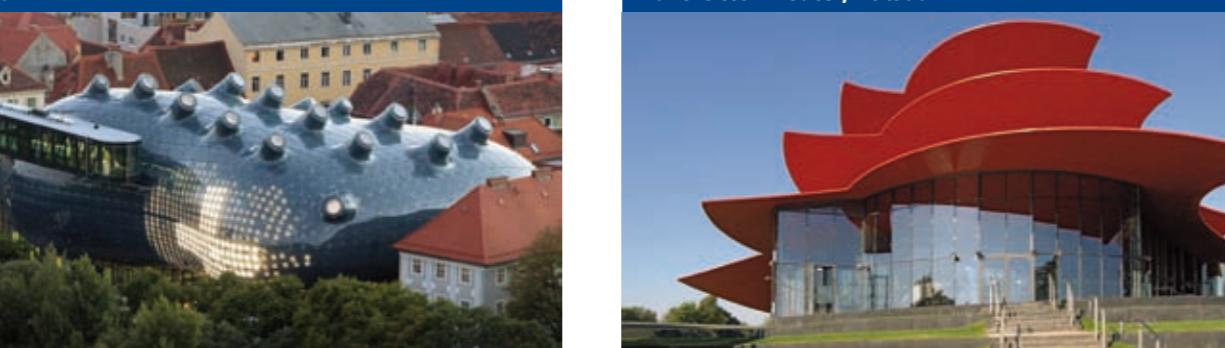
With their designs for bridges and towers, civil engineers have a profound influence on construction in the world we live in. Successful engineering projects enhance cities and landscapes with an unmistakable appearance and help shape unique identities. The creative efforts of engineers are often found behind the scenes and are not immediately apparent to the viewer.

The Art of Civil Engineering – Made in Germany is an exhibition sponsored by the Federal Chamber of Engineers and supported by the Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs. The idea behind the exhibition is to make the work of civil engineers more visible and bring it into the public focus. At the same time, the presentation illustrates the value of the civil engineering profession in modern society.

The exhibition was presented to an international public for the first time in April 2007 at the European Forum for Architectural Policy in Hamburg. A number of new components have since been added and exhibition will be presented throughout Germany in the coming year.

Dr.-Ing. Jens Karstedt
President of the
Federal Chamber of Engineers

Kunsthaus, Graz



KUNSTHAUS, GRAZ
The Kunsthaus Graz gives viewers the impression that they are looking at a free-floating blue bubble. Developing a stable structure for this irregularly shaped building was an extremely difficult task for the architectural engineers. They started by designing a 3-D digital model of the geometrically complicated building. Then they developed a double-curved lattice structure made from welded steel tubing in order to ensure adequate support for the sculpture-like building.

Das Kunsthaus Graz wirkt auf den Betrachter wie eine schwedende blaue Blase. Für die Ingenieure war es äußerst schwierig, für diesen sehr unregelmäßig geformten Bau eine tragfähige Konstruktion zu entwickeln. Sie konstruierten das geometrisch höchst anspruchsvolle Gebäude zuerst als digitales 3-D-Modell und entwickelten für den wie eine Skulptur wirkenden Bau eine doppelt gekrümmte Gitterstruktur aus geschweißten Stahlrohrprofilen.

Universum Science Center, Bremen



UNIVERSUM SCIENCE CENTER, BREMEN
Resembling a whale's head, the science center building required a structural framework that was not possible to build with standard concrete construction techniques. Special challenges for engineers included the limited amount of available space and the building's gigantic 23-meter overhang. The massive weight is supported by an integrated steel-girder construction with angled buttresses.

Die an den Kopf eines Wals erinnernde Form des Wissenschaftscenters erforderte ein Tragwerk, das mit den klassischen Mitteln des Betonbaus nicht zu bewältigen war. Eine besondere Herausforderung für die Ingenieure war einerseits die Enge, andererseits die extreme Auskragung des Gebäudes von über 23 Metern. Eine integrierte Stahlkonstruktion mit geneigten Stützen nahm die großen Kräfte auf.

Hans Otto Theater, Potsdam



HANS OTTO THEATER, POTSDAM
The characteristic roof over the hall and foyer area of the new theatre building consists of three free formed, leaf-like shell elements in reinforced concrete. These point-supported roof sections presented a special engineering challenge because the three dynamically shaped, stacked sections had to be interpreted from a model with spatially rounded shells into a calculable load bearing structure.

Das charakteristische Dach über dem Saal- und Foyerbereich des Theaterneubaus besteht aus drei freigeformten, blattähnlichen Schalenelementen aus Stahlbeton. Diese punktgestützten Dächer stellen eine besondere Herausforderung an die Berechnung dar, da die drei dynamisch geschwungenen, übereinander gestaffelten Dachflächen aus einer Modellebene mit räumlich gekrümmten Schalen in eine berechnungsfähige Tragwerksstruktur übersetzt werden mussten.

Mercedes-Benz-Museum, Stuttgart



MERCEDES-BENZ MUSEUM, STUTTGART
The new Mercedes-Benz Museum is a prominent landmark in Stuttgart that architecturally highlights the innovative force of one of the world's leading car manufacturers. Due to its highly complex geometry - with column-free levels spanning up to 30 meters - the reinforced concrete structure was planned completely in 3-D. The building's double helix structure makes two separate tours of the museum possible.

Das neue Mercedes-Benz-Museum in Stuttgart setzt ein markantes Zeichen in der Stadt und unterstreicht architektonisch die Innovationskraft eines der weltweit führenden Automobilhersteller. Die Stahlbetonkonstruktion – die einzelnen Ebenen spannen bis zu 30 m stützenfrei – wurde aufgrund ihrer hochkomplexen Geometrie vollständig in 3-D geplant. Das Gebäude ist als Doppelhelix strukturiert, was zwei voneinander unabhängige Begehungen des Museums ermöglicht.

Die Frauenkirche, Dresden



“CHURCH OF OUR LADY”, DRESDEN
The engineers responsible for rebuilding the Frauenkirche, that was destroyed in 1945, managed to combine the needs of monument preservation and the conservation and restoration of historic building substance with state-of-the-art architectural engineering. Following the basic rules of the original, they removed inadequately built pylons, wooden galleries and other weak points and rebuilt the church in sandstone as before while improving its statics and construction.

Mit ihrer außergewöhnlichen Fassade ist die Allianz Arena ein neues Wahrzeichen im Münchener Norden. Hinter der einheitlichen Hülle aus rautenförmigen Membranen verbergen sich komplexe Tragsysteme für die Überdachung und die Tribünenränge. Erst diese Systeme ermöglichen eine Architektur, deren Formensprache die Emotionalität in einem modernen Stadion unterstreicht.

Aussichtsturm Killesberg, Stuttgart



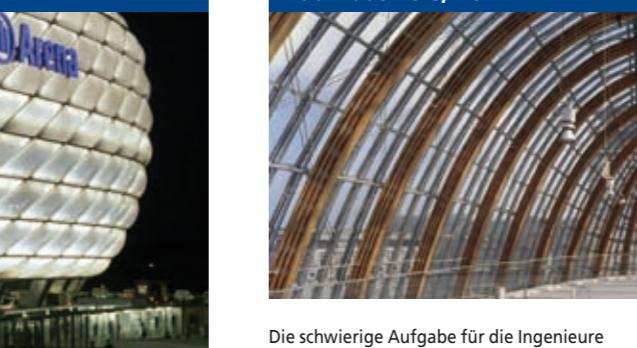
AUSSICHTSTURM KILLESBERG, STUTTGART
Dieser einzigartige Aussichtsturm besticht durch die Leichtigkeit und Transparenz seines Tragwerks. An seinem zentralen Mast sind vier Plattformen übereinander angeordnet, die durch zwei spiralförmige Treppen erschlossen werden. Für die Ingenieure bestand die Herausforderung darin, Lösungen zu finden, die Sicherheit und Stabilität gewährleisten und dennoch eine filigrane Bauweise des Turmes ermöglichen.

KILLESBERG LOOK-OUT TOWER
This unique look out tower is impressively characterised by the lightness and transparency of its structural framework. Four platforms suspended one above the other on the central mast can be accessed by visitors via two spiral staircases. The main challenge for the engineers was the structural analysis. They developed a solution that ensured the safety and stability of the structure without detracting from the filigree appearance of the tower.

Der Herausforderung der Ingenieure stand darin, ein mögliches filigranes Tragwerk für die Kuppel zu entwerfen. Als optimale Lösung stießen sich die Verschmelzung von innerem Tragwerk und äußerer Fassadenkonstruktion heraus. Somit gelang es, dem Besucher während der Aufstieges zur Aussichtsplattform jederzeit einen freien Blick in das Innere des Museums zu ermöglichen.

EUROPA PASSAGE, HAMBURG
The engineering challenges involved designing a large load-bearing structure for the dome. Integrating the inner framework with the outer facade structure proved to be an ideal solution. The design gives visitors an open spiraling staircase to the underground railway. These aspects made it necessary for engineers to carry out comprehensive deformation calculations, implement extensive safety measures and use special building techniques suitable for a very sensitive subsurface.

Fußballstadion Allianz Arena, München



FUßBALLSTADION ALLIANZ ARENA, MÜNCHEN
Restaurierung historischer Substanz mit den heutigen Kenntnissen der Ingenieurbaukunst. Sie gingen vom alten Baugefüge aus, beseitigten die Schwachstellen wie unzulänglich konstruierte Pfeiler und hölzerne Emporen und bauten die Kirche wie zuvor in Sandstein, aber statisch und baukonstruktiv verbessert, wieder auf.

Die schwierige Aufgabe für die Ingenieure war die Holz-, Stahl- und Glaskonstruktion des gleich über mehrere Geschosse hinweg gewölbten Glasdachs für ein Kaufhaus, dessen Grundriss zusätzlich eine gekrümmte Form aufweist. Die Konstrukteure entwickelten eine diskontinuierliche gestützte, selbsttragende Holzrippenkonstruktion aus für die Überdachung und die Tribünenränge. Erst diese Systeme ermöglichen eine Architektur, deren Formensprache die Emotionalität in einem modernen Stadion unterstreicht.

Kaufhaus P&C, Köln



KAUFAUS P&C, KÖLN
Die schwierige Aufgabe für die Ingenieure war die Holz-, Stahl- und Glaskonstruktion des gleich über mehrere Geschosse hinweg gewölbten Glasdachs für ein Kaufhaus, dessen Grundriss zusätzlich eine gekrümmte Form aufweist. Die Konstrukteure entwickelten eine diskontinuierliche gestützte, selbsttragende Holzrippenkonstruktion aus für die Überdachung und die Tribünenränge. Erst diese Systeme ermöglichen eine Architektur, deren Formensprache die Emotionalität in einem modernen Stadion unterstreicht.

DEPARTMENT STORE, COLOGNE
The difficult task faced by building engineers was the construction of the contoured glass roof of the department store. This was further complicated by the unique facade of the building in northern Munich.

Mit ihrer außergewöhnlichen Fassade ist die Allianz Arena ein neues Wahrzeichen im Münchener Norden. Hinter der einheitlichen Hülle aus rautenförmigen Membranen verbergen sich komplexe Tragsysteme für die Überdachung und die Tribünenränge. Erst diese Systeme ermöglichen eine Architektur, deren Formensprache die Emotionalität in einem modernen Stadion unterstreicht.

Die schwierige Aufgabe für die Ingenieure war die Holz-, Stahl- und Glaskonstruktion des gleich über mehrere Geschosse hinweg gewölbten Glasdachs für ein Kaufhaus, dessen Grundriss zusätzlich eine gekrümmte Form aufweist. Die Konstrukteure entwickelten eine diskontinuierliche gestützte, selbsttragende Holzrippenkonstruktion aus für die Überdachung und die Tribünenränge. Erst diese Systeme ermöglichen eine Architektur, deren Formensprache die Emotionalität in einem modernen Stadion unterstreicht.

Formel-1-Rennstrecke, Shanghai



FORMEL 1 RACETRACK, SHANGHAI
Der schwierigste Intervall mit 50.000 überdeckten Zuschauern, die überwiegend aus Asiaten für unter 170.000 Zuschauer, ein 400m lange Haupttribüne und ein 370m lange für die Rennstrecke für die Überdachung und die Tribünenränge. Erst diese Systeme ermöglichen eine Architektur, deren Formensprache die Emotionalität in einem modernen Stadion unterstreicht.

Achterbahn, Madrid



ROLLER COASTER, MADRID
Der schwierigste Intervall mit 400m lange Achterbahn mit der weltweit höchsten Überkopffahrtrate einer Rennstrecke auf einer Rennstrecke. Die Rennstrecke für die Überdachung und die Tribünenränge. Erst diese Systeme ermöglichen eine Architektur, deren Formensprache die Emotionalität in einem modernen Stadion unterstreicht.

Der schwierigste Intervall mit 400m lange Achterbahn mit der weltweit höchsten Überkopffahrtrate einer Rennstrecke auf einer Rennstrecke. Die Rennstrecke für die Überdachung und die Tribünenränge. Erst diese Systeme ermöglichen eine Architektur, deren Formensprache die Emotionalität in einem modernen Stadion unterstreicht.