

Deutsches

# Ingenieurblatt

7-8-2016 Juli/August  
€ 14,00



**Ingenieurbau**

inklusive **bauplaner** Massivbaustoffe | Das Ingenieurbüro



**Wettbewerb im Straßenbau |  
Einsatz von Elementdecken**

**Teurer Denkmittel:  
Befristung und Schriftform**

**Preisverleihung „überDACHt“:  
Schülerwettbewerb der Kammern**



**Heimo Egger,  
Montageleiter**  
Xervon Austria GmbH

“Das VARIOKIT Rüstbindersystem mit dem variablen Anfängerrahmen setzt neue Maßstäbe im Traggerüstbau. Es verringert insbesondere bei geneigten Auflagern den Montageaufwand. Auch die Passgenauigkeit sowie das Ausrichten der Binderpaare sind überzeugend.”



## VARIOKIT Rüstbinder – Modularer Fachwerkträger auf neuestem Stand der Technik

### Hohe Tragfähigkeit durch achszentrierte Lastableitung

Die mit Passbolzen verbundenen Hauptelemente ermöglichen eine schnelle Montage. Querneigungen können am Auflager mithilfe der gelenkigen Ausbildung in zwei Richtungen einfach realisiert werden. Überdies stellen hohe Tragfähigkeiten einen geringeren Materialaufwand sicher.

### Alles aus einer Hand

Mit PERI als Partner bekommen Sie die optimal aufeinander abgestimmte Projektlösung. Da Schalung und Traggerüst aus einer Hand kommen, reduzieren sich Schnittstellen. Dadurch erhöhen sich Termin-, Ausführungs- und Kostensicherheit für unsere Kunden.

### Arbeitssicherheit in jeder Phase des Bauablaufs

Die Kompatibilität zum bewährten PERI UP Gerüstsystem gewährleistet flexible und in engem Raster vorhandene Anbaumöglichkeiten für Arbeitsbühnen und Laufstege.



**Schalung  
Gerüst  
Engineering**

[www.peri.de](http://www.peri.de)

## Liebe Leserinnen und Leser,



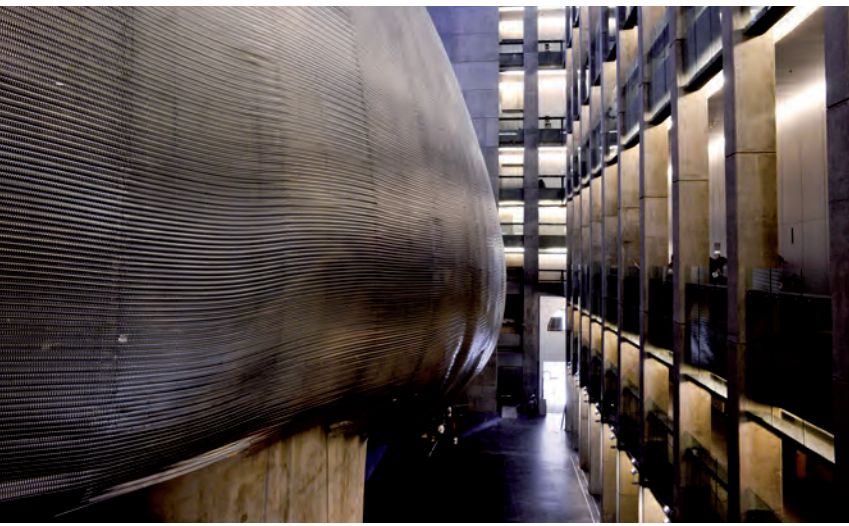
Wettbewerbe sind wichtig. Dem Auslober offerieren sie eine Bandbreite spannender und kreativer Entwürfe, die oft neue Wege beschreiten. Für die Teilnehmer ist es zunächst – ganz gleich, wer am Ende auf den ersten Plätzen landet – eine gute Möglichkeit, die eigene Kompetenz einem großen Publikum zugänglich zu machen. Mancher verdankt der Teilnahme an einem Wettbewerb Folgeaufträge, unabhängig von seiner Platzierung. Wie wegweisend Ideenwettbewerbe sein können, zeigt ein Beitrag in dieser Ausgabe auf. 14 interdisziplinäre Teams haben ihre verkehrs-, stadt- und freiraumplanerischen Vorschläge eingebracht, die für eine Problemstellung vielseitige Perspektiven eröffnen.

Interdisziplinarität ist das Stichwort: Im Baubereich werden nach wie vor zahlreiche Planungswettbewerbe als reine Architektenwettbewerbe ausgeschrieben. Bei den Auslobern und Bauherren sollte diesbezüglich ein Umdenken stattfinden. Es macht einen Unterschied, ob bei einem Architektenwettbewerb einzig die Architektenleistung den Preis gewinnt, oder bei einem interdisziplinär ausgeschriebenem Wettbewerb das ganze Team seine Kompetenzen einbringen kann. Tatsächlich kommen spektakuläre architektonische Entwürfe ohne die komplexen planerischen Leistungen der Ingenieure gar nicht zum Tragen.

So lange die Auftraggeber sich das nicht bewusst machen, können sich immer wieder unglückliche Situationen ergeben. In einem Fall haben beispielsweise ein Architekt und ein Ingenieur mit einem gemeinsam erarbeiteten Entwurf an einem Wettbewerb teilgenommen. Die Idee gewinnt, doch die Freude im Team hält nicht lange an. Denn der Wettbewerb war als Architektenwettbewerb ausgeschrieben und somit wurde vom Auslober auch nur diese Leistung berücksichtigt und beauftragt. Die Ingenieurleistung hatte man – um in dem Prozess Zeit zu sparen – schon im Vorfeld an ein anderes Ingenieurbüro vergeben ... Wie man es dreht und wendet, die Konsequenzen waren für keinen der Beteiligten zufriedenstellend. Eine Ausschreibung als interdisziplinärer Wettbewerb hätte in diesem Fall das Problem nicht aufgeworfen.

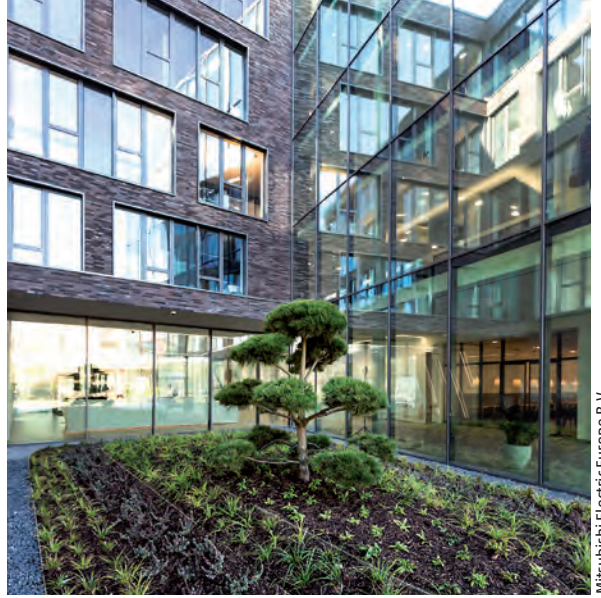
Deshalb also der Appell an alle Verantwortlichen im Baubereich: Der Architekt und der Ingenieur sind ein Team, beide Kompetenzen vereint ergeben das große Ganze. Das sollte auch bei Wettbewerben künftig beachtet werden.

**Susanne Scherf**



Pepe Mateos

14



Mitsubishi Electric Europe B.V.

64

3 Editorial  
| Susanne Scherf

6 Magazin

> **Forschung + Technik**

- 12 Journal
- 14 **Ingenieurleistung überschreitet Grenzen**  
Konzertsaal im Correo Central in Buenos Aires  
| Sven Haag
- 20 **Gelochter Turm zum Himmel**  
Hoher Öffnungsanteil als statische Herausforderung  
| Susanne Jacob-Freitag
- 24 **Mehr Wirtschaftlichkeit bei den Rohbauarbeiten?**  
Bauen mit Elementdecken  
| Herbert Kahmer

> **Meinung**

- 28 **Ein wegweisender Ideenwettbewerb**  
Südschnellweg Hannover  
| Hartmut Topp

> **Politik**

- 34 Journal

> **Kammer**

- 36 Journal
- 38 **Ein Stadiondach für die EM**  
Junge Ingenieurtalente in Berlin ausgezeichnet  
| Jost Hähnel

> **Management**

- 42 **Für Inhaber, die »loslassen« wollen**  
Leitfaden zur erfolgreichen Nachfolgeregelung  
| Andreas Preißing, Isabel Maneval-Rieger

> **Recht**

- 48 **Wo beginnt, wo endet der Auftrag?**  
Der Auftragsgegenstand zählt  
| Peter Kalte, Michael Wiesner
- 50 **Ein teurer Denkkzettel**  
Befristung und Schriftform  
| Volker Hertwig

> **Rezension**

- 52 **Ingenieurbaukunst 2016 – Made in Germany**  
Spektakulär und häufig einmalig  
| Jürgen Stritzke

> **Ingenieurwesen**

- 56 **Mit realitätsnahen Modellen in die Zukunft**  
E-Maschinen-Akustik einfacher optimieren  
| Daniel Jung, Peter Huck

4

Deutsches  
**Ingenieurblatt**

**Digitale Ausgabe: Für Abonnenten**  
Nutzen Sie den Abo-Vorteil und recherchieren Sie in unserem umfangreichen Online-Archiv. Sie können sich mit Ihrer **Kundennummer anmelden**. Diese finden Sie auf Ihrem Adressticket. Als **Passwort** dient Ihre **Postleitzahl**.

Fachverlag Schiele & Schön GmbH - Markgrafenstr. 11 - 10969 Berlin  
PVST 002835

02835#KUNDENNUMMER#12/2016

Herrn  
Beratenden Ingenieur  
Max Mustermann  
Musterstraße 13  
10101 Musterstadt



**NEU**

Bei Fragen können Sie sich gern an [service@schiele-schoen.de](mailto:service@schiele-schoen.de) wenden.



Kurt Schwamer

> Objekte

- 60 Restaurierung eines denkmalgeschützten Theaters  
Théâtre Marigny in Paris  
| Andreas Hörold
- 62 Dämmung auf dem Dachboden  
Sanierung der obersten Geschossdecke  
| Ingo Jensen
- 64 Spezieller Dachaufbau reduziert die Hochwassergefahr  
Einsatzmöglichkeit eines Retentions Gründachs  
| Roland Appl
- 67 Team- und kommunikationsorientiertes Konzept  
Umgestaltung einer Bürolandschaft  
| Heiko Blödorn
  
- 68 Produkte
- 74 Impressum

DIB Titelbild: Pepe Mateos

**bauplaner ab Seite 75:**  
Deutschlands Metropolen wie Frankfurt, München oder Berlin wachsen stetig. Um den hohen Bedarf an Wohnraum zu decken, werden Städte nachverdichtet oder Gebäude umgenutzt. Für solche Projekte eignen sich besonders Massivbaustoffe, die mit vielen positiven Eigenschaften punkten.

Hell, offen, kommunikativ – moderne Arbeitsplätze bieten heute mehr als die notwendige technische Infrastruktur. Welche Rolle zum Beispiel das Tages- und Kunstlicht spielen und wie man letzteres energieeffizient steuern kann, lesen Sie unter anderem in unserer Ausgabe „Das Ingenieurbüro“.



Titelbild: Conae



Titelbild: Ulrich Beutenmüller für Gira

**Dauerhaft wirtschaftlich nachhaltig.**

# Feuerverzinkte Fassaden

## Bekleidungen

## Unterkonstruktionen

[www.feuerzinken.com/fassaden](http://www.feuerzinken.com/fassaden)



## Auf ein Wort!

## › Liebe Ingenieurinnen, liebe Ingenieure,

das Siegerprojekt des ersten Deutschen Ingenieurbaupreises steht fest: Das Sturmflutsperrwerk in der Hansestadt Greifswald ist der erste Preisträger des bedeutendsten Preises für Bauingenieure in Deutschland. Die Jury unter Vorsitz des Darmstädter Universitätsprofessors Carl-Alexander Graubner wählte das im Februar 2016 fertiggestellte Projekt aus insgesamt 53 Einreichungen aus. Die Konzeptidee stammt von der Firma Hypro Paulu & Lettner Ingenieurgesellschaft mbH (hpl) aus Berlin. Bauherr ist das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern.

Die Juroren befanden, dass durch die gelungene Integration verschiedener Planungsbeteiligter eine außergewöhnlich innovative Lösung zum Hochwasserschutz der Menschen in Greifswald entwickelt wurde. „Das Sturmflutsperrwerk in der Hansestadt Greifswald überzeugt eindrucksvoll durch sein innovatives Sicherheitskonzept. Das sehr ressourceneffizient und kompakt realisierte Ingenieurbauwerk fügt sich dabei ausgezeichnet in die sensible Umgebung der Hansestadt ein,“ so

Bundesbauministerin Barbara Hendricks in ihrem Statement zu diesem gemeinsamen Preis von Bundesingenieurkammer und Bundesbauministerium, der künftig alle zwei Jahre ausgelobt wird.

Liebe Kolleginnen und Kollegen, wir sind stolz darauf, dass in der ersten Runde so viele überragende Projekte eingereicht wurden. Bauingenieure leisten mit großem Verantwortungsbewusstsein hervorragende Arbeit bei wichtigen gesellschaftlichen Aufgaben. Sie gestalten aktiv Lebensräume, verträglich und zukunftsfähig. Um in der Öffentlichkeit gehört zu werden, muss man sich bemerkbar machen. Aus diesem Grund haben wir mit Bundesbauministerin Hendricks den Deutschen Ingenieurbaupreis aus der Taufe gehoben, mit dem für das Bauen unserer Zeit beispielhafte Ingenieurbauwerke oder beispielhafte Ingenieurleistungen ausgezeichnet werden. Besonderen Wert legen wir dabei auf innovative Konzepte für die Belange der Energieeffizienz, der Nachhaltigkeit und Baukultur. Der Deutsche Ingenieurbaupreis wird ab sofort das hohe Niveau des Bauingenieurwesens



BingK

in unserem Land dokumentieren und dadurch Anreize zur weiteren Qualitätssteigerung geben.

Die feierliche Verleihung in diesem Jahr findet Ende Oktober in Berlin im Beisein von Ministerin Hendricks statt. Lassen Sie uns gemeinsam am Erfolgsmodell „Deutscher Ingenieurbaupreis“ weiterarbeiten. Ich freue mich auf Ihr künftiges Engagement.

**Ihr Hans-Ullrich Kammeyer**  
Präsident der Bundesingenieurkammer

## Preis des Deutschen Stahlbaues 2016

### › Jury vergibt zehn Auszeichnungen

Die Jury vergibt beim Preis des Deutschen Stahlbaues 2016 insgesamt zehn Auszeichnungen für die unterschiedlichsten Bauaufgaben. Sie tagte im April an der Technischen Hochschule in Köln unter Vorsitz von Prof. Eckhard Gerber aus Dortmund. Architekturbüros und ihre Fachplaner aus ganz Deutschland erhalten die Auszeichnungen für ihre Bauten. „Es ist immer wieder wunderbar zu sehen, wie vielseitig Stahlbau ist. Die herausragenden Beispiele formulieren neue Lösungsansätze für Gebäude, die später Eingang in die Alltagsarchitektur finden“, sagt Dr. Bernhard Hauke, Sprecher der Geschäftsführung von bauforumstahl und Moderator der Jurysitzung.

Neben den Auszeichnungen verleiht die Jury noch den Preis des Deutschen Stahlbaues

sowie den Sonderpreis des Bundesministeriums für Umwelt, Bau und Reaktorsicherheit



Gewinner Preis des Deutschen Stahlbaues 2016: Servicetelecenter Rational Landsberg am Lech

(BMUB). Bei den Verleihungen handelt es sich um unterschiedlichste Bauaufgaben und Größenordnungen. Alle Informationen zu den Preisen gibt es unter [www.bauforumstahl.de/preis-des-deutschen-stahlbaues](http://www.bauforumstahl.de/preis-des-deutschen-stahlbaues).

Die Verleihung an die Sieger und Ausgewählten erfolgt am zweiten Kongresstag des 38. Deutschen Stahlbautages, dem Tag der Stahl.Architektur, am 7. Oktober 2016 in Würzburg.

Seit 1972 lobt bauforumstahl alle zwei Jahre den Preis des Deutschen Stahlbaues aus. Bei ihm stehen die Stahlarchitektur und der Architekt im Fokus. Seit 2010 ergänzt der Sonderpreis des Bundesministeriums für Umwelt, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) für nachhaltige Stahlarchitektur den Preis. Das Preisgeld beträgt insgesamt 14.000 €.

jens.weber, münchen

## Gotthard-Tunnel eröffnet

### › Ein Meisterwerk präziser Ingenieurskunst

Mit einer feierlichen Eröffnung wurde am 1. Juni 2016 nach 17-jähriger Bauzeit der neue Gotthard-Tunnel freigegeben. Der Schweizer Bundespräsident Johann Schneider-Ammann gab mit einem „Bahn frei“ den Startschuss für zwei Züge, die mit jeweils 500 Bürgern vom Nord- und Südportal aus in den 57 Kilometer langen Tunnel fuhren und nach knapp 20 Minuten auf der jeweils anderen Seite ankamen. Der fahrplanmäßige Betrieb soll am 11. Dezember 2016 aufgenommen werden. Täglich können dann in den beiden Röhren 240 Güterzüge und 65 Personenzüge verkehren, die Fahrtzeit Zürich-Lugano verkürzt sich um 25 Minuten.

Der längste Eisenbahntunnel der Welt ist ein technisches Meisterwerk und ein Beispiel

für präzise Ingenieurskunst. Das umgerechnet rund elf Milliarden Euro (12,2 Mrd. Franken) teure Projekt ist ein zentraler Baustein, um den Güterverkehr zwischen der Nordsee und dem Mittelmeer in den kommenden Jahren stärker auf die Schiene zu verlagern.

Bis zur vollen Auslastung des Tunnels werden aber noch viele Jahre vergehen: Die Zubringerstrecke aus Italien mit dem Ceneri-Basistunnel soll 2020 fertig sein, die deutsche Rheintalstrecke Karlsruhe-Basel wohl nicht vor 2035.

Mit dem Gotthard-Basistunnel wird mit dem Tunnelbau noch nicht Schluss sein. Erst im Frühjahr haben die Eidgenossen per Volksentscheid beschlossen, eine weitere Gotthard-Röhre für Autos und Lkw zu bauen.

## Nächste Stufe der WSV-Reform

### › Revierbezogen strukturiert

Die neue Ämterstruktur der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) steht fest. Die derzeit 39 Wasserstraßen- und Schifffahrtsämter (WSÄ) werden künftig zu 17 Revieren zusammengeführt. Die Struktur ermöglicht der WSV, ihre Arbeit stärker auf die Anforderungen des jeweiligen Reviers auszurichten. Die neuen Reviere sind wie folgt eingeteilt: Ems-Nordsee, Weser-Jade-Nordsee, Elbe-Nordsee, Nord-Ostsee-Kanal, Ostsee, Mittelrhein-Niederrhein, Oberrhein, Mosel-Saar, Neckar, Main, Main-Donau-Kanal/Donau, Westdeutsche Kanäle, Mittellandkanal/Elbe-Seitenkanal, Weser, Elbe, Spree-Havel und Havel-Oder. Das WSV-Zuständigkeitsanpassungsgesetz ist am 01.06.2016 in Kraft getreten.

[www.bmvi.de/WSV-Aemterstruktur](http://www.bmvi.de/WSV-Aemterstruktur)

## Deutscher Ingenieurbaupreis 2016

### › Ingenieurbaupreis für das Sturmflutsperrwerk Greifswald



Das Sturmflutsperrwerk in der Hansestadt Greifswald wird mit dem Deutschen Ingenieurbaupreis 2016 ausgezeichnet.

Das Sturmflutsperrwerk in der Hansestadt Greifswald erhält den ersten Deutschen Ingenieurbaupreis. Die Jury, deren Vorsitz der Darmstädter Universitätsprofessor Carl-Alexander Graubner inne hatte, wählte aus 53 Einreichungen das im Februar 2016 fertiggestellte Siegerprojekt aus. Die Konzeptidee stammt von der Berliner Firma Hypro Pauli & Lettner Ingenieurgesellschaft mbH (hpl). Bauherr des Sperrwerks ist das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern. Für die Entscheidung der Juroren war ausschlaggebend, dass durch die Einbeziehung verschiedener

Planungsbeteiligter ein innovatives Ingenieurbauwerk entwickelt wurde. Dieses wird in seiner Funktion künftig die Menschen in Greifswald vor Hochwasser schützen. Insgesamt wurden fünf Auszeichnungen mit jeweils 4.000 Euro Preisgeld sowie fünf Anerkennungen mit je 2.000 Euro vergeben.

Bundesbauministerin Barbara Hendricks erklärte dazu in einer Pressemitteilung: „Mit dem Deutschen Ingenieurbaupreis 2016 wollen wir das hohe Niveau des Bauingenieurwesens in unserem Land dokumentieren und dadurch Anreize zur weiteren Qualitätssteigerung geben.“

Bundesingenieurkammerpräsident Hans-Ullrich Kammeyer betonte, der Deutsche Ingenieurbaupreis sei ein überaus wichtiges Instrument, um das Kreative und Geniale in der modernen Ingenieurbaukunst aufzuzeigen und zu würdigen.

Der Deutsche Ingenieurbaupreis wird in gemeinsamer Trägerschaft durch das Bundesministerium und die Bundesingenieurkammer ausgelobt. Ausgezeichnet werden die Bauingenieure sowie die Bauherren. Der Preis, der 2016 zum ersten Mal vergeben wird, soll künftig im Zweijahresrhythmus verliehen werden. Das Wettbewerbsverfahren

wurde vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung durchgeführt.

Die Preisverleihung findet am 26. Oktober 2016 im Leibniz-Saal in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften in Berlin statt.

Der Jury zum Deutschen Ingenieurbaupreis 2016 gehörten an:

- › Hans-Ullrich Kammeyer, Präsident der Bundesingenieurkammer,
- › Günther Hoffmann, Leiter der Abteilung Bauwesen, Bauwirtschaft und Bundesbauten im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit,
- › Prof. Dr.-Ing. Annette Bögle, Hafen City Universität,
- › Prof. M. Sc. Karen Eisenloffel, BTU Cottbus,
- › Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner, TU Darmstadt,
- › Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann, Universität Stuttgart und
- › Prof. Dr.-Ing. Richard Stroetmann, TU Dresden.

Weitere Informationen und die Preisträger der mit 4.000 und 2.000 Euro dotierten Projekte sind im Netz unter: [www.dingbp.de](http://www.dingbp.de) aufgeführt.

› Im Jahr 2015 wurden in Deutschland 1,0% Wohnungen mehr fertig gestellt als im Vorjahr. Wie das Statistische Bundesamt (Destatis) weiter mitteilt, waren das insgesamt 247.700 Wohnungen. Die im Jahr 2011 begonnene positive Entwicklung setzte sich somit auch im Jahr 2015 fort. Eine höhere Zahl an fertiggestellten Wohnungen hatte es zuletzt im Jahr 2006 gegeben (255.600).

› Vom 11. Oktober 2016 bis zum 27. Januar 2017 findet der Intensivlehrgang **FachplanerIn Barrierefreies Bauen** statt. Der in Zusammenarbeit mit dem Dachverband Integratives Planen und Bauen e.V. (DIPB) konzipierte Kurs ermöglicht eine vielschichtige und zugleich intensive Qualifizierung zum Gesamthema „Barrierefreies Bauen“. Fundierte Grundlagen und darauf aufbauendes spezifisches Fachwissen eröffnen neue Handlungspotenziale für zukünftige Projekte. Teilnehmer sollen Planungskompetenzen erwerben, die im Praxisalltag sofort anwendbar sind. Diese Fortbildung wird durch verschiedene Kammern und Verbände anerkannt. Mehr dazu unter dem Menüpunkt **Bildungsanerkennung**.  
[www.akademie-biberach.de](http://www.akademie-biberach.de)

› Die Technische Gebäudeausrüstung ist fester Bestandteil der wirtschaftlichen und funktionalen Beurteilung von Bauwerken. Die Schwerpunkte sind: Energieeffizienz, Gesundheit, Brandschutz, Arbeitsschutz und Gestaltung von Produktionslinien. Der Einbau der Elemente in Bauwerke stellt sowohl Planer als auch Ausführende vor Probleme. Neben der Technik sind auch die wirtschaftlichen Aspekte wesentlich. Projektmanagement und Gebäudemanagement müssen zusammengeführt werden. Hierbei stellen die Lebenszykluskosten ein wesentliches Entscheidungsmerkmal dar. Das alles wird am 27. und 28. September 2016 das Thema der Veranstaltung **„Technische Gebäudeausrüstung (TGA) fachgerecht einbauen“** sein.  
[www.tae.de](http://www.tae.de)

## Dokumentation Brückenbaupreis

### › Broschüre präsentiert Preisträger und alle Bewerber



Torsten George

Die Dokumentation zum Wettbewerb um den Deutschen Brückenbaupreis 2016 ist erschienen. Darin werden die Siegerbauwerke in den beiden Wettbewerbskategorien „Straßen- und Eisenbahnbrücken“ sowie „Fuß- und Radwegbrücken“ und die jeweils maßgeblich verantwortlichen Ingenieure vorgestellt. Außerdem präsentiert die Broschüre die in beiden Wettbewerbskategorien nominierten Brücken sowie alle weiteren zum Wettbewerb eingereichten Straßen-, Bahn-, Fuß- und Radwegbrücken.

Damit bietet die Dokumentation des inzwischen zum sechsten Mal gemeinsam von der Bundesingenieurkammer und dem Verband Beratender Ingenieure (VBI) veranstalteten Wettbewerbs einen informativen Überblick zum aktuellen Brückenbaugeschehen in Deutschland. Ein Bericht von der Festveranstaltung mit rund 1.200 Gästen am 14. März in Dresden und die Festrede von Reiner Nagel, dem Vorsitzenden der Bundesstiftung Baukultur, runden die Publikation ab.

Mit dem 2006 ins Leben gerufenen Brückenbaupreis wollen VBI und Bundesingenieurkammer den Beitrag der Ingenieure zur Baukultur ins Licht der Öffentlichkeit rücken. Schirmherr ist das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Erhältlich ist die Dokumentation in Einzelexemplaren bei der Bundesingenieurkammer.

Bestellungen per E-Mail: [runge@bingk.de](mailto:runge@bingk.de) oder per Fax: 030/25342903.

[www.brueckenbaupreis.de](http://www.brueckenbaupreis.de)

## Brachen zu Bauland

### › Rasch umdenken bei der gebauten Umwelt

Der Verband Deutscher Architekten- und Ingenieurvereine (DAI) hat das Hauptgutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen, das Anfang Mai dieses Jahres veröffentlicht wurde, genauer angeschaut. Ziel sollte demzufolge sein, innerstädtisch noch konsequenter zu verdichten und weniger an den Stadträndern zu versiegeln. Die gebaute Umwelt müsse gestalterisch verschiedenen Ansprüchen standhalten, so der DAI in einer Presseinformation. Hier wirkten mehrere Faktoren zusammen. Ein wesentlicher Part jedoch, der Baugrund, würde bei der Betrachtung bisher weitestgehend ausgespart. Dabei ist der Flächenverbrauch allein in Deutschland gewaltig. Derzeit sind es rund 69 Hektar am Tag. Allerdings lag der Gesamtverbrauch inklusive Infrastrukturfläche 2002 noch bei rund 130 Hektar. Im Jahr 2030, so die Strategie der Bundesregierung, soll die Inanspruchnahme auf 30 Hektar beziehungsweise auf „netto null“

sinken. Das heißt, es darf nur so viel Fläche versiegelt werden, wie andernorts entsiegelt, also zurückgebaut wird.

DAI-Präsident Prof. Dipl.-Ing. Christian Baumgart bemängelt, dass der Flächenverbrauch in Deutschland seit Jahrzehnten zu hoch sei. „Neben einer intelligenten innerstädtischen Verdichtung, verstärktem Bauen im Bestand und konsequenter Nutzung integrierter Flächenressourcen muss auf dem Land die weit verbreitete Fruchtfolge Weizen-Rüben-Bauland ein Ende haben“, ist Baumgart überzeugt. Insbesondere die Tatsache, dass viele Kommunen laut Bericht des Umweltbundesamtes über 90% ihrer neuen Flächen in Randbereichen ausgewiesen hätten, die fiskalisch für sie sogar nachweislich negativ gewirkt haben, sollte laut DAI die Politik alarmieren und ein rasches Umdenken zur Folge haben.



## Jahrestagung Deutsche Bauchemie

### › Bauproduktenrecht? Das Ende ist offen

Das zentrale Thema der Jahrestagung des Industrieverbandes Deutsche Bauchemie am 17. Juni 2016 in Bamberg war die novellierte Musterbauordnung (MBO) mit der neuen Verwaltungsvorschrift „Technische Baubestimmungen“ (VVTB) und dem geplanten Wegfall der Bauregelliste und des Ü-Zeichens. Der Vorstandsvorsitzende Johann J. Köster dazu: „Letztendlich stellt sich dem Planer, dem Bauausführenden und dem Verwender von Bauprodukten die Frage, ob das Bauprodukt – z.B. die Bitumendickbeschichtung oder die Parkhausbeschichtung – tatsächlich geeignet ist, die an das Bauwerk gestellte Anforderung zu erfüllen.“ Die Deutsche Bauchemie hat hierzu ein mehrseitiges Positionspapier mit den Einschätzungen und Empfehlungen für die Mitgliedsunternehmen erstellt. Darin

thematisiert der Verband beispielsweise, › wie die geplanten freiwilligen, privatrechtlichen Nachweise – also Hersteller-Erklärungen – aussehen können, › ob diese freiwilligen Nachweise, z.B. auch Gütezeichen, einen Bezug in den VVTB haben, › welche Schnittstellen freiwillige nationale Hersteller-Erklärungen haben sollten, ob diese europakonform sind oder doch wieder zu Handelshemmnissen führen und somit mit dem EuGH-Urteil nicht im Einklang sind.

Wie diffus sich die Situation derzeit darstellt, machte im Vortragsteil der Jahrestagung der frühere Ministerialdirektor im Bauministerium Michael Halstenberg (HFK Rechtsanwälte, Düsseldorf) deutlich. In seiner Beschreibung des Entwurfs der neuen MBO wies er auf etliche Unklarheiten bei Texten

und Begriffen hin. An der VVTB kritisierte er u.a., dass die Texte oft nur eine Umschreibung der Bauregellisten darstellten, die Ausrichtung produktbezogen statt bauwerksbezogen sei und versteckte Anforderungen an harmonisierte Bauprodukte enthalte. Teile der Anhänge zur VVTB widersprächen dem EuGH-Urteil und stünden daher im Verdacht, rechtswidrig zu sein, insbesondere bei den Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich des Gesundheitsschutzes (ABG) und der Auswirkungen auf Boden und Gewässer (ABuG). Halstenberg bezeichnete es als „absolut rätselhaft“, wie unter diesen Umständen der 16. Oktober 2016 als Starttermin haltbar sei.

Die nächste Jahrestagung der Deutschen Bauchemie findet am 22./23. Juni 2017 in Lüneburg statt.





von **Lindapter**®

## Schnelle Stahlverbindungen



Mit dem Hollo-Bolt® können Hohlprofile und andere Stahltragwerke, bei denen nur eine Seite zugänglich ist, ohne herkömmliche Durchgangsverschraubungen oder Schweißverbindungen zeit- und kostensparend montiert werden.

- ✓ Schnelle hoch feste Verbindungen
- ✓ Einfache Montage mit Handwerkzeugen
- ✓ Mechanismus für erhöhte Klemmkraft
- ✓ Hohe Schub- und Traglasten
- ✓ CE Zeichen und DIBt Zulassung
- ✓ Diverse Schraubenkopf-Varianten







Unseren aktuellen Katalog erhalten Sie unter Tel.: **(0201) 94668860** oder **www.Lindapter.de**

## Risse am Nachbargebäude

### › Wann haftet der Bauherr?

Entstehen beim Bauen auf dem Nachbargrundstück Risse am eigenen Haus, kann der geschädigte Eigentümer den Bauherrn auf Entschädigung in Anspruch nehmen. Beim Bau eines Hauses mit Tiefgarage wurde der Zustand des Nachbarhauses von Architekt und Spezialtiefbaufirma dokumentiert. Wegen nachträglich festgestellter Risse an seinem Miethaus klagte der Eigentümer des Nachbargrundstücks Schadenersatz ein (KG Berlin, Urteil vom 18.10.2012, Az.: 22 U 226/09;

BGH, Beschluss vom 08.01.2015, Az.: VII ZR 325/12 - Nichtzulassungsbeschwerde zurückgewiesen). Das Gericht bejahte diesen Anspruch. Für die Ursächlichkeit der Rissbildung genügte der enge zeitliche Zusammenhang mit dem Baugeschehen und der Anscheinsbeweis, der nur durch konkrete Tatsachen vom Bauherrn widerlegt werden könne. Das war nicht geschehen. Deshalb wurde der Bauherr in Form des verschuldensunabhängigen nachbarrechtlichen Ausgleichs in Anspruch

genommen und verurteilt – auch wenn er durch Beauftragung eines sorgfältig gewählten Generalunternehmers alles ihm Mögliche getan hatte, Schäden vom Nachbargrundstück abzuwehren. Ansprüche des Geschädigten gegen die bauausführende Firma bestehen nur dann, wenn die Firma die Risse schuldhaft verursacht hat. Hat sie allerdings die geltenden DIN-Normen eingehalten, liegt ein solches Verschulden nicht vor.

[www.bsb-ev.de](http://www.bsb-ev.de)

## Digitalisierung

### › Zentrales Thema der neuen Normungsstrategie

Der Entwurf der Deutschen Normungsstrategie ist seit dem 06. Juni 2016 auf [www.deutsche-normungsstrategie.de](http://www.deutsche-normungsstrategie.de) zu finden. Alle Interessierten sind eingeladen, ihre Beiträge zum Entwurf einzugeben und die Zukunft der Normung mitzugestalten. Die Konsultationsfrist endet am 31. August 2016. Am 27. September soll eine Stakeholder-Konferenz alle Ideen konsolidieren, sodass die neue Deutsche Normungsstrategie noch im Jahr 2016 verabschiedet werden kann. Das Ziel des Konsultationsprozesses ist die Weiterentwicklung von Normung und Standardisierung für die zukünftigen Herausforderungen.

Ein zentrales Thema der neuen Normungsstrategie wird die Digitalisierung sein. Einerseits im Hinblick auf die Normungsthemen wie Industrie 4.0, Elektromobilität, Smart Grid bis hin zu IT-Sicherheit, andererseits aber auch hinsichtlich der Prozesse in der Normung, die mit den Mitteln der Digitalisierung selbst beschleunigt werden können.

Der Entwurf ist Ergebnis von zwei Workshops. Die erste Deutsche Normungsstrategie stammt aus dem Jahr 2004. Sie ist als „lebendes“ Dokument unter Einbeziehung von neuen Positionen weiterentwickelt worden und 2009 in aktualisierter Form erschienen. Viele der Maßnahmen sind seitdem umgesetzt worden; neue Herausforderungen in Wirtschaft und Gesellschaft sind in den Vordergrund gerückt.

## Freie Universität Berlin

### › Dr.-Ing. Andrea Bör zur Kanzlerin bestellt

Dr.-Ing. Andrea K. Bör ist durch den Senat von Berlin zur Kanzlerin der Freien Universität Berlin bestellt worden. Sie trat ihr Amt am 01. Juli 2016 an. Der Präsident der Freien Universität, Prof. Dr. Peter-André Alt, erklärte: „Wir freuen uns auf die erste Kanzlerin unserer Universität.“ Dr. Andrea Bör gilt als erfahrene Expertin in Fragen des Hochschulmanagements. Die Amtszeit einer Kanzlerin oder eines Kanzlers der Freien Universität Berlin beträgt zehn Jahre.

Dr.-Ing. Andrea K. Bör, geboren 1970 in München, studierte Elektrotechnik und Informationstechnik an der Technischen Universität

München. Nach ihrem Abschluss als Diplomingenieurin war sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Kommunikationsnetze der Technischen Universität München tätig und promovierte dort im Jahr 2005. Es folgten Stationen an der Technischen Universität München als Referentin eines Vizepräsidenten und daran anschließend als Geschäftsführerin der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik. Im Jahr 2008 wechselte sie als Chief Information Officer an die Universität des Saarlandes. Seit November 2011 ist sie Kanzlerin der Universität Passau.

## Universität der Bundeswehr München

### › Verkehrsinfrastrukturen bei Hochwasser bewerten

Die Gesellschaft ist nicht hinreichend auf extreme Naturereignisse vorbereitet, ist Prof. Norbert Gebbeken von der Universität der Bundeswehr München überzeugt. In dem deutsch-indischen Verbundprojekt „Flood-Evac“ forscht die Universität der Bundeswehr München daher an der besseren Erkennung von Schwachstellen und an der Bewertung von Verkehrsinfrastrukturen im Hochwasserkatastrophenfall. Das Forschungsvorhaben „Verletzlichkeit von Transportinfrastrukturen sowie Warnung und Evakuierung im Falle von

großräumigen Hochwasserereignissen im Inland“ wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Die Universität der Bundeswehr hat für das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) eine „Checkliste für Jedermann“ erarbeitet, mit deren Hilfe sich Bürger informieren können, ob sie durch Naturkatastrophen gefährdet sind. Infos unter:

[www.bbk.bund.de/DE/AufgabenundAusstattung/BaulicherBevoelkerungsschutz/baulicherbevoelkerungsschutz\\_node.html](http://www.bbk.bund.de/DE/AufgabenundAusstattung/BaulicherBevoelkerungsschutz/baulicherbevoelkerungsschutz_node.html)

# INKLUSIVE PRIVAT SEKRETÄR



## Der neue Astra Sports Tourer

mit **OPEL OnStar**

Das „Auto des Jahres 2016“ überzeugt mit den Innovationen der Oberklasse wie Opel OnStar, Ihrem persönlichen Online- und Service-Assistenten\*:



- Ruft im Notfall automatisch Hilfe
- Bietet WLAN Hotspot für unterwegs\*\*
- Sendet Ihre Wunschroute direkt auf Ihr Navi\*\*\*\*
- Hat die wichtigsten Daten und Füllstände im Blick

Mehr auf [Opel.de](http://Opel.de)

\*Optional bzw. in höheren Ausstattungsvarianten verfügbar. \*\*OnStar Dienste und WLAN Nutzung bei Ausstattung mit OnStar kostenlos für 12 Monate ab Erstzulassung, danach jährliche Gebühr von derzeit € 99 für OnStar Dienste, zusätzliche Gebühr für WLAN Nutzung.

\*\*\*\*Nur in Verb. mit Infotainment-System Navi 900 IntelliLink.

Abb. zeigt Sonderausstattung.



## Neues aus der Normung

### › Ingenieurbau

Um dem Ingenieurbau gerecht zu werden, bedarf es neben konstruktivem Verständnis, Kreativität und einem hohen Maß an Problemlösekompetenzen auch der Kenntnis einer Vielzahl an Normen. Zwei neue Normen werden mit **Mauerwerk** und **Beton** kleine Ausschnitte aus dem weitläufigen baustoff- und disziplinübergreifenden Feld des Ingenieurbaus behandeln: Im August dieses Jahres erscheint die novellierte **DIN EN 1052-2 Prüfverfahren für Mauerwerk – Teil 2: Bestimmung der Biegezugfestigkeit; Deutsche Fassung EN 1052-2:2016**. Die Europäische Norm legt ein Verfahren zur Bestimmung der Biegezugfestigkeit von kleinen Mauerwerksprüfkörpern für die beiden Hauptachsen der Belastung fest. Sie enthält eine Anleitung zur Herstellung der Prüfkörper, zur erforderlichen Konditionierung vor der Prüfung, zur Prüfmaschine, zum Prüfverfahren, zur Berechnung und zum Inhalt des Prüfberichts. Für diese Norm ist das Gremium NA 005-06-04 AA „Prüfverfahren (SpA zu CEN/TC 125/WG 4)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) zuständig. Zu der vorangegangenen Fassung aus dem Jahr 1999 wurden folgende Änderungen vorgenommen: a) die Alternative der Prüfung in horizontaler Lage und b) Anforderungen an den Prüfbericht (Abschnitt 11). Bei einer weiteren Norm, welche in ihrer Novellierung

von der europäischen auf die deutsche Ebene überführt wurde, handelt es sich um **DIN EN 1504-8 Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Definitionen, Anforderungen, Qualitätskontrolle und AVCP - Teil 8: Qualitätskontrolle und Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP); Deutsche Fassung EN 1504-8:2016**. Dieser Teil von EN 1504 legt Verfahren für die Probenahme, die Qualitätskontrolle und die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit sowie für die Kennzeichnung und Etikettierung von Produkten und Systemen für den Schutz und die Instandsetzung von Beton entsprechend EN 1504-2 bis EN 1504-7 fest. Gegenüber DIN EN 1504-8:2005-02 wurde eine Anpassung des Wortlauts an die Bauproduktenverordnung (Verordnung (EU) Nr. 305/2011) vorgenommen.

Für tieferegehende Informationen zum Mauerwerks- und (Stahl-)Betonbau erscheinen im Herbst folgende Praxishandbücher:

**Stahlbetonbau – Beispiele aus Bemessung, Konstruktion, Planung, Ausführung** (ISBN 978-3-410-26443-9), und **Mauerwerksbau für Tragwerksplaner** (ISBN 978-3-410-26446-0).

Beide Publikationen sind bereits jetzt vorbestellbar unter [www.beuth.de](http://www.beuth.de).

## Schadenfreies Bauen

### › Schäden an Tragstrukturen für Windenergieanlagen

Mit der Energiewende und dem Boom bei den Windenergieanlagen mit immer größeren Dimensionen ist für den planenden Ingenieur ein neues anspruchsvolles Aufgabengebiet entstanden. Hinzu kommt, dass Türme und Fundamente für Windenergieanlagen nicht nur einmal, sondern in großer Stückzahl in Serienproduktion gebaut werden. Nachweise sind nicht nur für die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit zu führen, sondern zusätzlich für die Dynamik und die Betriebssicherheit. Daher sind Windenergieanlagen schwierige Ingenieurbauwerke, bei denen sich Planungs- oder Konstruktionsfehler nahezu katastrophal auswirken können.

Der Autor eines neuen Bandes stellt die konstruktiven Grundlagen sowie die zugehörigen Regelwerke vor. Er beschreibt die grundsätzlichen Probleme vor allem im Gründungsbereich und erläutert anhand von Schadensbeispielen die kritischen Elemente von der Verankerung der Türme auf unterschiedlichen Fundamenten bis zu Schäden an Fertigteiltürmen.

**Schäden an Tragstrukturen für Windenergieanlagen**, Horst Bellmer, Schadenfreies Bauen, Band 47, 2016, 124 Seiten, ISBN 978-3-8167-9603-9, E-Book: ISBN 978-3-8167-9604-6 [www.irb.fraunhofer.de](http://www.irb.fraunhofer.de)

## Studie „Graue Energie“

### › Lohnende Sanierungen

Um Gebäude zu dämmen oder von fossilen auf erneuerbare Technologien der Wärmebereitstellung umzusteigen, ist zunächst der Einsatz von Energie nötig: Dämmmaterial und Heizsysteme müssen hergestellt, transportiert, gelagert, verkauft und montiert werden. Häufig wird diese in Vorprodukten oder Produktionsprozessen enthaltene Energie als „graue Energie“ eines Produktes bezeichnet. Wie sinnvoll energetische Sanierungen aus ökologischer Perspektive sind, hat eine jetzt veröffentlichte Ökobilanzierung unterschiedlicher energetischer Sanierungsoptionen des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung gezeigt. Sie sagt, dass die graue Energie bei der Sanierung von Altbauten oder von Gebäuden mit hohem Energieverbrauch vernachlässigt werden könne. Sowohl eine umfassende Dämmung der Gebäudehülle als auch eine Modernisierung des Heizungserzeugers sei vorteilhaft für die Umwelt. Die Amortisationszeit aus Klimaschutzperspektive habe, so die Studie, je nach Umfang der Maßnahmen und Ausgangszustand des Gebäudes zwischen weniger als einem und wenigen Jahren betragen. Das Fazit: Sanierungen lohnen sich für das Klima also auch, wenn die Gebäude nur noch eine vergleichsweise kurze Nutzungsperspektive haben. Am umweltfreundlichsten sei in der Regel, die Sanierung der Gebäudehülle mit einer Modernisierung des Heizungssystems zu kombinieren. Zwischen den untersuchten Sanierungsoptionen gäbe es jedoch relevante Unterschiede: Besonders gut schneiden in der Bewertung Dämmmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen und mineralischen Materialien sowie Heizungen auf Basis erneuerbarer Energien ab. Bei den Heizungstechnologien zeigen sich die ökologischen Vorteile von Wärmepumpen, Biomasseheizungen und Heizkessel mit Solarthermieanlagen, die geringere Emissionen aufweisen als Gas- und insbesondere Öl-Brennwertkessel. Die geringsten Emissionen verursachen Erd-Wärmepumpen, wenn sie mit einem relevanten Anteil Photovoltaikstrom betrieben werden. Die Studie ist Bestandteil des Projektes Gebäude-Energiewende, das vom Bundesforschungsministerium im Programm Sozial-ökologische Forschung gefördert wird. Sie steht online zum Download unter [www.gebaeude-energiewende.de/veroeffentlichungen.html](http://www.gebaeude-energiewende.de/veroeffentlichungen.html) zur Verfügung.

# Newsletter

auf die Sie bauen können!

- ▶ aktuelle Themen
- ▶ Produkte
- ▶ Objekte
- ▶ Arbeitshilfen
- ▶ Messen & Veranstaltungen



[www.deutsches-ingenieurblatt.de](http://www.deutsches-ingenieurblatt.de) ▶  
[www.greenbuilding-magazin.de](http://www.greenbuilding-magazin.de) ▶  
[www.bauplaner-special.de](http://www.bauplaner-special.de) ▶



Konzertsaal im Correo Central in Buenos Aires

# Ingenieurleistung überschreitet Grenzen

Pepe Mateos

Konstruktiv komplex und statisch umsetzbar: die Rundungen des Konzertsaals, die an den Kopf eines Pottwals erinnern

In der ehemaligen Hauptpost in Buenos Aires ist nach einem Umbau ein Konzertsaal entstanden, der aus einem rechteckigen Grundriss mit gebauchten Seiten und abgerundeten Ecken besteht. Mittlerweile hat sich in der argentinischen Öffentlichkeit die Bezeichnung „blauer Wal“ für das komplexe Gebäude durchgesetzt, da seine Form Ähnlichkeit mit dem Kopf eines Pottwals hat. Die konstruktive und statische Berechnung der Metallhülle, der Unterkonstruktion und des Zuschnitts wurde von einem deutschen Ingenieurbüro durchgeführt. | [Sven Haag](#)

Die ehemalige Hauptpost  
in Buenos Aires, die nun  
kulturell genutzt wird



GfK+formTL/Jackie Rios

➤ Zwischen der historischen Altstadt und dem revitalisierten Hafenviertel Puerto Madero liegt in Buenos Aires die ehemalige Hauptpost „Correo Central“. Der elegante neoklassizistische Bau steht mittlerweile unter Denkmalschutz. Er beherbergte neben repräsentativen und administrativen Räumen auch das gesamte Verteilerzentrum für Argentinien sowie das Telegrafenamtsamt. Doch der technische und organisatorische Wandel im Postwesen führte dazu, dass im 20. Jahrhundert ganze Arbeitsbereiche zum Erliegen kamen. Die Stadt suchte neue Nutzungsmöglichkeiten für das prächtige Gebäude, das sich nahtlos in die zahlreichen Villen und Prachtbauten der argentinischen Hauptstadt

einfügt, die nach französischem Vorbild im 19. und zu Anfang des 20. Jahrhunderts entstanden.

Durch seine Lage bot sich der Bau für eine kulturelle Nutzung an. 2005 wurde ein internationaler Wettbewerb für das Néstor Kirchner Kulturzentrum mit Konzertsaal, Ausstellungs- und Veranstaltungsräumen sowie Restaurants ausgelobt, den die argentinischen Architekten B4FS für sich entscheiden konnten. Sie bewahrten und restaurierten die repräsentativen Räume und Fassaden des Bauwerks, wohingegen der Innenraum des Gebäudes mit den ehemaligen Arbeitsbereichen zugunsten eines riesigen Atriums entkernt wurde. Die tragende Funktion der entfernten Wände und Decken übernimmt eine umlaufende Stahlkonstruktion.

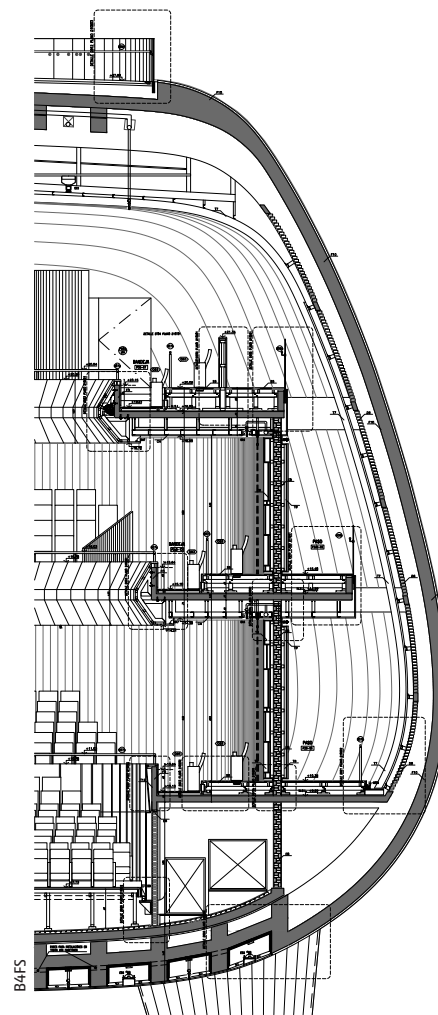
Ein eindrucksvolles Element in diesem Atrium sind von der Decke abgehängte Räume, die mit geätztem Glas ummantelt sind. Die besondere Materialität verleiht diesen Kuben die Anmutung eines Jugendstilkronleuchters – insbesondere, wenn das Glas farbig beleuchtet wird und so die Stimmung im Raum variiert.

### Die Grenzen des technisch Machbaren

Höhepunkt im Atrium ist der neue Konzertsaal: eine blau schimmernde, amorphe Freiform, die inmitten des Großraumes aufgeständert ist. Der Saal mit insgesamt 1.950 Plätzen basiert auf einem rechteckigen Grundriss mit gebauchten Seiten und abgerundeten Ecken. Während der Querschnitt eine ähnliche Form zeigt, sinkt der Raum im Längsschnitt zum Orchester hin nach unten ab. Im Volksmund wird der Konzertsaal auch „Ballena Azul“ – blauer Wal – genannt, da die Freiform von außen an den Kopf eines Pottwals erinnert. Das aus Stahlbeton konstruierte Gebilde ruht zum einen auf gewaltigen Stahlbetonstützen und ist zum anderen an drei Stellen des umlaufenden Stahltragwerks angehängt. Seine blau schimmernde Anmutung verdankt der Wal einem tiefblauen Anstrich der Betonoberfläche, die von einem optisch nahtlosen Metallgewebe umhüllt ist. Das Gewebe lieferte die GKD Gebrüder Kufferath AG. Für die statische und konstruktive Berechnung der komplexen Umhüllung wandte sich das Unternehmen an die Ingenieure von formTL und baute auf die Zusammenarbeit bei früheren Projekten auf, beispielsweise dem Planet M auf der EXPO 2000 oder einer Schule in Guangzhou im Jahr 2005. Während die geometrische Kugelform von Planet M und die Schule mit zwei gerundeten Flächen vergleichsweise einfach zu berechnen waren, brachte die amorphe Form des blauen Wals Konstrukteure und Hersteller an die Grenzen des technisch Machbaren.

### Berechnung und Zuschnitt Metallgewebe

Die Unterkonstruktion für die Metallhaut bildet ein Korsett aus vorwiegend vertikal angeordneten Flachstahlspanten, welches die Stahlbetonkonstruktion umgibt. Lediglich an der Unterseite verlaufen die



### Baufafel Projekt Kombilösung Karlsruhe

› **Bauherr:** Staat Argentinien

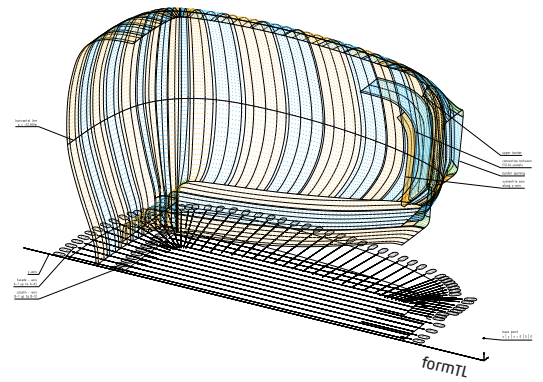
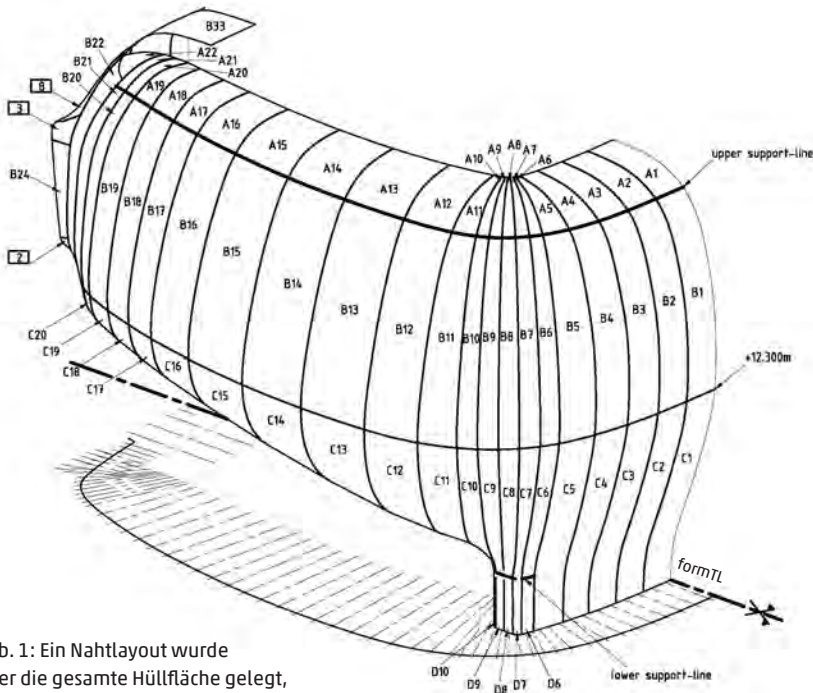
› **Architekt:** Bares Bares Schnack & Becker Ferrari architects (B4FS), Buenos Aires/ARG, [www.bfarquitectos.com](http://www.bfarquitectos.com), [www.estudiobares.com](http://www.estudiobares.com)

› **Tragwerks- und Gewebeplanung:** formTL ingenieure für tragwerk und leichtbau gmbh, Radolfzell/DE, [www.form-TL.de](http://www.form-TL.de)

› **Metallgewebe:** GKD Gebr. Kufferath AG, Düren/DE, [www.gkd.de](http://www.gkd.de)

Der aus Stahlbeton konstruierte Konzertsaal ruht auf gewaltigen Stahlbetonstützen und ist zudem an dem umlaufenden Stahltragwerk angehängt.

Der Einsatz von Aluminium-Stäben reduzierte das Gewicht der Hülle, die Edelstahl-Spiralen sorgen für eine schimmernde Wirkung.



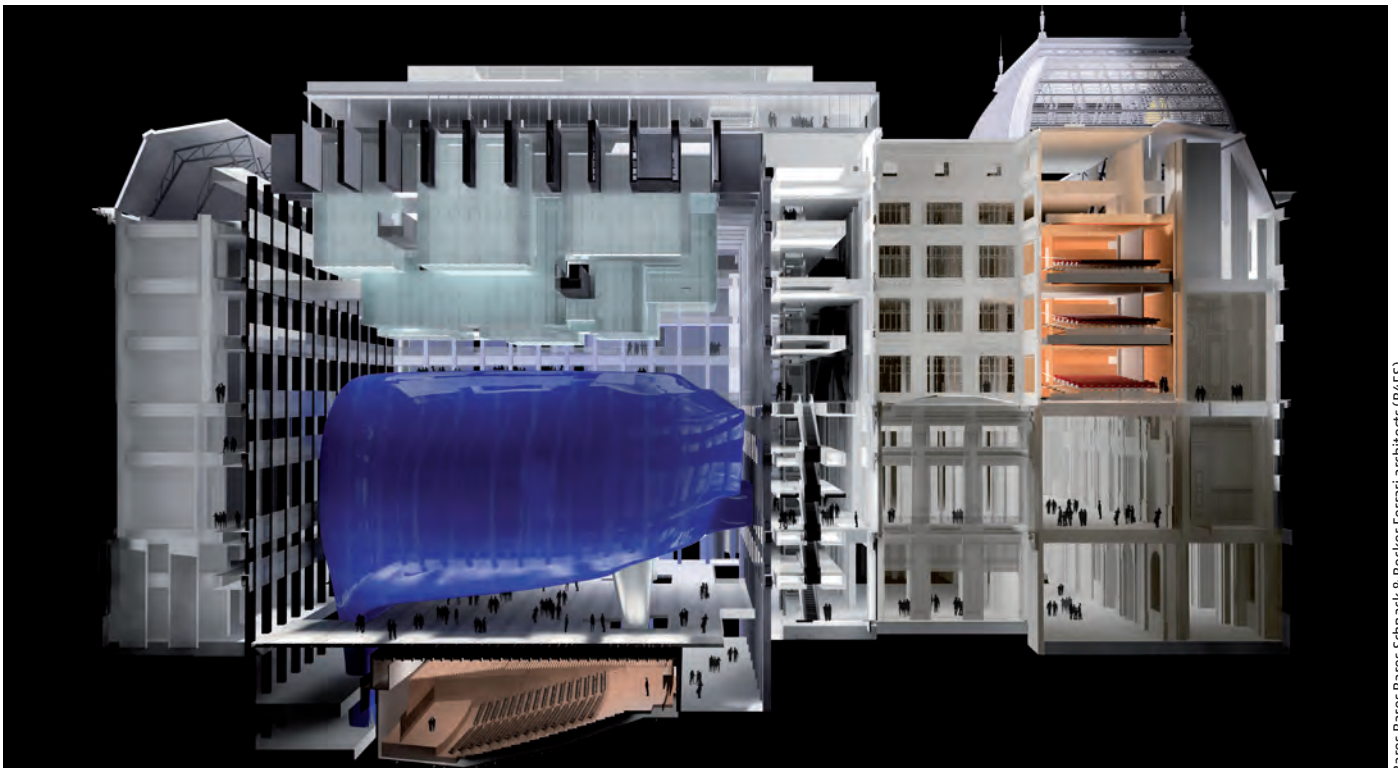
Isometrie der Hülle des Konzertsaals

der Spanten und die Zuschnitte für die Metallhülle. Entscheidend für die Hülle war der Verlauf von Spiralen und Stäben, damit sich das Gewebe gut befestigen ließ und zugleich eine nahtlose Optik entstand.

Die Berechnung des Gewebe-Zuschnitts erfolgte in mehreren Schritten. Zunächst wurde die gesamte Hüllfläche des Konzertsaals mithilfe einer eigenen Zuschnittssoftware mit einem Nahtlayout versehen, um die bauchige Großform in kleinere Einzelelemente zu unterteilen. Die Nahtlinien definieren dabei die Stoßstellen der einzelnen Gewebestreifen (Abbildung 1). Um die Form des Konzertsaals so präzise wie möglich abzubilden, verengt sich das Nahtlayout mit zunehmender Krümmung des amorphen Gebildes und die Gewebestreifen werden entsprechend schmaler.

Abb. 1: Ein Nahtlayout wurde über die gesamte Hüllfläche gelegt, um es in einzelne Streifen zu unterteilen.

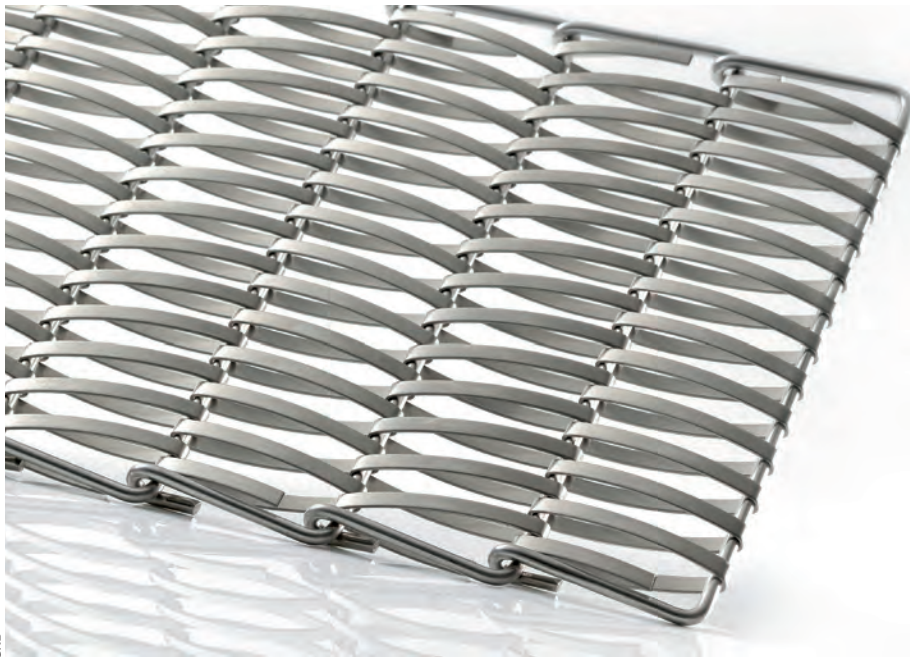
Flachstähle horizontal. Das Korsett ist mittels stählerner Abstandhalter am Beton befestigt. Kleinere Abstandhalter verbinden die Stäbchen des Metallgewebes mit den Spanten. In enger Abstimmung mit GKD konstruierten die Ingenieure von formTL den Verlauf



Bares Bares Schmack & Becker Ferrarini architects (B4FS)

Historische Fassade, moderner Kern: Der Konzertsaal ist ein bestimmendes Element des Kulturzentrums.





GKD

Abb. 2: Das Metallgewebe besteht aus Edelstahl-Spiralen und Aluminium-Stäben.

ESCAL 70

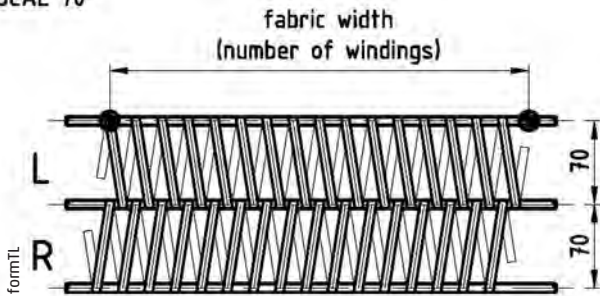
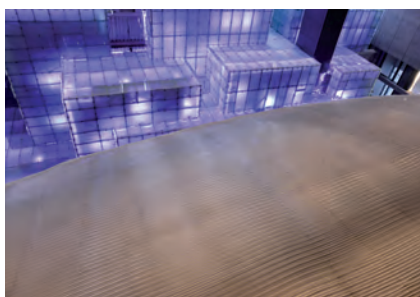


Abb. 3: Die Richtung der Wicklungen ist wechselseitig angelegt, was bei der Planung berücksichtigt werden musste.

Insgesamt wurden so aufgrund der Größe und der ungewöhnlichen Form des Konzertsaals 74 Gewebestreifen mit Abmessungen von 5 m<sup>2</sup> bis 337 m<sup>2</sup> ermittelt. Im nächsten Schritt folgte die rechnerische Abwicklung bzw. Verebnung der 74 Gewebestreifen – sie dienen als Grundlage für den Zuschnitt des



Pepe Waites

Der neue Konzertsaal ist eine blau schimmernde, amorphe Freiform.

Metallgewebes. Anschließend mussten die Abmessungen der einzelnen Gewebekomponenten, also der Spiralen und Stäbe, bestimmt werden. Auf Wunsch der Architekten kam ein Metallgewebe zum Einsatz mit Spiralen aus Edelstahl und Stäben aus Aluminium (Abbildung 2), da das Gewebe im Innenraum vor Witterungseinflüssen geschützt ist. Durch den Einsatz von Aluminium konnte das Gewicht der Hülle maßgeblich reduziert werden und dank der Edelstahl-Spiralen bleibt die optisch schimmernde Wirkung der Hülle erhalten. Maßgeblich für die weitere Bearbeitung des Zuschnitts waren die Spiralen, denn ihre Breite definiert, wie stark die Wicklung gestaucht oder gestreckt werden kann. Die Breite der Spiralen für den Konzertsaal war durch den Gewebetyp definiert. Im nächsten Schritt wurde das Gewebe auf den Zuschnitt gelegt, also auf die 74 Einzelstreifen, um die



 **GLASER -isb cad-**

**„Bei -isb cad- bekomme ich beides: perfekte Ergebnisse und simple Handhabung“**

Dipl.-Ing. Ralph Faust, Hamburg

GLASER -isb cad- ist ein hochspezialisiertes, sorgfältig auf die Aufgaben in der Bauplanung abgestimmtes CAD-Programm.

Einfachste Bedienung und hohe Effizienz sorgen für schnelle und hochwertige Ergebnisse.



Für -isb cad- 2016 bieten wir **attraktive Konditionen** für Ein- und Umsteiger.

- **maßgeschneidertes CAD-Programm** für die Bauplanung
- **schneller Einstieg** durch logischen Aufbau und klare Struktur
- **überragend schnelle Bearbeitung** von Architektur-, Positions-, Schal- und Bewehrungsplänen
- **unübertroffene Beratungsqualität** durch kompetenten, schnellen und freundlichen Kundenservice

... [www.isbcad.de](http://www.isbcad.de)



Bestellen Sie noch heute eine kostenlose Vollversion GLASER -isb cad- zum Test für 4 Wochen

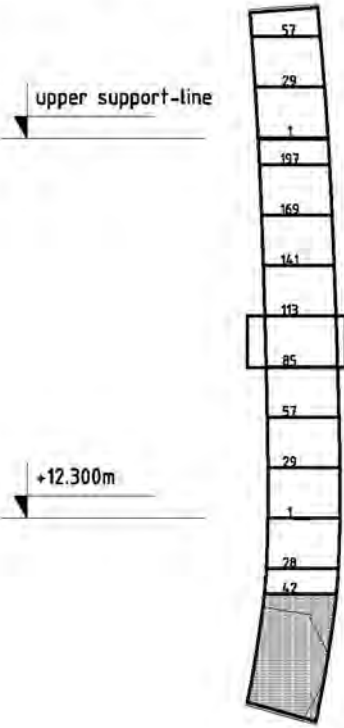
inkl. Support, Schulung und Dokumentation

... [www.isbcad.de](http://www.isbcad.de)

**GLASER**  
-isb cad-

GLASER -isb cad- Programmsysteme GmbH  
Telefon +49 5105 5892-0 · [info@isbcad.de](mailto:info@isbcad.de)

Over view - panel 17



Facade - Panel 17

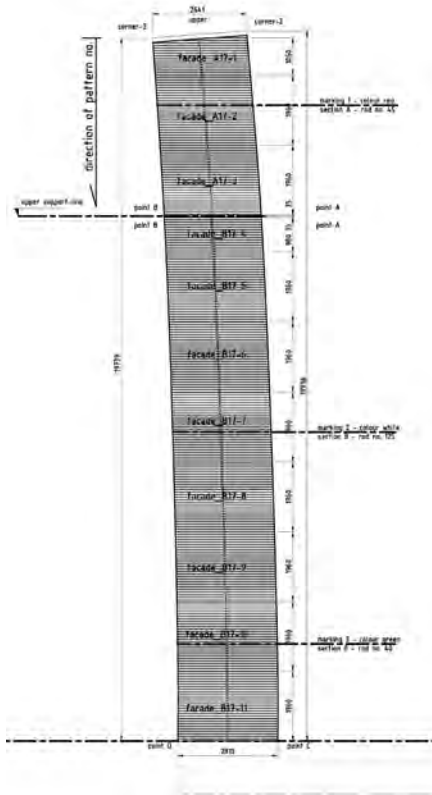
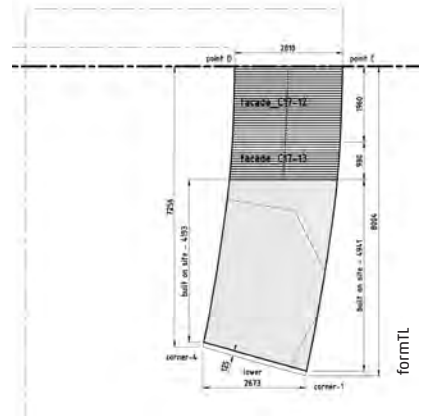


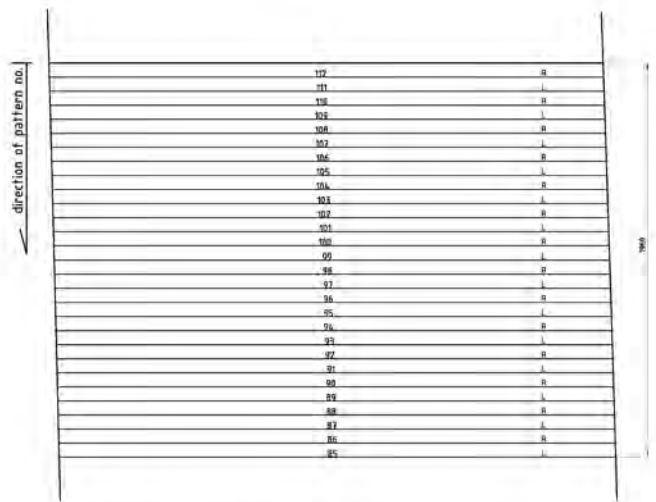
Abb. 4: Die 74 Gewebestreifen wurden entsprechend „Panel 17“ in kleinere Abschnitte unterteilt, um sie montage- und transportfähig zu machen.



18

PANEL		17					
PATTERN		8					
NO.		8					
rod-no.	name	width		Wicklung		Stablänge	
Stabnummer	Bezeichnung	Gewebebreite		Anzahl	Breite	rod length	
		[mm]			[mm]	= breite + 10 mm	[mm]
112	17-8-112	2771	R	124	22.35	2790	
111	17-8-111	2772	L	124	22.36	2790	
110	17-8-110	2772	R	124	22.36	2790	
109	17-8-109	2773	L	124	22.36	2790	
108	17-8-108	2773	R	124	22.37	2790	
107	17-8-107	2773	L	124	22.37	2790	
106	17-8-106	2774	R	124	22.37	2790	
105	17-8-105	2774	L	124	22.38	2790	
104	17-8-104	2775	R	124	22.38	2790	
103	17-8-103	2775	L	124	22.38	2790	
102	17-8-102	2776	R	124	22.39	2790	
101	17-8-101	2776	L	124	22.39	2790	
100	17-8-100	2777	R	124	22.40	2790	
99	17-8-99	2777	L	124	22.40	2790	
98	17-8-98	2778	R	124	22.40	2790	
97	17-8-97	2778	L	124	22.41	2790	
96	17-8-96	2779	R	124	22.41	2790	
95	17-8-95	2779	L	124	22.42	2790	
94	17-8-94	2779	R	124	22.42	2790	
93	17-8-93	2780	L	124	22.42	2790	
92	17-8-92	2780	R	124	22.43	2790	
91	17-8-91	2781	L	124	22.43	2800	
90	17-8-90	2781	R	124	22.43	2800	
89	17-8-89	2782	L	124	22.44	2800	
88	17-8-88	2782	R	124	22.44	2800	
87	17-8-87	2782	L	124	22.44	2800	
86	17-8-86	2783	R	124	22.45	2800	
85	17-8-85	2783	L	124	22.45	2800	

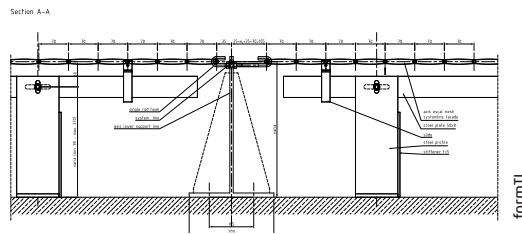
facade\_B17-7



facade\_B17-9

Abb. 5: Panel 17-7 mit abwechselnd rechter und linker Wicklung. Für jeden Stab wurden Länge, Gewebebreite sowie Wicklungsanzahl und -breite ermittelt.

Länge der horizontalen Stäbe sowie die zugehörige Anzahl der Wicklungen bzw. Spiralen zu ermitteln. Dabei musste die wechselnde Richtung der Wicklungen berücksichtigt werden (Abbildung 3). Als Bezugsachse für die präzise Ausrichtung der Gewebestreifen bzw. der Stäbe und Wicklungsrichtung diente ein horizontaler Stab, der ähnlich einem „Äquator“ um das Volumen gelegt wurde. Zuletzt wurden die 74 Gewebestreifen weiter in kleinere Panels unterteilt, um sie für Herstellung, Transport und Montage handelbar zu machen (Abbildung 4). An den Stellen, an denen eine Abwicklung der Form nicht mehr möglich war, wurde das Metallgewebe vor Ort individuell angepasst. Die Komplexität der Planung zeigt sich unter anderem darin, dass nahezu jedes Panel in Form und Abmessungen variiert und einen spezifischen Platz in der Gewebehülle einnimmt (Abbildung 5). Vor Ort erfolgte die Montage der Gewebeelemente mit einem Hebekran. Dabei wurde Panel für Panel an der Unterkonstruktion, den vertikal angeordneten Flachstahlspanten, eingehängt und in Form gebracht. Die einzelnen Stäbe, welche mit einem innenliegenden Stift versehen sind, wurden an den



Detail der Befestigung des Metallgewebes

Nahtstreifen mit den angrenzenden Stäben verbunden und die Wicklungen auf der Innenseite ineinander geklipst. So entstand die gewünschte nahtlose Optik der Gewebehülle.

Insgesamt über 1.200 Einzelelemente waren die Einheiten aus Transportgründen aufgeteilt. Dies stellte auch in punkto Logistik eine große Herausforderung auf der Baustelle dar. Das Ergebnis ist beeindruckend und schafft ein einzigartiges Erlebnis für die Konzertbesucher. <



Sven Haag

> studierte Bauingenieurwesen an der Hochschule Dessau und absolvierte anschließend den Masterstudiengang Master of Engineering Membrane Structures an der Hochschule Dessau; seit 2004 Projektingenieur bei formTL. ingenieure für tragwerk und leichtbau gmbh, Radolfzell

**Wir unterscheiden über 30 Arten von Tragwerken. Aber wir kennen nur eine Form von Vertrauen.**

Nur wer Kunden das entscheidende Plus an Leistung bietet, kann dauerhaft punkten. Wir tun es – beim Konzipieren, Bauen und Betreuen von Immobilien. Und wir setzen dabei auf Mitarbeiter, die selbstbewusst und eigenverantwortlich handeln. Unser Prinzip: Volles Vertrauen, von Anfang an. Fachlich wie persönlich, in großen wie in kleinen Projekten. Das schafft den Freiraum, der verantwortungsbewusstes Handeln möglich macht. Und es passt zu unserer Philosophie als Familienunternehmen, das Mitarbeitern langfristige Perspektiven gibt.

Christoph Straub, Standort Stuttgart

Hoher Öffnungsanteil als  
statische Herausforderung

# Gelochter Turm zum Himmel



Schlösser Holzbau GmbH

Der etwa 38 m hohe „Himmelsstürmer“ verkörperte das Motto der Landesgartenschau in Schwäbisch Gmünd vor zwei Jahren: „Zwischen Himmel und Erde“.

Der Aussichtsturm „Himmelsstürmer“, der 2014 für die Landesgartenschau in Schwäbisch Gmünd errichtet wurde, sieht nach einem einfach strukturierten Bauwerk aus. Doch der Holzmassivbau hat es in sich, nicht zuletzt wegen der Brandschutzanforderungen. | [Susanne Jacob-Freitag](#)

Die Landesgartenschau 2014 im baden-württembergischen Schwäbisch Gmünd bot ihren Besuchern außer vielen Blumen und Natur noch eine Attraktion der ganz anderen Art: den „Himmelsstürmer“, einen über 38 m hohen Aussichtsturm aus 179 m<sup>3</sup> Brettsperrholz (BSP). Mit seiner Fassade aus knapp 3.800 Lärchenholz-Schindeln und etwa 1.300 Spiegelkacheln, deren Zahl nach oben stetig zunimmt, scheint er sich langsam aufzulösen und in den Himmel überzugehen – so die Entwurfsidee, die ihm auch zu seinem Namen verhalf.

## Tragwerk aus zwei Röhren

Während des Aufstieges laden Zwischenebenen zum Ausruhen ein. Besucher können das ehemalige Veranstaltungsgelände der Landesgartenschau durch 124 Fenster aus verschiedenen Blickwinkeln und Höhen bewundern. Über die 209 Stufen gelangen sie auf die etwa 20 m<sup>2</sup> große Aussichtsplattform in 35,10 m Höhe. Ein sagenhaftes Panorama über Schwäbisch Gmünd bis hin zu den drei Kaiserbergen belohnt ihre Mühe. Das Turmtragwerk mit quadratischem Grundriss (5,60 m x 5,60 m) besteht aus einem Außen- und einem Innenturm (2,20 m x 2,20 m). Für die äußere „Röhre“ kamen 20 cm, für die innere 12 cm dicke BSP-Platten zum Einsatz. Zwischen den beiden Röhren führt die 1,50 m breite Treppenanlage aus BSP-Podesten (d = 14 cm) und Gitterroststufen im Viereck herum nach oben. Die innere Röhre fungiert als Installations-schacht für Strom und Löschwasser und nimmt die Brandmeldeanlage auf.

Eckpodeste verbinden die beiden Türme zu einer in sich stabilen Konstruktion, steifen sie aus und sind mit selbstbohrenden Vollgewindeschrauben an ihnen befestigt.

### Turm aus 15 Grobelementen

Der Turm besteht aus 15 vorgefertigten Bauelementen: Die innere Turmröhre setzt sich aus zwei Hälften zusammen, die äußere Turmhülle wurde in drei Höhenabschnitte mit je vier Elementen unterteilt, das Ganze krönt ein Dachelement.

Die Aufteilung der vorgefertigten Turmelemente orientierte sich an den maximal möglichen Transportmaßen. So konnte der Innenturm in zwei 17 m lange Röhren aufgeteilt werden, während sich der äußere Turm je Montageabschnitt in vier L-förmige Eck-Elemente unterteilen ließ. Der erste Montageabschnitt war mit etwa 13 m bemessen, der zweite mit etwa 11 m und der dritte mit rund 12 m. Holzbau Schlosser aus Jagstzell hat die 15 Grobelemente des Turms gefertigt, die per Schwertransporter auf die Baustelle kamen. Dank des hohen Vorfertigungsgrades und der Art der Elementierung konnte der Turm in nur drei Tagen montiert werden.

### Montage in sechs Bauabschnitten

Als Turmbasis dient ein Stahlbetonsockel, an den die Monteure die untere Hälfte der Innenröhre mit eingeschlitzten Blechen und Stabdübeln angeschlossen haben. Vor dem Einheben der zweiten Hälfte montierten sie das untere Drittel der Turmhülle und stellten über die Podeste die Verbindung zwischen Innen- und Außenturm her. Die Eck-Elemente wurden werkseitig mit den Podesten ausgestattet sowie mit der kompletten Fassade aus sich überlappenden Lärchenholzschindeln ( $b/h = 23 \text{ cm} \times 57 \text{ cm}$ ) und Spiegelkacheln aus Aluminium. Bei Transport und Montage dienen die Podeste gleichzeitig der Eckaussteifung.

Für die kraftschlüssige Verbindung der Eck-Elemente zu formstabilen und selbsttragenden Röhrenabschnitten sorgt eine Vielzahl selbstbohrender Vollgewindeschrauben in den Längsstößen. Sie wurden von beiden Seiten in einem Abstand von 12 cm bis 15 cm über die gesamte Elementhöhe kreuzweise unter einem  $60^\circ$ -Winkel eingedreht (Vernadelung).

Nach der Verschraubung der Treppenpodeste an der Innenröhre setzten die Monteure parallel zum fortschreitenden Bau gleich die Gitterroststufen zwischen den Wänden ein. Bereits werkseitig als „Stapelware“ auf den Podesten befestigt, konnten sie vor Ort einfach in die vorhandenen Stahlstifte eingehängt werden. Die Treppe war anschließend sofort begehbar und konnte für die weitere Montage genutzt werden. Obendrein erfüllte die fertige Treppe alle Anforderungen an den Arbeitsschutz. Nach diesem Aufbauprinzip erfolgte die gesamte Turmmontage.

Wie beim Anschluss der Turmröhren an den Stahlbetonsockel wählten die Planer auch bei den

horizontalen Stößen der Elemente untereinander eingeschlitzte Bleche und Stabdübel. Stahldollen sorgen zusätzlich für die Aufnahme der Schubkräfte.

### Großes Thema: Brandschutz

Der Brandschutz stellte bei der Planung der BSP-Konstruktion eine wesentliche Größe dar. Das hierfür erstellte Brandschutzgutachten ermöglichte eine F30-Konstruktion. Dies war vor allem aufgrund umfangreicher „Kompensationsmaßnahmen“ möglich: So wurden beispielsweise die ursprünglichen Abmessungen der 124 Fensteröffnungen (ohne Verglasung) vergrößert, um einen schnelleren Rauchabzug sicherzustellen. Zusätzlich sah das Brandschutzkonzept auf halber Höhe des Turms ein Brandschott aus BSP vor sowie rauchdichte Türen, Rauchmelder, mehrere, gleichmäßig im Turm verteilte Handauslöser und eine trockene Steigleitung. Sie dient als zusätzliche Löschwasserleitung, in die Löschwasser aber erst im Brandfall von der Feuerwehr eingespeist wird.

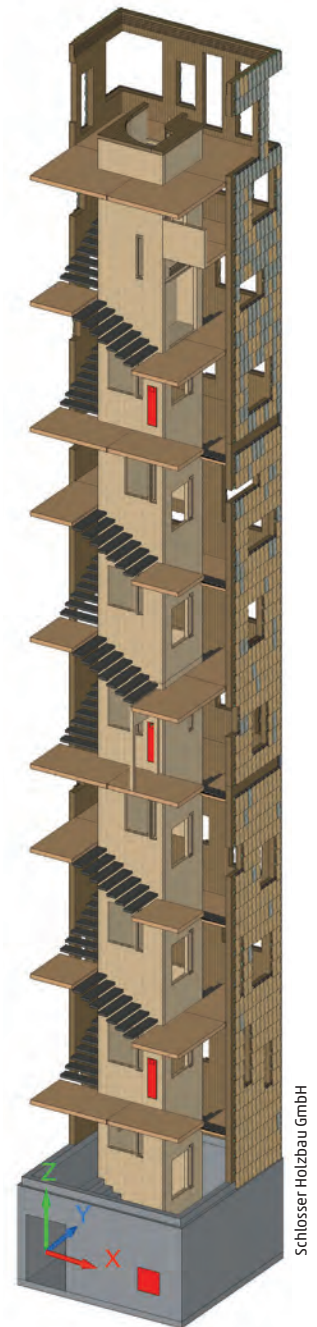
Die Feuerwiderstandsklasse von F30 konnte für die Vollholz-Elemente nachgewiesen werden, indem auf die statisch erforderliche Wanddicke das Dickenmaß zugeschlagen wurde, das entsprechend dem rechnerischen Abbrandverhalten innerhalb von 30 Minuten abbrennt und verkohlt. Im Brandfall trägt der Restquerschnitt also zu 100 Prozent. In diesem Sinne sind die Wände überdimensioniert. Dafür konnte man auf eine Beplankung mit Gipsfaserplatten verzichten und die Holzoberfläche sichtbar lassen. Lediglich die Stabdübelköpfe der Horizontalstöße waren mit Holzpfropfen vor Feuer zu schützen.

Der brandschutzbedingte Öffnungsanteil von 25 Prozent der Außenwandfläche stellte die Tragwerksplaner vor eine Herausforderung. Auch der Innenturm sollte auf Wunsch des Bauherrn Fensteröffnungen (ebenfalls ohne Verglasung) erhalten, damit Besucher von jeder Seite durch den Installationsschacht hindurchblicken können und, um möglichst viel Tageslicht in den Turm zu holen. Gleichzeitig waren Nischen zum Hineinsetzen und Ausruhen unterzubringen.

Bei der Berechnung und Bemessung der Konstruktion, die einem Schweizer Käse gleicht, galt es, den Konsens zwischen der Gesamtstabilität des Turms in F30 und der erforderlichen Rauchabzugsfläche zu finden. Für die statische Berechnung musste der Tragwerksplaner schließlich auf die Finite-Elemente-Methode (FEM) zurückgreifen. Mit normalen Statikprogrammen war die Aufgabe nicht zu lösen.

### Montagezustände kalkulieren

Wegen der vielen Fensteröffnungen mussten die vorgefertigten Eck-Elemente der Turmhülle vor und während der Montage zum Teil zusätzlich stabilisiert werden. Dazu nutzten die Tragwerksplaner Montagehilfen und temporär aufgeschraubte Verstärkungen. Darüber hinaus hatten sie bei der Bestimmung von Art und Menge der Verbindungsmittel auch die innerhalb



Die Innenröhre besteht aus zwei Hälften, die Turmhülle aus 3 x 4 Eck-Elementen mit eingebauten Podesten und Fassade.

Das erste Innenturmsegment ist angeschlossen, es folgt direkt die Montage der Eck-Elemente der Turmhülle mit bereits montierten Podesten.



Schlösser Holzbau GmbH

Diagonal einzudrehende Vollgewindeschrauben verbinden die Eck-Elemente in den Vertikal- bzw. Längsstößen.



Kurt Schwaner

der Elemente wirkenden Kräften aus den verschiedenen Lastfällen „Liegend-Transport“, „Aufrichten in die Vertikale“ und „Hängen am Kran“ einzukalkulieren. Denn die im Bauteil wirkenden Kräfte kehren sich um bzw. verändern sich dynamisch, wenn sie z.B. am Boden stehend aus dem „Lastfall Ruhezustand“ von einem Kran angehoben in den „Lastfall Montagezustand“ wechseln. Aus Druckkräften werden Zugkräfte oder es entstehen Mischzustände aufgrund der dynamischen Beanspruchungen, wenn ein Element an den Haltepunkten am Kran hängt und zur Montage eingeschwenkt und versetzt wird. Ein Eck-Element hat immerhin ein durchschnittliches Gewicht von 10 Tonnen!

Zu guter Letzt musste jedes Element vor dem Versetzen exakt vertikal am Kran hängen, um es in die Anschlussbleche einfädeln zu können. Da alle Elemente Unikate sind und folglich andere Schwerpunkte haben, mussten die Monteure jedes Element wieder geschickt austarieren und am Kran ins Lot bringen.

Die Gitterroststufen werden zwischen die Außen- und Innenwände der beiden Röhren eingehängt.



Schlösser Holzbau GmbH

### Fassade mit besonderer Unterkonstruktion

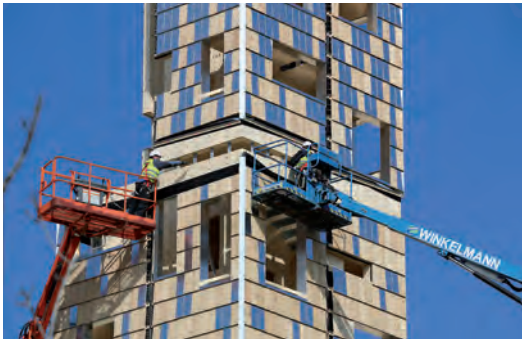
Bei der Schindel-Fassade handelt es sich um eine offene Bekleidung, das heißt, Schlagregen kann über die Fugen hinter die Schindeln gelangen. Dank der Unterkonstruktion aus diffusionsoffener Unterspannbahn auf den BSP-Wänden und einer horizontalen Lattung mit Z-förmig gekanteten Stahlblechen wird eingedrungenes Wasser jedoch an den Unterkanten der Schindeln wieder kontrolliert nach außen geführt. In den überlappenden Bereichen sorgen Abstandsringe aus Kunststoff für den ungehinderten Abfluss und gute Belüftung zum Schutz der Bekleidung vor Durchfeuchtung.

Die Podeste sind mit aufgekanteten Riffelblechwannen geschützt und führen Wasser, das durch die

Die horizontalen Anschlüsse zwischen den BSP-Großelementen erfolgten mit eingeschlitzten Blechen und Stabdübeln.



Schlösser Holzbau GmbH



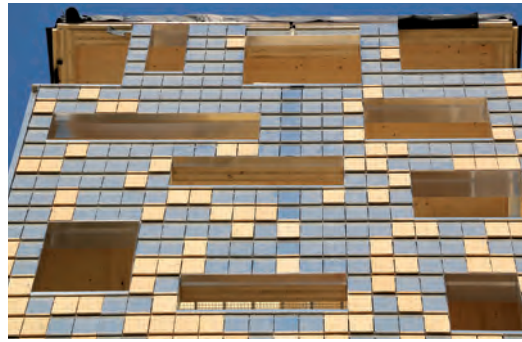
Schlosser Holzbau GmbH

Die verschraubten Kanten des Turms wurden mit Blech-  
lisenen abgedeckt. Sie dienen gleichzeitig als Blitzableiter.

Fensteröffnungen eintreten kann, über einen Ablauf  
gezielt ab. Die Öffnungen selbst sind durch Leibungs-  
bleche aus Aluminium vor Witterung geschützt.

#### Ein Verein kümmert sich

Dass es den „Himmelsstürmer“ gibt, ist dem Engage-  
ment der Bevölkerung der Stauferstadt zu verdanken.  
Rund 200.000 Euro der Gesamtbaukosten von 500.000



Schlosser Holzbau GmbH

Tragwerksplanerische Herausforderung: der hohe  
Öffnungsanteil der Gebäudehülle. Sogar die Eckbereiche  
der Aussichtsplattform sollten stützenfrei sein.

Euro steuerten Bürger, Vereine und Unternehmen von  
Schwäbisch Gmünd und aus der Region bei. Treppen-  
stufen und Spiegelkacheln wurden an Paten verkauft.  
Alle 209 Stufen erhielten entsprechende Namensschilder.  
Außerdem ging aus dem Freundeskreis des „Him-  
melsstürmers“ ein Verein hervor, der sich seit Ende der  
Landesgartenschau um Pflege und Erhalt des Turms  
und des Landschaftsparks kümmert. ◀



**Susanne Jacob-Freitag**

► Dipl.-Ing. (FH); konstruktiver Ingenieurbau Karlsruhe;  
von 1997 - 2007 Redakteurin einer Holzbau-Fachzeit-  
schrift; seit 2007 freie Journalistin, schwerpunkt-  
mäßig Ingenieur-Holzbau und Architektur; Inhaberin  
des Redaktionsbüros manu-  
Scriptur, Karlsruhe

**Trennen statt Einpacken.  
Attiken effizient dämmen.**

Der Schöck Isokorb® Typ AXT bietet Ihnen gegenüber dem Einpacken mit Dämmstoffen eine nachhaltige Lösung gegen Wärmebrücken an Attiken und Brüstungen. Die Konstruktion mit dem Schöck Isokorb® Typ AXT ist vom Passivhaus Institut zertifiziert.

**Schöck Isokorb®**

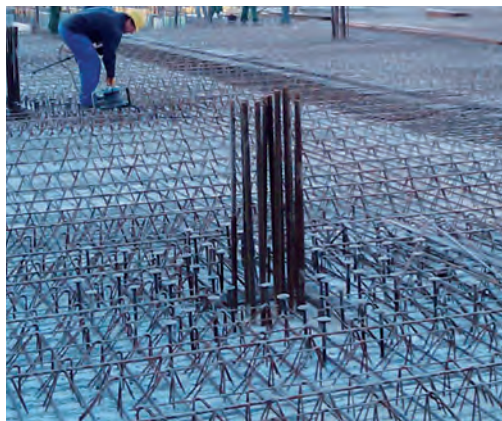
Schöck Bauteile GmbH | Vimbacher Straße 2 | 76534 Baden-Baden | Tel.: 07223 967-0 | [www.schoeck.de/attika](http://www.schoeck.de/attika)

## Bauen mit Elementdecken

# Mehr Wirtschaftlichkeit bei den Rohbauarbeiten?

Im Wohnungs- und Gewerbebau gewinnt der Einsatz von Elementdecken an Bedeutung. Diese bestehen aus Betonfertigplatten und einer nachträglichen Ortbetonerfüllung; konstruktiv und wirtschaftlich verbinden sie die Vorteile der Ortbetonbauweise mit denen der Fertigteilbauweise. Die Integration von Leistungen und Einbauelementen sowie die Planung mit dreidimensionalen Gebäudemodellen eröffnen neue Perspektiven. Der vorliegende Beitrag veranschaulicht die aktuelle Situation. | [Herbert Kahmer](#)

➤ Elementdecken bestehen aus vorgefertigten Betonfertigplatten und einer nachträglichen Ortbetonerfüllung; die Bemessung ist im Eurocode 2 (DIN EN 1992-1-1) geregelt. Neben der unteren Bewehrung werden Gitterträger im Werk in die Fertigplatten eingelegt, um einen sicheren Transport und eine ausreichende Montagesteifigkeit zu gewährleisten. Nach der Montage sind Bewehrungszulagen auf den Fertigplatten sowie die obere Biegezugbewehrung vor Ort auf der Baustelle zu positionieren, bevor die Platten durch eine Ortbetonerfüllung zu einem monolithischen Bauteil vervollständigt werden. Im Endzustand, nach dem Erhärten des Ortbetons, verhält sich die Fertigplatte mit statisch wirksamer Ortbetonschicht wie eine von Anfang an monolithisch hergestellte Stahlbetondecke. Das statisch-konstruktive Zusammenwirken des Fertigteillements und des Ortbetons wird durch die bei der Elementproduktion gezielt aufgeraute Oberfläche sichergestellt, die einen optimalen Verbund zwischen Element- und Aufbeton garantiert. Die nach statischen Belangen eingelegte Verbundbewehrung in Form von Gitterträgern sichert dieses Zusammenwirken.



Beispiel einer Flachdecke als Fertigplatten-Konstruktion

Syspro



Der Schal- bzw. Entschalroboter im Einsatz

Syspro

## Arbeitsaufwand bei der Schalung

Den größten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit bei Hochbauprojekten üben die Schalarbeiten aus. Da die Fertigplatten gleichzeitig als Schalung fungieren, lässt sich der Arbeitsaufwand des Schalprozesses im Vergleich zu konventionellen Ortbetonkonstruktionen erheblich reduzieren. Fertigplatten benötigen im Gegensatz zu klassischen Decken keine Schaltafeln. Auch Unterstützungsstrukturen sind verzichtbar, wenn Spezialgitterträger zum Einsatz kommen. Selbst bei punktförmig gestützten Decken kann die



Durchstanzbewehrung im Betonwerk in die Fertigplatten integriert werden, der früher übliche Schalungsbereich von einem Quadratmeter um die Stütze entfällt somit. Durch die geringe Fertigplattendicke von etwa fünf Zentimetern entsteht die Möglichkeit, mit dünnwandigen Stahlabschalprofilen zu arbeiten, die einen geringen Verschleiß aufweisen und automatisch per Greifroboter auf die gewünschte Kontur gesetzt werden können. Inzwischen erfolgt auch das Entschalen automatisiert.

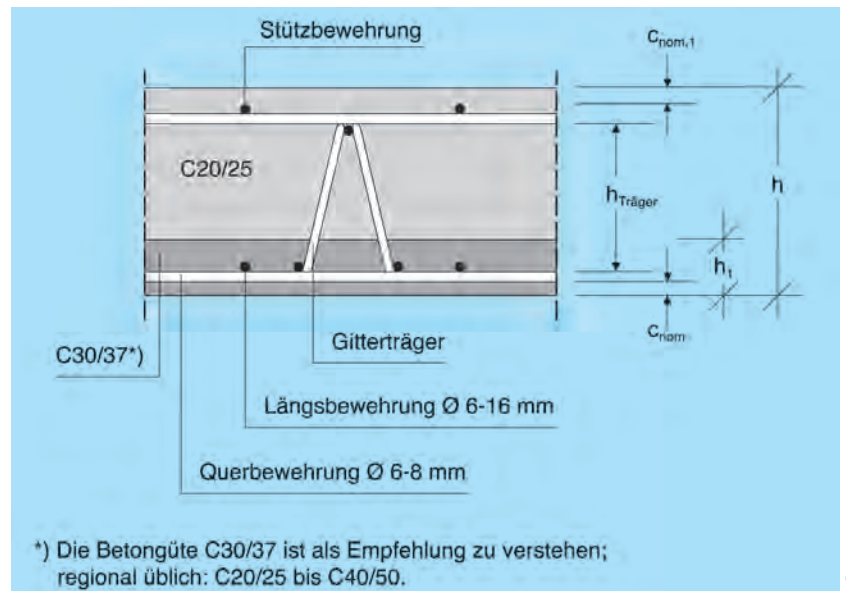
### Bewehrungsmenge und Bewehrungskosten

Durch die werkseitig in der Fertigplatte eingebaute untere Bewehrungslage sind auf der Baustelle lediglich die Bewehrungszulagen auf den Fertigplatten bzw. die obere Biegezugbewehrung zu positionieren. Die Gitterträger bedeuten dem ersten Anschein nach eine Erhöhung der Bewehrungskosten im Vergleich zu Ortbetondecken. Hier ist zu differenzieren:

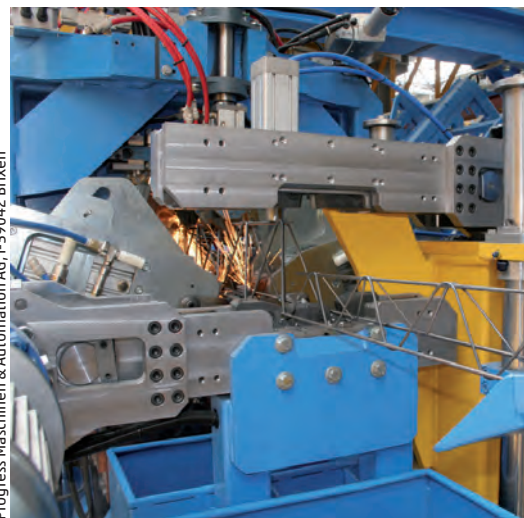
- Die Untergurte der Gitterträger sind auf die untere Biegezugbewehrung anrechenbar.
- Der Obergurtstab der Gitterträger und die Diagonalen dienen üblicherweise bis 28 cm Deckendicke als Bewehrungsabstandhalter für die obere Armierungslage, was ein Einsparen von Verlegearbeit und Material für die Unterstützungskörbe, wie sie bei Ortbetonkonstruktionen erforderlich sind, ermöglicht. Vergleich für eine 20 cm dicke Decke: Unterstützungskorbhöhe 17 cm = 1,899 kg pro Element 2,0 m, Verlegabstand 50 cm, d. h.  $g = 1,99 \text{ kg/m}^2$  inklusive Überlappung von 5 %. Gitterträgerhöhe 14 cm = 1,638 kg/lfdm, davon 8 mm Gurt 0,395 kg + 2 Gurte a 6 mm x 0,222 kg, d. h. 0,799 kg für die 6 mm Diagonalen. Bei einem Abstand von 62,5 cm ist  $g = 1,28 \text{ kg/m}^2$ , keine Überlappung erforderlich, da verschweißt.
- Der obere Gurtstab kann auf die Mindestbewehrung (Zwang) angerechnet werden.

Im Vergleich zu konventionellen Ortbetondecken besitzen Elementdecken infolge der konstruktiven Bewehrung an den Plattenfugen (Stoßbewehrung) bei einachsig gespannten Decken einen geringfügig höheren Bewehrungsgrad. Bei zweiachsig gespannten Decken liegt die Querbewehrung auf der Platte und nicht auf den Längsstäben. Sie hat daher eine geringere statische Nutzhöhe (ca. 1 bis 2,5 cm) und somit einen höheren Bewehrungsgrad. Demzufolge könnten eine höhere Bewehrungsmenge und höhere Bewehrungskosten die Folge sein. Allerdings sind die Vorteile der Elementdeckenbauweise dagegenzusetzen.

- Die statische Höhe darf wegen der Werksfertigung bei Elementdecken etwa 1 cm bis 2 cm mehr betragen als bei Ortbetondecken. Denn: Die Mindestbetondeckung  $c_{\min}$  und das Vorhaltemaß  $\Delta c_{\text{dev}}$  können gemäß Eurocode 2 abgemindert werden: a) Zeile (3) von Abschnitt 4.4.1.3 (NDP): „Das Vorhaltemaß  $\Delta c_{\text{dev}}$  darf um 5 mm abgemindert werden, wenn dies durch eine entsprechende Qualitätskontrolle bei Planung, Entwurf, Herstellung und Bauausführung gerechtfertigt werden kann.“



Querschnitt der Stahlbetondecken als Fertigplatte mit nachträglicher Ortbetonergänzung



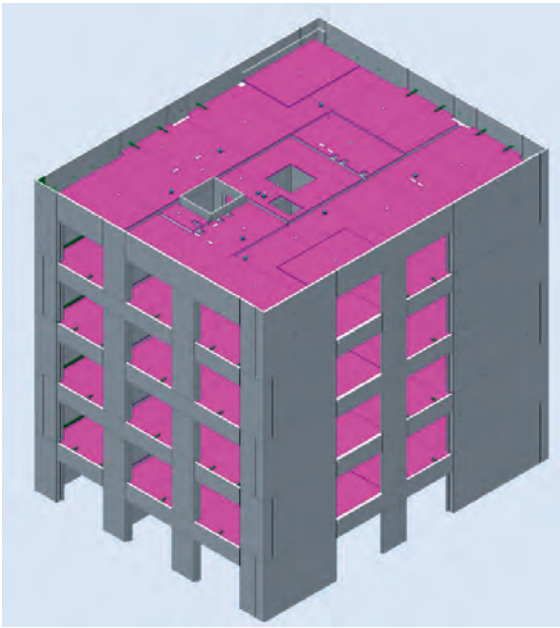
Gitterträgerautomat im Fertigteilwerk

- b) Nach Tabelle 4.3DE dürfen die Werte für das Mindestmaß  $c_{\min, \text{dur}}$  um 5 mm vermindert werden, falls die Betonfestigkeit um zwei Festigkeitsklassen höher liegt, als nach Tabelle 4.1 mindestens erforderlich ist.

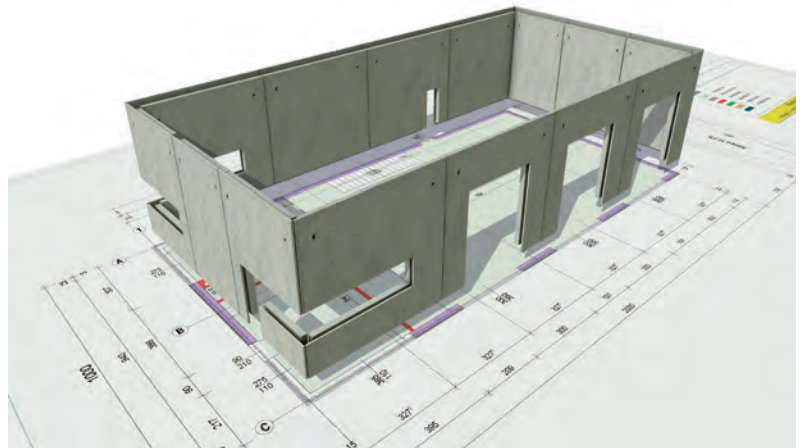
### Stützmente und Stabstähle

Bei Brandschutzanforderungen ist der o.g. Unterschied nicht vorhanden, da der Achsabstand der Tragbewehrung zur Feuerseite eine Rolle spielt und diese in beiden Bauweisen gleich groß ausfällt. Auch die Fertigplattenfuge bildet bei zulassungskonformer Ausbildung keinen Nachteil.

- Überwiegend wird bei Hochbaudecken eine Ermittlung der Schnittkräfte aus einer Finite-Elemente-Statik als kreuzweise gespanntes System mit Durchlaufwirkung vorgenommen. Dies führt dazu, dass die Stützmente (obere Biegezugbewehrung im Ortbeton) deutlich größer sind als die Feldmente



Nemetschek, Precast Software Engineering GmbH, A-5071 Wals-Siezenheim



Die 3D-Massenermittlung sorgt für Transparenz vom Angebot bis zur Abrechnung. Selbst bei unmaßstäblichen Plänen kann die Software mit geringem Aufwand das präzise Massengerüst liefern.

(untere Biegezugbewehrung in der Fertigplatte). Auch aus diesem Grund reduziert sich der Einfluss der geringeren Nutzhöhe auf die Bewehrungskosten.

➤ In die Fertigplatten werden Stabstähle als untere Bewehrungslage eingebaut. Gegenüber Matten sind Bewehrungsstäbe, bezogen auf die Materialkosten, kostengünstiger. Zudem werden die Stabstähle vom Plattenhersteller nicht als lose Stabbündel, sondern als gespulter Betonstahl – sogenannte Coils – erworben. Dadurch lässt sich ein wichtiger Kostenvorteil erzielen: Der Einsatz von Coils führt zur Kostenreduzierung durch den sparsamen Umgang mit der Bewehrungsmenge. Einzelne Stablängen können präzise von der Stahlrolle auf beliebige Plattensituationen abgestimmt werden. Diesbezüglich lassen sich große Vorteile durch die Einsparung von Stahlrestmengen erzielen.

Im Werk kann der Abstand der Bewehrung auf den Zentimeter genau eingestellt werden, im Ortbeton ist man an die verfügbaren Mattengrößen gebunden. Gitterträger werden bislang in Fixlängen geliefert und zum Einbau in die Fertigplatten produziert, d.h. geschnitten und ggf. mit Reststücken verschweißt. Jüngste Errungenschaft ist eine neue Gitterträgerschweißmaschine, die sehr variabel – je nach Statik und just in time – die Herstellung der Gitterträger im Betonwerk übernimmt. Bislang war ein Gitterträgerlager erforderlich, größere Mengen mussten

umgesetzt und für die unterschiedlichen Decken- und Wanddicken und Stahldurchmesser vorgehalten werden. Der neue Automat spult die exakt benötigte Geometrie vom Coil ab, dann biegt und schweißt die Maschine. Es

Einbau von Elektro-  
rohren und  
-dosen in  
die Fertig-  
platten



Syspro

gelingt, die Träger auf die individuelle Plattenlänge statisch zu optimieren, d.h. auch die Neigung der Diagonalen und der Schweißpunktabstand können angepasst werden und über die Länge unterschiedlich ausfallen; auf Schubträger kann verzichtet werden.

### Statik, Planung, Arbeitsvorbereitung

Da sich das Endprodukt wie eine Ortbetondecke verhält, lässt sich die oftmals vorhandene Ortbetonplanung und Statik für die geringfügige Adaption auf die Fertigteilbauweise nutzen. Dies ist im Zug des stets knappen Planungsvorlaufs eine günstige Ausgangssituation, die mit weiteren Vorteilen verbunden ist: ➤ Die Ortbetonkonstruktion ist den Ingenieuren aufgrund der Ausbildung geläufiger als

die Bemessung von Fertigteilen. Für die Planung von Ortbetonkonstruktionen fallen nach HOAI geringere Kosten für die technische Bearbeitung an. Ohnehin sind zahlreiche Bauteile wie Unterzüge, Stützen, Riegel, Fundamente und Bodenplatten in Ortbeton geplant und durch Statik-Software zu bemessen.

➤ Die Planung des Ausbaus liegt bei Baubeginn oftmals nicht vollständig vor; nachträgliche Änderungen und Beschleunigungsmaßnahmen sind die Regel. Einbauteile und deren statisch konstruktive Umsetzung sind entsprechend spät bekannt, z.B. Öffnungen in Decken sowie andere Querschnittsschwächungen durch Elektro- und Lüftungsleitungen und auch Leitungen für die oberflächennahe Betonkernaktivierung oder Akustikkörper zur Schallreduzierung sowie Dübelleisten für Einzellasten u. Ä.

➤ Die im üblichen Hochbau erforderliche Adaption der Ortbetonstatik an die spezifischen Besonderheiten erledigt das Fertigteilwerk auf einfache Weise, denn es besteht die Möglichkeit, die statische Umbemessung automatisch im CAD für die Schal- und Bewehrungspläne zu integrieren. Diese Form der automatischen Deckenplanung ist höchst effizient. Eine wichtige Aufgabe dabei ist, den Gitterträger für den Verlegezustand zu bemessen. Auch der Nachweis des Gitterträgers als Querkraftbewehrung wird automatisch erledigt. Dies ist vorteilhaft bei Lüftungsleitungen, die auf die Platten verlegt werden: Mit

Gitterträgern wird die Tragfähigkeit des ungeschwächten Querschnitts erreicht.

➤ In der Statik ist die Gebrauchstauglichkeit nach Eurocode 2 nachzuweisen. Wird hierbei die höhere Betongüte der Fertigplatte erfasst, vergrößern sich das E-Modul und die Biegezugfestigkeit. Dies führt für die Beurteilung der Durchbiegungen (Dies hat nach Eurocode für einen theoretisch gerissenen Zustand zu erfolgen, wobei man auch die Fugen zwischen den Fertigplatten als „Makro-Riss“ abbilden kann.) zu günstigeren Werten als bei einer Ortbetondecke. Somit lässt sich die Deckendicke verringern, was die Baukosten deutlich verringern kann.

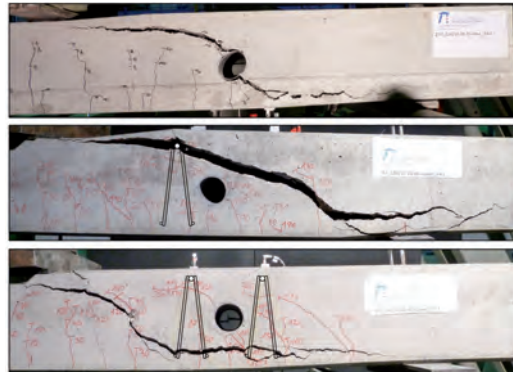
Das Fertigteilwerk erhält somit die Aufgabe, anhand von aktualisierten Parametern schnell eine wirtschaftliche Lösung zu finden.

### Fazit

Jüngste Studien an der TU Kaiserslautern haben gezeigt, dass Elementdecken derzeit wirtschaftliche Lösungen für die Bewehrungsarbeiten mitbringen und aufgrund der geschilderten Zusammenhänge deutliche Kostenvorteile gegenüber Ortbetondecken aufweisen.

Ferner sind die Betonfertigteilwerke in der Lage, die erforderliche Stahlmenge mit hoher Präzision bereits in der Angebotsphase zu bestimmen.

Hier wird mit einer 3D-Software aus den Bauplänen eine Massenermittlung erstellt, die Basis für das Angebot und den Auftrag ist. <



Zulassungsprüfungen für Betondecken mit Querschnittsöffnungen. Das Fertigteilwerk sichert den Einbau von Leitungen durch die Gitterträgerbewehrung.

### Herbert Kahmer

➤ Dr.-Ing.; Geschäftsführer der SySpro-Gruppe Betonbauteile e.V.

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schnell, Technische Universität Kaiserslautern, Fachbereich Bauingenieurwesen, Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion



## Natürlich temperierend.

Sein großes thermisches Speichervermögen macht Beton zu einem idealen Baustoff. Im Sommer bleibt Außenwärme weitestgehend draußen und im Winter wird Innenwärme im Raum gehalten. So entsteht ein angenehmes Raumklima. Diese klimaregulierende Wirkung kann man mit Hilfe der so genannten Betonkernaktivierung noch effizienter gestalten. Hier erfahren Sie mehr:

[www.beton.org/temperierend](http://www.beton.org/temperierend) oder QR-Code einscannen



Abb. 1: Südschnellweg von der Hildesheimer Straße aus, hinter der Hochstraße das trotz hoher Lärm- und Luftbelastung intakte Gründerzeitviertel

Topp

## Südschnellweg Hannover

# Ein wegweisender Ideenwettbewerb

In Hannover ist der 3,8 km lange Streckenabschnitt des Südschnellwegs als Hochstraße im Stadtteil Döhren und mit seinen Brücken in der Auenlandschaft der Leine marode. Der verkehrs-, stadt- und freiraumplanerischen Ideenwettbewerb der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr sieht eine stadtautobahnähnliche Ersatzstraße vor, die in ihrer Höhen- und Seitenlage nicht festgelegt ist und die zu einem städtebaulichen und landschaftlichen Mehrwert führen soll. 14 interdisziplinäre Teams haben sich beteiligt. Der Erfolg ist wegweisend für mehr Wettbewerbe in Straßenbau und Verkehr. | [Hartmut Topp](#)

Die drei einstimmig prämierten Entwürfe, die aus dem Wettbewerb hervorgegangen sind, arbeiten in Döhren mit Tunneln in unterschiedlicher Lage und in der Leineau mit Kombinationen aus Brücken und Dämmen und zeigen die sich daraus ergebenden städtebaulichen und freiräumlichen Qualitäten.

### Plädoyer: Mehr Wettbewerbe in Straßenbau und Verkehr

Wettbewerbe zu verkehrsplanerischen Fragestellungen, wie zum Südschnellweg Hannover, sind selten – zu selten. Wieso selten? Da gibt es doch Brückenwettbewerbe – längst klassisch –, den Deutschen Brückenbaupreis (Bundesingenieurkammer & Verband Beratender Ingenieure, VBI), den Verkehrsplanungspreis der SRL (Vereinigung der Stadt-, Regional- und Landesplanung), den Deutschen Ingenieurpreis Straße und Verkehr (Bundesvereinigung der Straßenbau- und Verkehrsingenieure, BSVI), zahlreiche städtebauliche und freiraumplanerische Wettbewerbe zu städtischen Straßen und Plätzen, bei denen selbstverständlich Fachleute der Verkehrsplanung mitwirken. Das ist richtig und gut, selten jedoch thematisieren Planungswettbewerbe originär verkehrsplanerische Konzepte und Projekte, die natürlich auch immer stadtplanerisch, freiraumplanerisch, städtebaulich oder regionalplanerisch eingebunden sind. Eines dieser recht seltenen Beispiele lieferte die Stadt Augsburg (2009):

Hier wurde ein Verkehrskonzept Innenstadt – „Stadttraum und Mobilität“ – über einen verkehrsplanerisch-städtebaulichen Ideenwettbewerb entwickelt. Das war neu und mutig, und das Experiment wurde ein Erfolg. Und jetzt wurde der verkehrs-, stadt- und freiraumplanerische Ideenwettbewerb Südschnellweg Hannover (NLStBV, 2015/2016) durchgeführt.

Wieso zu selten? Einfach deshalb, weil Wettbewerbe, auch und gerade, wenn es um Verkehrsprobleme geht, zu überraschenden interdisziplinären Lösungen führen können. Und das tut unserer Profession der Straßenbau- und Verkehrsingenieure gut. Über verkehrs-, stadt- und freiraumplanerische Wettbewerbe – wie im Fall des Südschnellwegs Hannover – wird die Einbindung verkehrlicher Belange in urbane und landschaftliche Lebensräume erreicht. Das klingt selbstverständlich, ist aber wichtig, wenn man bedenkt, dass Verkehrsplanung sich im Zuge des verkehrstechnischen Funktionalismus stark verselbstständigt hatte. Im interdisziplinären Wettbewerbsteam kennt man nicht gleich am Anfang alle – oft vermeintlichen – Zwänge der Verkehrsbelastungen, die Richtlinienforderungen und Lobby-Interessen, die sich in vielen Fällen im kreativen Entwurfsprozess weniger hart darstellen. Der Sprung aus der Konvention eröffnet immer wieder neue Möglichkeiten. Im Augsburger Fall (Stadt Augsburg, 2009) wirkte der Wettbewerb wie ein „Befreiungsschlag“, wo vorher dem Autoverkehr nicht einmal eine Fahrspur entzogen werden konnte.

Was wurde nun mit dem aktuellen Beispiel, dem verkehrs-, stadt- und freiraumplanerischen Ideenwettbewerb Südschnellweg Hannover der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV, 2015/2016) in oben genanntem Sinne erreicht?

### Anlass, Ziel und Art des Ideenwettbewerbs

Der in den späten 1950er Jahre fertiggestellte Südschnellweg ist Teil des von Stadtbaurat Rudolf Hillebrecht konzipierten und vehement propagierten Schnellwegkonzepts und – neben der in Ludwigshafen – eine der ersten Hochstraßen in einer deutschen Stadt.<sup>1</sup> Anlass zum Ideenwettbewerb Südschnellweg Hannover ist die jetzt marode Hochstraße im Zuge der Willmerstraße (Abbildung 1 und 2); weitere drei Brücken auf dem 3,8 km langen Streckenabschnitt der vierstreifigen Bundesstraße des Wettbewerbsgebiets (Abbildung 4)

haben nur noch eine Restnutzungsdauer bis 2023. Das heißt allerdings nicht, dass es sich um einen Brückenbauwettbewerb handelte; vielmehr geht es der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr als Ausloberin (NLStBV, 2015) um eine stadtautoähnliche Ersatzstraße, die in ihrer Höhen- und Seitenlage nicht festgelegt ist und die städtebaulich in den Stadtteil Döhren und landschaftlich in die Flussaue der Leine (Abbildung 3) einschließlich der Hochwasserproblematik einzupassen ist.

Der Südschnellweg mit einer – gemäß Auslobung (NLStBV, 2015) – bis 2030 moderat steigenden (0,4 % pro Jahr) Verkehrsbelastung auf etwa 55.000 Kfz pro Tag bei 10 % Schwerverkehrsanteil (heute 48.000 Kfz pro Tag) hat den Charakter einer Stadtautobahn oder autobahnähnlichen Straße (Verbindungsfunktionsstufe II, künftig RQ 25) mit planfreien und teilplanfreien Knotenpunkten. Im Wettbewerbsgebiet (Abbildung 4) ist die Verknüpfung mit der Hildesheimer Straße zwingend; diese erfolgt heute in weit auseinander gezogener Form über die dadurch recht hoch belastete Willmerstraße. Die Verkehrsfunktion gilt es zu erhalten und gleichzeitig die Chance zu nutzen, die Straße landschafts- und stadtverträglich einzupassen, „urbane Räume zurückzugewinnen, Barrieren in

der Stadtstruktur zu überwinden, Quartiere auf städtischer Ebene besser zu vernetzen und die Lebensqualität in den angrenzenden Quartieren mit Bezug zu den nahegelegenen Erholungsgebieten zu steigern“.<sup>2</sup>

Im Sinne von „Landschaft Straße Stadt“, so der Untertitel des Ideenwettbewerbs (Abbildung 4), handelt es sich um zwei ganz unterschiedliche, sehr anspruchsvolle Herausforderungen in der Auenlandschaft der Leine mit Kiesteichen, Flutmulde und Landschaftsschutzgebiet (Abbildung 3) und im Stadtteil Döhren mit dem Gründerzeitviertel (Abbildung 1) südlich der Hochstraße (und



Abb. 2: Kreuzung Südschnellweg/Hildesheimer Straße, links das Gründerzeitviertel, hinter der Hochstraße ein Gewerbegebiet



Abb. 3: Brücke über die Flutmulde der Leine im Landschaftsschutzgebiet der Auenlandschaft

**Hasenbein**  
Software für Mengenermittlung **Plus**

**Die „andere“  
Mengenermittlung**

**Einfach genial!**

- genial einfach
- hohe Sicherheit
- sehr bedienerfreundlich
- vertonte Lernvideos

**Kostenlose 30-Tage Testversion!**  
**www.hasenbein.de**

<sup>1</sup> Der Spiegel, 1959

<sup>2</sup> NLStBV, 2015

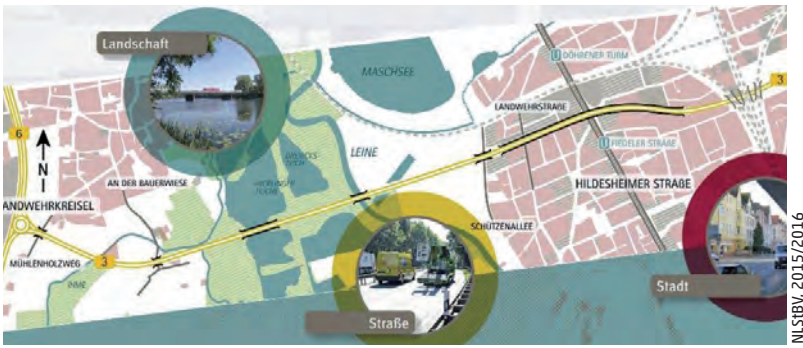


Abb. 4: „Landschaft Straße Stadt“ – Bearbeitungsgebiet des Ideenwettbewerbs mit Flusssauere der Leine und Stadtteil Döhren



Abb. 5: Lagepläne der drei einstimmig prämierten Arbeiten im Überblick

der Willmerstraße) und dem etwas ungeordneten Gewerbegebiet (Abbildung 2) auf der Nordseite – Herausforderungen, die nur interdisziplinär zu bewältigen sind. Aber es bleibt eine originär verkehrsplanerische Fragestellung, wie sie selten (siehe Abschnitt 1) über einen interdisziplinären Ideenwettbewerb mit Verkehrs-, Stadt- und Freiraumplanung beantwortet wird; der Aufgabe entsprechend lag die Federführung der am Wettbewerb teilnehmenden Teams bei der Verkehrsplanung.

Die Auslobung des nichtoffenen einphasigen Ideenwettbewerbs erfolgte in Abstimmung und Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur als Baulastträger, dem Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und der Landeshauptstadt Hannover, die selbstverständlich alle auch im Preisgericht mit Sachpreisjurierenden vertreten waren. Die Koordination des Verfahrens lag bei Machleidt GmbH Städtebau/ Stadtplanung Berlin.

Von den 15 zur Teilnahme aufgeforderten Teams aus Verkehrs-, Stadt- und Freiraumplanung und beratend Bauwerksplanung waren vier gesetzt und elf über ein europaweites Bewerbungsverfahren ausgewählt; 14 haben sich schließlich beteiligt. Die Bearbeitungszeit betrug gut zwei Monate mit einem Rückfragekolloquium nach etwa einem Drittel.

### Das Preisgericht und seine Dynamik

Wie üblich bestand das Preisgericht aus Fachpreisgericht, Sachpreisgericht, Sachverständigen, Gästen und Vorprüfung. Von den sieben stimmberechtigten Fachpreisjurierenden kamen drei aus der Verkehrsplanung und je eine(r) aus Stadtplanung, Freiraumplanung, Regionalplanung und Ingenieurbau. Die sechs stimmberechtigten Sachpreisjurierenden repräsentierten die Straßenbauverwaltung, die beiden Ministerien, die Stadtverwaltung und die Stadtpolitik. Stellvertretende Jurierende unter anderem aus den zwei betroffenen Stadtbezirken Döhren und Ricklingen, Sachverständige ganz unterschiedlicher Disziplinen, Gäste und Vorprüfung ergänzten das Preisgericht auf insgesamt 40 Personen. Unter den Gästen waren zwei Mitglieder des Planungsdialogs Südschnellweg, der parallel zum Wettbewerb eingerichtet worden war, und der den weiteren Planungsprozess durch Bürgerschaft, Interessengruppen und Kommunalpolitik begleiten wird. Vorsitzender des Preisgerichts war der Autor dieses Berichts. Projektleiter seitens der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr war Jens Hanel.

Die eingereichten 14 Arbeiten wurden anhand der in der Auslobung genannten Beurteilungskriterien<sup>2</sup> vorgeprüft. Dabei geht es um funktionale Qualitäten (insb. Leistungsfähigkeit und verkehrliche Anbindung des Südschnellwegs), um freiräumliche Qualitäten (insb. Weiterentwicklung des Landschaftsraums und Wahrung der Schutzanforderungen im Landschaftsschutzgebiet), um städtebauliche Qualitäten (insb. Eingriffe in den baulichen Bestand und perspektivische bauliche Entwicklungsmöglichkeiten) und um die architektonisch-gestalterische Qualität der Bauwerke. Verlangt war auch ein Bauablaufkonzept. Die Sachverständigen des Preisgerichts wurden über einen Sachverständigentag in die Vorprüfung eingebunden.

Das Preisgericht hat die 14 Arbeiten anhand der oben genannten Beurteilungskriterien in zwei Wertungsrundgängen intensiv, zum Teil auch kontrovers

<sup>2</sup> NLSBv, 2015



Abb. 6: Lagepläne Stadtteil Döhren, entsprechend der Länge und Lage des Tunnels (Arbeiten 1002, ein 1. Preis, 1006, ein 1. Preis, 1012, 2. Preis)



NLS/BV

31

diskutiert. Im ersten Wertungsrundgang wurden drei Arbeiten ausgeschieden, im zweiten acht. Da waren es nur noch drei Arbeiten bei drei ausgelobten Preisen und zwei Anerkennungen. Eine Arbeit wurde auf Antrag in die engere Wahl zurückgeholt, konnte aber schließlich nicht prämiert werden. Die für fünf Arbeiten ausgelobte Preissumme von insgesamt 100.000 Euro wurde auf die drei prämierten Arbeiten neu verteilt: zwei 1. Preise zu je 35.000 Euro, 2. Preis 30.000 Euro. Die relativ geringe Gelddifferenz zwischen den ersten Preisen und dem zweiten Preis soll den geringen qualitativen Unterschied der prämierten Arbeiten zum Ausdruck bringen.

Preisgerichtssitzungen sind Lernprozesse: So ist es immer wieder erstaunlich und wohltuend für den Entscheidungsprozess, in welchem Maße der Erkenntnisgewinn des Gremiums vom ersten Informationsrundgang über die Wertungsrundgänge bis zur Festlegung der Rangfolge der Arbeiten in der engeren Wahl wächst, und wie sich dabei oft die Meinungen der Jurierenden annähern. So war das auch im Ideenwettbewerb Südschnellweg Hannover, was letztlich zu einstimmigen Schlussabstimmungen geführt hat. Wichtige Anteile an diesem Prozess hatten die Vorprüfung und die Sachverständigen, die gerade bei schwierigen Fragen des Hochwasserschutzes oder anderen örtlichen Spezifika Auskunft geben konnten.

### Überzeugende, einstimmige Ergebnisse

Von den 14 Teams arbeiten im Stadtteil Döhren zehn mit Tunneln unterschiedlicher Länge und Lage, drei mit nach Norden verschwenkten Hochstraßen und eines mit einem offenen Trog. Hochstraßen und Trog



## Weniger Aufwand. Mehr Möglichkeiten.

Der Schindler Aufzug 3300 ohne Dachaufbau ist ideal für niedrige Geschosshöhen.

Nutzen Sie das große Einsparpotenzial und planen Sie schon jetzt Wohngebäude mit mehr Freiraum – das flexible Aufzugssystem erfüllt bereits heute die neuen Normen EN 81-20/50!

Sprechen Sie uns an, unser Team in Ihrer Nähe berät Sie gern: [www.schindler.de/kontakt](http://www.schindler.de/kontakt)



**Schindler**



Hartmut Topp

► Professor Dr.; Studium Bauingenieurwesen TU Berlin/Uni Karlsruhe; Assistent, später Dozent TU Darmstadt; eigene Planungsbüros R+T (bis 2010) in Darmstadt, Düsseldorf und Dresden; 1981-2007 Professor für Mobilität und Verkehr, imove TU Kaiserslautern; Mitglied Deutsche Akademie für Städtebau- und Landesplanung und Akademie für Raumforschung und Landesplanung; Forschungssemester in den USA, Singapur, Australien, Brasilien, Chile und Kolumbien; Deutscher Städtebaupreis 1998; Moderator von Planungsprozessen und Preisrichter vieler städtebauwettbewerblicher Wettbewerbe; Mitglied im Kuratorium Internationale Bauausstellung (IBA) Hamburg 2013; seit 2011 topp.plan: Stadt.Verkehr. Moderation

## ► Quellen

NLStBV – Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (2015/2016): B3 – Südschnellweg Hannover. Verkehrs-, stadt- und freiraumplanerischer Ideenwettbewerb – Auslobung/ Dokumentation  
Der Spiegel (1959): Das Wunder von Hannover. Nr. 13, 3. Juni 1959  
Stadt Augsburg (2009): Ideenwettbewerb Innenstadt Augsburg – Ergebnis. Schriftenreihe „Planen und Bauen“ Nr. 49

<sup>3</sup> NLStBV, 2016

konnten das Preisgericht nicht überzeugen, die Arbeiten schieden im ersten oder zweiten Wertungsrundgang aus. Das ist eine klare Aussage: Ohne Tunnel geht es in Döhren nicht.

In der Auenlandschaft der Leine (Abbildung 3) arbeiten alle – bis auf einen Tunnelvorschlag – mit Kombinationen aus Brücken und Dämmen unterschiedlicher Längen unter Beachtung der Sichtbeziehungen im Landschaftsraum und der Fuß- und Radverkehrsverbindungen. In vier Arbeiten werden Brücken für Richtung und Gegenrichtung getrennt und auseinander gezogen, so auch in einer der prämierten Arbeiten (1002, ein 1. Preis – Abbildung 5 oben); das Preisgericht kommentiert das kritisch: „Ob die [...] Aufweitung der Richtungsfahrbahnen einen ökologischen Mehrwert darstellt, ist mit Blick auf den erhöhten Gesamtflächenverbrauch zweifelhaft.“<sup>3</sup>

Drei Arbeiten hat das Preisgericht einstimmig mit zwei ersten Preisen und einem zweiten Preis (Abbildung 5) prämiert:

**Ein 1. Preis für die Arbeit 1002 (Abbildung 5 oben):** BPR Dipl.-Ing. Bernhard F. Künne & Partner mbB/Schneider + Schumacher StädteBauProjekte GmbH & Co. KG/lad + landschaftsarchitektur diekmann/Fachberater: grbv Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG,

**ein 1. Preis für die Arbeit 1006 (Abbildung 5 mittig):** Hoffmann Leichter Ingenieurgesellschaft mbH/Stadt Land Fluss, Büro für Städtebau und Stadtplanung/Franz Reschke Landschaftsarchitektur und ein

**2. Preis für die Arbeit 1012 (Abbildung 5 unten):** Gertz Gutsche Rümenapp – Stadtentwicklung und Mobilität GbR/yellow z urbanism architecture/bgmr Landschaftsarchitekten GmbH/Fachberater: ifb frohloff staffa kühl ecker Tragwerksplanung.

Der Einfachheit halber werden die Arbeiten im Folgenden nur noch über ihre Tarnzahlen aufgerufen.

Die drei prämierten Arbeiten (Abbildungen 5 und 6) unterscheiden sich insbesondere im Stadtteil Döhren (Abbildung 6) in der Tunnellänge und recht deutlich in der Lage der Tunnelportale, in der Verknüpfung des Südschnellwegs mit dem städtischen Straßennetz (Hildesheimer Straße und Schützenallee – siehe Abbildung 4) und – durch die Art der Verknüpfung bedingt – im Umgang mit der Willmerstraße und dem Raum der ehemaligen Hochstraße.

Die Tunnellängen der Entwürfe (Abbildung 6) unterscheiden sich nur wenig: Arbeit 1002 (Abbildung 6 oben) ca. 800 m, Arbeit 1006 (Abbildung 6 mittig) ca. 820 m und Arbeit 1012 (Abbildung 6 unten) ca. 770 m. Ganz anders sieht es bei der Lage der Tunnelportale aus: In Arbeit 1006 (Abbildung 6 mittig) endet der Tunnel erst ca. 450 m östlich der Hildesheimer Straße (Arbeit 1002: ca. 150 m, Arbeit 1012: ca. 130 m). Die Verlängerung des Tunnels nach Osten hat große städtebauliche und stadtplanerische Potenziale in der Verknüpfung der südlichen Bebauung mit dem potenziell umzustrukturierenden Gewerbegebiet nördlich



Stimmungsbilder: Preisgericht am 10. Februar 2016

des Südschnellwegs. Die Arbeit 1006 (Abbildung 6 mittig) reagiert auf diese große langfristige Chance sehr schlüssig mit der parkähnlichen Gestaltung des Straßenraums der Willmerstraße und des Raums der ehemaligen Hochstraße – insbesondere auch östlich der Hildesheimer Straße. Die Jury spricht von „einem großen stadträumlichen Mehrwert“<sup>3</sup>. Ob aber der im Vergleich zu den anderen Arbeiten (Abbildung 6 oben und unten) im Westen kürzere Tunnel die richtige Konsequenz ist, sei dahingestellt. Vielleicht wäre eine Tunnelkombination aus Arbeit 1006 und den Arbeiten 1002 oder 1012 mit einem dann allerdings ca. 1.050 m langen Tunnel ein prüfenswerter Ansatz.

Es handelt sich in allen Arbeiten um einen flachen Tunnel, der in offener Bauweise herzustellen ist. Wie können Bauablauf und Verkehrsführung während der Bauzeit aussehen? Dazu gibt es verschiedene Vorschläge, die geprüft, konkretisiert und weiterentwickelt werden müssen.

Der mit ca. 40 m recht breite Stadtraum der Willmerstraße und der ehemaligen Hochstraße wird in den prämierten Arbeiten sehr unterschiedlich behandelt: Die Vorschläge reichen von einer vom Preisgericht kritisch bewerteten vierstreifigen Stadtstraße mit zusätzlichen Anliegerfahrbahnen (Arbeit 1002, Abbildung 6 oben) über einen vierstreifigen städtischen Boulevard mit breitem Mittelstreifen für Überquerungen an beliebiger Stelle (Arbeit 1012, Abbildung 6 unten) bis zu einem breiten städtischen Grünraum, der an den Rändern von schmalen einstreifigen Quartierstraßen gefasst ist und jenseits der Hildesheimer Straße zu einem Park aufgeweitet wird (Arbeit 1006, Abbildung 6 mittig). Dieser Vorschlag (Arbeit 1006) setzt allerdings einen Vollknoten an der Hildesheimer Straße voraus; dazu das Preisgericht: „Ob sich die Rampen so unauffällig wie im Entwurf dargestellt integrieren lassen, muss noch funktional und gestalterisch unter Berücksichtigung der notwendigen Steigungsmaße nachgewiesen werden.“<sup>3</sup>

Alle drei prämierten Arbeiten (Abbildung 5 und 6) schlagen vor, das Gewerbegebiet nördlich von Willmerstraße und ehemaliger Hochstraße langfristig umzustrukturieren zu einem gemischten Stadtquartier, das die Straßenführungen des gegenüberliegenden



Gründerzeitviertels aufnimmt und weiterentwickelt. Die Jury verweist auf die Langfristigkeit und schwierige Umsetzung dieses an sich sehr zu begrüßenden Ansatzes.<sup>3</sup>

### Fazit für das Projekt und allgemein

Der in Vorbereitung und Durchführung gewiss aufwändige Ideenwettbewerb hat sich gelohnt: Mit dem Ergebnis und den drei prämierten Arbeiten (Abbildung 5 und 6) ist eine grundlegende Planungsvision für das Großprojekt Südschnellweg formuliert, die Basis des weiteren Abstimmungs- und Planungsprozesses sein wird. Die Einstimmigkeit der Preisgerichtsentscheidung ist ein sehr deutliches Signal an alle am weiteren Planungsprozess Beteiligten. Klar ist, dass kein Projekt eins-zu-eins umgesetzt werden wird, was auch nicht der Sinn eines Ideenwettbewerbs ist. Aber wichtige Eckpunkte sind gesetzt: so der Tunnel im Stadtteil Döhren und eine gestalterisch anspruchsvolle Kombination aus Brücken und Dämmen in der Auenlandschaft der Leine.

Neben der Planungsvision sind die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr als Ausloberin und die Stadt Hannover – um die beiden stellvertretend für alle Beteiligten zu nennen – mit zahlreichen und wertvollen Einzelideen belohnt worden. Alle drei prämierten Arbeiten werden im weiteren Planungsprozess wichtige Aspekte beisteuern, so zum Beispiel zu der oben erörterten Frage, wie lang der Tunnel sein soll, wie die Verknüpfung mit der Hildesheimer Straße ausgebildet werden kann, wie zusätzliche Verkehrsbelastungen in der Schützenallee vermieden werden, wie der Straßenraum der Willmerstraße und der Raum der ehemaligen Hochstraße gestaltet werden können oder wie das Gewerbegebiet nördlich der Willmerstraße langfristig umstrukturiert werden könnte. In diesem Sinne Ideen aus verschiedenen Arbeiten unter Beteiligung der jeweiligen Teams neu zu komponieren, ist bei einem Ideenwettbewerb völlig legitim. Genau das wird eine zentrale Aufgabe des weiteren Abstimmungs- und Planungsprozesses sein.

Außer dem Fazit für das Projekt selbst lässt sich auch ein allgemeines Fazit ziehen: Wieder einmal hat sich gezeigt, dass ein Wettbewerb in hohem Maße geeignet ist, eine originär verkehrsplanerische Fragestellung interdisziplinär zu beantworten. Auch Wettbewerb und Preisgerichtssitzung als Lernprozesse haben sich erneut bewährt: Alle Beteiligten, insbesondere auch Bund und Land als Baulast- und Vorhabenträger, sind einvernehmlich von der Notwendigkeit eines teuren Tunnels im Stadtteil Döhren überzeugt. Es bleibt zu wünschen, dass dies sowohl im weiteren Planungsprozess als auch im folgenden Planfeststellungsverfahren durchgehalten werden kann.

Damit komme ich zurück auf mein einleitendes Plädoyer für mehr Wettbewerbe in Straßenbau und Verkehr. <

# PFEIFER

Das neue PFEIFER-Stützenfußsystem PCC

## Schnell und sicher verankert – auch bei Frost



**Die typenstatisch geprüften Stützenfüße PCC sind vorgesehen für die biegesteife Verbindung von Betonfertigteilstützen und Fundamenten. Die Vorteile liegen in der einfachen, kraftschlüssigen Verschraubung von Betonelementen und somit einer deutlich beschleunigten Montage.**

- günstige Fertigteilegeometrien – durch Trennung von Fundament und Stütze effizienter Fertigteiltransport möglich
- keine aufwändigen Stützmaßnahmen – der Fertigteile während der Montage erforderlich, somit auch Vorteile durch großzügige, freie Arbeitsflächen
- flexibler Montageablauf – durch Wegfall der Aushärtezeiten der Vergüsse
- witterungsunabhängig – größtenteils witterungsunabhängige Montage realisierbar. Auch bei Frost



Bauen Sie auf Sicherheit und Qualität.  
Auf Ihren Anruf in einer unserer J&P-Niederlassungen freuen wir uns.

**Pfeifer Seil- und Hebeteknik GmbH**  
Dr.-Karl-Lenz-Str. 66 · D-87700 Memmingen  
Telefon +49 (0) 83 31-937-290  
Telefax +49 (0) 83 31-937-342  
E-Mail [bautechnik@pfeifer.de](mailto:bautechnik@pfeifer.de) · [www.pfeifer.de](http://www.pfeifer.de)

Vertrieb durch:  
**J&P-Bautechnik Vertriebs GmbH**  
Nobelstraße 51 · D-12057 Berlin

## Reform des Bauvertragsrechts

### › Wesentliche Änderung: Anordnungsrecht des Auftraggebers

Der Deutsche Bundestag hat am 10.06.2016 in 1. Lesung einen Gesetzentwurf der Koalition zur Reform des Bauvertragsrechts und zur Änderung der kaufrechtlichen Mängelhaftung beraten. Dabei sollen u.a. das Bauvertragsrecht sowie das Architekten- und Ingenieurvertragsrecht erstmals jeweils eigene Abschnitte im Bürgerlichen Gesetzbuch bekommen. Ziel der Regelung ist u.a., die überproportionale Belastung der Architekten und Ingenieure im Rahmen der gesamtschuldnerischen Haftung mit dem bauausführenden Unternehmer zu reduzieren. Der Entwurf sieht – soweit es sich nicht um Planungsmängel handelt – ein Leistungsverweigerungsrecht des Architekten/Ingenieurs vor, wenn der Besteller nicht zuvor den ausführenden Bauunternehmer erfolglos zur Nacherfüllung aufgefordert hat. Die Bundesingenieurkammer hatte in ihrer Stellungnahme vom November 2015 das mit dem Gesetzentwurf verfolgte Anliegen, die Besonderheiten des Bauvertragsrechts speziell über die allgemeinen Bestimmungen des Werkvertragsrechts hinaus zu regeln und spezielle Regelungen für das Planungsrecht der Ingenieure und Architekten aufzunehmen, grundsätzlich begrüßt.

Am 22.04.2016 hat der Bundesrat eine umfangreiche Stellungnahme zu dem Gesetzentwurf mit zahlreichen Änderungswünschen beschlossen. Der Bundesrat sah insbesondere Klärungsbedarf bei den Voraussetzungen des neuen Anordnungsrechts des Bauherrn und hat die unzureichenden Regelungen zur Sachverständigenbeteiligung moniert. Außerdem sollten die Verbraucherrechte weiter gestärkt und vereinzelt auch das allgemeine Werkvertragsrecht ergänzt werden.

Die Bundesregierung ist den Vorschlägen des Bundesrates in ihrer Gesetzesvorlage an den Bundestag Mitte Mai 2016 allerdings nur teilweise gefolgt.

Die wesentliche Neuerung des nunmehr am 10.06. in die 1. Lesung gegebenen Gesetzentwurfs ist dabei das Anordnungsrecht des Auftraggebers von Bauverträgen. Bislang waren Änderungsanordnungen bei fehlender vertraglicher Vereinbarung nur in Ausnahmefällen aus Treu und Glauben möglich. Der Auftraggeber soll nun, wie schon nach der VOB/B, erforderliche Änderungen des Leistungsumfangs einseitig anordnen können, etwa wenn die Baubehörde weitere Stellplätze für die Baugenehmigung fordert. Das gesetzliche

Anordnungsrecht des Auftraggebers soll zukünftig aber auch nicht erforderliche Änderungen umfassen, soweit dies für den Bauunternehmer zumutbar ist. Die Bauherrenrechte werden somit über die VOB/B hinaus erweitert. Die preislichen Auswirkungen einer Bauänderung seitens des Auftraggebers bestimmen sich anhand der tatsächlich erforderlichen beziehungsweise eingesparten Kosten. Der Bauunternehmer kann sich bei einer Bauänderung alternativ auf die Vermutung einer vereinbarungsgemäß hinterlegten Urkalkulation als maßgeblichen Kostenansatz beziehen. Ob die vom Gesetzgeber beabsichtigte Eindämmung der Spekulationen bei der Preisgestaltung durch ein solches Wahlrecht des Bauunternehmers wirklich eintreten wird, bleibt abzuwarten.

Ebenfalls am 10.06.2016 erfolgte die Überweisung des Gesetzentwurfs an die zuständigen Ausschüsse.

Stellungnahme der Bundesingenieurkammer unter [www.bingk.de/wp-content/uploads/2015/11/BingK\\_Stellungnahme-Bauvertragsrecht.pdf](http://www.bingk.de/wp-content/uploads/2015/11/BingK_Stellungnahme-Bauvertragsrecht.pdf)

| RA Markus Balkow

## 6. Deutscher Baugerichtstag

### › Empfehlungen zu aktuellen Themen erarbeitet

Mit rund 540 Teilnehmern fand in Hamm am 03./04. Juni 2016 der 6. Deutsche Baugerichtstag statt, der sich als Sprachrohr der Baujustiz und der Baujuristen, aber auch Bau praktiker gegenüber der Gesetzgebung versteht und sich alle zwei Jahre mit aktuellen rechtspolitischen Fragestellungen beschäftigt. Die Bundesingenieurkammer ist Mitglied des Beirates des Deutschen Baugerichtstages und kann dabei die Inhalte der Veranstaltung mitgestalten. In zehn Arbeitskreisen wurden bei der zweitägigen Veranstaltung auch unter Beteiligung zahlreicher Vertreter aus den Ingenieurkammern Empfehlungen zu aktuellen Themen wie zum Beispiel BIM, Bauvertrags- und Vergaberecht sowie dem Architekten- und Ingenieurrecht und zur DIN-Normung erarbeitet.

Zu BIM hat der Baugerichtstag mit deutlicher Zustimmung empfohlen, gesetzliche Regelungen zum Schutz der Modelldaten unterhalb des Urheberrechtsschutzes zu erlassen, die die zweckwidrige Verwendung geistigen Eigentums durch andere Projektbeteiligte oder Dritte untersagen. Allein dem Auftraggeber soll die projektbezogene Nutzung aller Planungsdaten vorbehalten bleiben. Dagegen fand die Empfehlung an den Gesetzgeber, BIM entsprechend einem Stufenplan für Bauprojekte der öffentlichen Hand ab einem bestimmten Bauvolumen zwingend vorzuziehen, nur eine knappe Zustimmung.

Einstimmig wurde zur Optimierung des Bauprozesses die Empfehlung ausgesprochen, eine gesetzliche Regelung über die obligatorische Spezialisierung der

Land- und Oberlandesgerichte in Bausachen einzuführen.

Hinsichtlich der geplanten Novellierung des energieeffizienten Bauens hat sich der Arbeitskreis „Sachverständigenrecht“ dafür ausgesprochen, zukünftig nur den Energiebedarf als alleinige energetische Kenngröße für den Nachweis des energiesparenden Bauens zu regeln. Daneben soll nach Ansicht des Arbeitskreises der Begriff und der Nachweis der Wirtschaftlichkeit im Zusammenhang mit energiesparendem Bauen konkretisiert werden.

Eine Gesamtübersicht über die Empfehlungen ist abrufbar unter: [www.heimann-partner.com/dbgt/mp-content/user\\_upload/dateien/gesamtempfehlungen2016.pdf](http://www.heimann-partner.com/dbgt/mp-content/user_upload/dateien/gesamtempfehlungen2016.pdf)

| RA Markus Balkow

## Innovationsforum Planungsbeschleunigung

### > Höheres Tempo bei Planungen für Infrastrukturprojekte

Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt hat Anfang Juli 2016 in Berlin das „Innovationsforum Planungsbeschleunigung“ gestartet. Ziel der Expertenrunde ist es, auszuloten, wie Planungs- und Genehmigungsverfahren für Infrastrukturprojekte verkürzt werden können.

Minister Dobrindt betonte, dass durch den Investitionshochlauf nun mehr Geld für die Modernisierung der Infrastruktur bereitgestellt sei als je zuvor: bis 2018 plus 40 Prozent. „Damit gebaut werden kann, müssen die Länder zügig für Planung und Genehmigung sorgen. Wir loten jetzt gemeinsam aus, wie die Planungsprozesse beschleunigt werden können. Das Innovationsforum ist ein Think Tank“, so Dobrindt. Dieser soll das Tempo bei der Planung und Genehmigung von Infrastrukturprojekten in Deutschland steigern. Teilnehmer sind Vertreter aus Politik, Verbänden, Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung. Bis

zum Frühjahr 2017 soll das Innovationsforum Empfehlungen vorlegen, insbesondere zu:

- > der Optimierung von Verwaltungsabläufen, z. B. der Bündelung behördlicher Kompetenzen,
- > der besseren behördlichen Zusammenarbeit,
- > der Abschaffung von Doppelprüfungen,
- > der Digitalisierung der Verfahren,
- > der Optimierung naturschutzrechtlicher Prüfungen, z.B. einer stärkeren Standardisierung und
- > der Vereinheitlichung von Mess- und Kartierungsmethoden.

Das „Innovationsforum Planungsbeschleunigung“ knüpft an die Arbeit der „Reformkommission Großprojekte“ an. Die von ihr erarbeiteten Vorschläge für termin- und kostengerechtes Planen und Bauen von Großprojekten (z.B. durch Building Information Modeling – BIM) werden bereits umgesetzt.

## Gesetzesentwurf zum Fracking

### > Auswirkungen auf die Umwelt erforschen

Barbara Hendricks, Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, hat die Einigung der Koalitionsfraktionen zum Fracking-Gesetz begrüßt: „Der Gesetzesentwurf beinhaltet ein unbefristetes Verbot des sogenannten unkonventionellen Frackings. Kommerzielle unkonventionelle Fracking-Vorhaben sind in Deutschland damit bis auf weiteres nicht zulässig. Ich freue mich, dass die jetzt gefundene Lösung die Belange des Umwelt- und Gesundheitsschutzes über die bereits vor längerer Zeit in der Koalition vereinbarten Verbesserungen hinaus nochmals deutlich akzentuiert.“ Um bestehende Kenntnislücken beim unkonventionellen Fracking zu schließen, sollen nur insgesamt vier Erprobungsmaßnahmen im Schiefer-, Ton- oder Mergelgestein oder Kohleflözgestein zulässig sein. Diese Maßnahmen sollen dem Zweck dienen, die Auswirkungen des Frackings auf die Umwelt, insbesondere den Untergrund und den Wasserhaushalt, wissenschaftlich zu erforschen. Wichtig sei auch, dass Erlaubnisse für Erprobungsmaßnahmen nicht allein

von der zuständigen Wasserbehörde vor Ort erteilt werden können, sondern der Zustimmung der jeweiligen Landesregierung bedürfen. Hierdurch könnten Bundesländer, in denen Vorbehalte gegen das Fracking bestehen, auf politischer Ebene die Erteilung von Erlaubnissen für unkonventionelle Fracking-Vorhaben verhindern.

Die Befugnisse der unabhängigen Expertenkommission, die der Regierungsentwurf vom April 2015 vorsah, werden auf die wissenschaftliche Begleitung der Erprobungsvorhaben und auf die entsprechende Berichterstattung gegenüber dem Deutschen Bundestag eingeschränkt. Weitergehende Kompetenzen dieses Gremiums wird es nicht geben. Insbesondere wird die Expertenkommission kein Votum hinsichtlich der Bedenklichkeit bzw. Unbedenklichkeit kommerzieller unkonventioneller Fracking-Vorhaben im Anschluss an Erprobungsbohrungen abgeben.

## BIM-Pilotprojekt

### > Spatenstich für den Tunnel Rastatt

Ende Mai hat der Bau rund 4,2 Kilometer langen Tunnels Rastatt begonnen. Dieser ist Teil der 182 Kilometer langen Aus- und Neubaustrecke Karlsruhe-Basel (Rheintalbahn). Gebaut werden zwei eingleisige Hochgeschwindigkeitsröhren, durch die sich die Fahrzeiten verkürzen und die Lärmbelastung für Rastatt reduziert. 2022 soll der Tunnel in Betrieb gehen; der Bund investiert rund 450 Millionen Euro in das Projekt. Erstmals wird beim Bau das Building Information Modeling (BIM) eingesetzt. Der Tunnel Rastatt ist das größte von bundesweit vier BIM-Pilotprojekten, die Minister Alexander Dobrindt im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur vorangetrieben hat. Der Bund wird in den kommenden Jahren mit Milliardeninvestitionen die Streckenkapazität erhöhen. Die Rheintalbahn ist das größte Ausbauprojekt im Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 2030.

## Investitionspakt für sozialen Zusammenhalt

### > Geld für Ausbau und Sanierung

Ab dem kommenden Jahr wird der Bund jährlich 200 Millionen Euro in die Sanierung sozialer Infrastrukturen investieren. In einer Kabinettssitzung im Juni hat Bundesbauministerin Barbara Hendricks die Eckpunkte des Investitionspakts für sozialen Zusammenhalt skizziert. Ihr sei wichtig, dass dieser Pakt allen Menschen zugute kommt. Das Geld, das der Bund bereit stellt, soll vor allem in den Ausbau und die Sanierung der Bildungseinrichtungen investiert werden, aber auch in Stadtteilzentren und Bürgerhäuser. Weitere 100 Millionen Euro wird das Bundesbauministerium über die Stadtausbauprogramme und das Programm Soziale Stadt investieren. Insgesamt stehen damit ab dem Jahr 2017 pro Jahr zusätzlich 300 Mio. Euro für die soziale Stadtentwicklung zur Verfügung. Im nächsten Schritt wird das Bundesbauministerium mit den Ländern eine Verwaltungsvereinbarung zur Verteilung der Investitionsmittel verhandeln.

Ingenieurkammer Mecklenburg-Vorpommern

## › Landesbaupreis 2016 verliehen



Die Preisträger der ausgezeichneten Projekte des diesjährigen Landesbaupreises mit Harry Glawe, Minister für Wirtschaft, Bau und Tourismus in Mecklenburg-Vorpommern, (links) und dem Präsidenten der Ingenieurkammer Mecklenburg-Vorpommern, Dipl.-Ing. Peter Otte (2. v. links).

Ingenieurkammer Mecklenburg-Vorpommern

so die Jury, als sie 2003 das 1901 als Kaiserliches Postamt I. Klasse errichtete Gebäude im Zentrum der Altstadt erwarb und für die Stadt sanierte. „Das Quartier leistet einen wesentlichen Beitrag zur Bewahrung und zur Stärkung der Baukultur im ländlichen Raum“, so Glawe. Bauherr, Architekt und Planer haben es verstanden, ein städtebaulich bedeutendes denkmalgeschütztes Areal sinnstiftend zu entwickeln und durch anspruchsvolle sachliche Ergänzungsbauten einer neuen öffentlichen Nutzung zuzuführen.

In der Kategorie „Bausumme bis eine Million Euro“ wurde die „Klosterkirche Dargun“ geehrt. Das Projekt sei der Beweis dafür, mit geringer Baumasse einen beeindruckend raumprägenden und funktionalen Gebäudebestandteil in die Praxis umzusetzen. Die Klosterkirche kann für Gottesdienste, Kammerkonzerte, Stadtempfänge oder auch Kunstausstellungen genutzt werden. Aus einer hallenden Ruine ist ein Veranstaltungsraum für 200 Gäste entstanden. 2016 wurde zum zweiten Mal in der Geschichte des Landesbaupreises das Publikum gefragt. Aus den acht Finalisten konnte jeder seinen persönlichen Favoriten wählen. Über 600 Stimmen wurden für die acht Finalisten insgesamt abgegeben. Den Publikumspreis zum Landesbaupreis 2016 erhielten zwei Ferienhäuser in Ahrenshoop auf dem Darß.

Im Anschluss an die Preisverleihung wurde die Ausstellung zum Landesbaupreis 2016 eröffnet. Sie ist als Wanderausstellung konzipiert und kann kostenfrei ausgeliehen werden. Wer Interesse hat, die Ausstellung in öffentlich zugänglichen Räumen zu zeigen, schickt eine E-Mail an [presse@wm.mv-regierung.de](mailto:presse@wm.mv-regierung.de). Die Broschüre „Landesbaupreis 2016“ mit den Preisträgern sowie Belobigungen und Anerkennungen steht unter „Publikationen und Dokumente“ zum Download bereit.

Der Landesbaupreis wird in Mecklenburg-Vorpommern seit 1998 alle zwei Jahre verliehen. Auf der Internetseite unter [www.landesbaupreis-mv.de](http://www.landesbaupreis-mv.de) sind Angaben über alle prämierten Projekte seit Auflage des Wettbewerbes 1998 abrufbar.



beyer architekten

Die Klosterkirche Dargun belegte den ersten Platz in der Kategorie „Bausumme bis eine Million Euro“.

Am 16. Juni 2016 hat Wirtschafts- und Bauminister Harry Glawe die Preisträger des Landesbaupreises Mecklenburg-Vorpommern 2016 im Neustädtischen Palais in Schwerin ausgezeichnet. Mit dem vom Ministerium für Wirtschaft, Bau und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern, der Ingenieurkammer und der Architektenkammer Mecklenburg-Vorpommern verliehenen Landesbaupreis wurden Projekte ausgezeichnet, die ästhetisch, funktional und wirtschaftlich hohe Qualitätsansprüche erfüllen. „Es ist beeindruckend, wie sich historische Gebäude aus der Vergangenheit in das moderne Hier und Heute einpassen. Die Preisträger sind Zeugnis der Baukultur in Mecklenburg-Vorpommern“, sagte der Minister für Wirtschaft, Bau und Tourismus Harry Glawe. Der Landesbaupreis wurde zum zehnten Mal vergeben.

Von 52 eingereichten Projekten sind acht Objekte ins Finale gekommen, aus denen die Jury die Sieger ermittelt hat. Interessant war die Vielfalt der Projekte: Die Spannbreite reicht von Schulen, Kindergärten, Gewerbebauten und wissenschaftlichen Forschungsgebäuden über Wohn- und Ferienhäuser sowie

Freizeiteinrichtungen bis hin zu Kirchen, einem Schlosspark und einem Fähranleger.

Der Landesbaupreisträger in der Kategorie „Bausumme ab eine Million Euro“ ist das „Kulturquartier Mecklenburg-Strelitz“ in Neustrelitz mit einer Kombination aus Umbau, Sanierung und Neubau. Die Stadt Neustrelitz habe Mut und Gestaltungsfreude bewiesen,

## Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt

### › „Land der Ingenieure“ trifft Europa



Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt/Alexander Louvet

Der Präsident der Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt, Jörg Herrmann, Staatssekretär Michael Richter, Staats- und Europaminister Rainer Robra, Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur Rainer Bomba, Dr. Henrike Franz, Leiterin des Büros der Vertretung des Landes Sachsen-Anhalt bei der Europäischen Union, Ministerpräsident Dr. Reiner Haseloff, Vertreter der Otto von Guericke Gesellschaft, sowie Sven Schulze, Abgeordneter im Europäischen Parlament für Sachsen-Anhalt (v.l.n.r.).

Mit der Botschaft „Sachsen-Anhalt: Land der Ingenieure trifft Europa“ hatten Sachsen-Anhalts Ministerpräsident Dr. Reiner Haseloff und der Präsident der Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt, Jörg Herrmann, zu einem Fest der Begegnung in die Landesvertretung bei der Europäischen Union nach Brüssel eingeladen. Am Donnerstag, dem 23. Juni 2016, präsentierte dort die Ingenieurkammer vor zahlreichen interessierten Gästen Ingenieurleistungen aus Sachsen-Anhalt. „Die Ingenieure in Sachsen-Anhalt waren von Anfang an ein ganz wichtiger und unverzichtbarer Schrittmacher

des wirtschaftlichen Konsolidierungsprozesses in Sachsen-Anhalt. Als Bindeglied zwischen Forschung und Wirtschaft haben Ingenieure das Ohr am sogenannten „Puls der Zeit“. Sie sorgen für die rasche Umsetzung von Innovationen und stehen für technologische Nachhaltigkeit“, sagte Ministerpräsident Dr. Reiner Haseloff in seiner Begrüßungsrede vor 450 geladenen Gästen. Traditionen ehren und die Zukunft aktiv gestalten – hierfür steht die Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt, die vor wenigen Tagen ihr 25-jähriges Jubiläum feierte. Sie war die erste Ingenieurkammer, die in den neuen Bundesländern 1991 gegründet wurde und sich seitdem für den Berufsstand der Ingenieure engagiert. Ingenieure als innovatives Rückgrat der Gesellschaft sind für die Sicherung des Wirtschaftsstandortes Sachsen-Anhalt unabdingbar. Mit einem ganzen Paket, geschnürt aus Ideen und Präsentationen, reiste die Delegation der Ingenieurkammer nach Brüssel, um Sachsen-Anhalts Ingenieurtradition unter Beweis zu stellen und die Leistungsstärke der Ingenieure von gestern, heute und morgen zu präsentieren. Hierfür bezog die Ingenieurkammer auch Partner ein, wie die Otto-von-Guericke-Gesellschaft. Ingenieurleistungen von heute und morgen präsentierten Wissenschaftler des Magdeburger Fraunhofer Institutes. Sie demonstrierten, wie ein Wagen in virtueller Umgebung mittels taktile Griffe bewegt werden kann und wie mit einem RFID-Armband Befüllprozesse von Kommissionierwagen kontrolliert werden. Zum Einsatz kommen diese Fahr- und Pickassistenzen beispielsweise in intelligenten Logistikräumen.

Neben Wissenschaft zum Anfassen wurden auch Themen zur Berufs- und Energiepolitik diskutiert. Die Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt hatte ein Workshop-Programm mit den Fachthemen „Berufspolitik: Ingenieur in Europa“ und „Energieeffizienz in der EU-Umweltstrategie“ organisiert, um ihre Standpunkte darzulegen und anschließende Fachdiskussionen mit Vertretern auf europäischer Bundes- und Landesebene zu führen.

„Der Erfolg der europäischen Wirtschaft wird in Zukunft immer stärker von der Fähigkeit der Ingenieurkammern abhängen, das Potenzial der KMU mit seinen Ingenieuren in Europa zu unterstützen,“ betonte Kammerpräsident Jörg Herrmann.

Die Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt hat mit einem ganzen Maßnahmenbündel den Kurs in Richtung Zukunft gestellt. Ein Beispiel hierfür: das vor kurzem gegründete regionale Netzwerk für digitales Planen und Bauen unter dem Dach der Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt. In diesem Zusammenhang setzt sich die Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt für den flächendeckenden Ausbau des Breitbandnetzes und die Nutzung des hierfür von der Bundesregierung bereitgestellten Breitbandförderungsprogrammes ein. Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Rainer Bomba, Ehrenmitglied der Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt, reiste aus Berlin an, um über Eckpunkte zu diesem Programm zu diskutieren und Unterstützungsmöglichkeiten zur zeitnahen Umsetzung auszuloten.

| [Susanne Rabe](#)

## Bayerischer Landtag beschließt Bayerisches Ingenieurgesetz

### › Bayerische Ingenieurekammer-Bau zuständige Stelle

Der Bayerische Landtag hat am 29.06.2016 das novellierte Bayerische Ingenieurgesetz beschlossen. Der Entwurf beinhaltet Neuerlass und Aufhebung des bisherigen Ingenieurgesetzes. Daneben enthält er eine Änderung des Bayerischen Berufsqualifikationsfeststellungsgesetzes (BayBQFG), die dessen Anwendbarkeit nun auch für das Bayerische Ingenieurgesetz regelt. Hintergrund war eine Änderung

EU-rechtlicher Vorschriften, in deren Folge zunächst das BayBQFG geändert wurde. Dieses regelt die Prüfung, ob eine ausländische Berufsqualifikation mit einer bayerischen gleichwertig ist und setzt dabei die novellierte Berufsanerkenntnisrichtlinie um. Bislang war das Ingenieurgesetz vom Anwendungsbereich des BayBQFG ausgenommen. Nun wurden die Richtlinien auch für das Ingenieurgesetz

umgesetzt. Als weitere zuständige Stelle für den Vollzug des BayIngG wird die Bayerische Ingenieurekammer-Bau benannt. Sie ist – neben der Regierung von Schwaben – zuständig für Anträge von Personen, deren Qualifikationsnachweise einer der Fachrichtungen Bauingenieurwesen, Gebäude- und Versorgungstechnik oder Vermessungswesen zuzuordnen sind. [www.bayika.de](http://www.bayika.de)

Junge Ingenieurtalente in Berlin ausgezeichnet

# Ein Stadionsdach für die EM



Kleine Ingenieure ganz groß: Die Teilnehmer des diesjährigen Schülerwettbewerbs „überDACHt“ begutachten die Modelle der Konkurrenz.

ALLE BILDER: Christian Vagtl/ Bundesingenieurkammer

Rechtzeitig zur Europameisterschaft waren auch die Dächer der Stadien fertig. Kleinformatig zwar, aber nicht weniger beeindruckend. Die Preisverleihung des diesjährigen Schülerwettbewerbs „überDACHt“ der Ingenieurkammern der Länder am 3. Juni 2016 im Berliner Technikmuseum war gut besucht und demonstrierte großes Gestaltungs- und Konstruktionstalent bei den Nachwuchsingenieuren unterschiedlicher Altersklassen. Die Sieger in den zwei Alterskategorien kamen aus Friedrichsthal und Völklingen (beides Saarland). Der Sonderpreis der Deutschen Bahn für ein besonders erfolgreiches Mädchenteam ging nach Darmstadt (Hessen). Insgesamt hatten sich 4.852 Schüler aus 12 Bundesländern an dem Wettbewerb beteiligt, der damit einer der erfolgreichsten bundesweit ist. | [Jost Hähnel](#)

➤ Mit Unterstützung der Bildungs- und Kultusministerien waren Schüler aus zwölf beteiligten Bundesländern aufgefordert, im Jahr der Fußball EM das Modell eines originellen Stadionsdachs zu entwerfen und mit einfachen Materialien wie Papier, Pappe und Holz auf einer 40 x 40 cm großen Bodenplatte mit einer maximalen Höhe von 40 cm zu erbauen. Die Dachkonstruktion musste dabei eine Traglast

von mind. 250 g aushalten. Zugelassen waren Einzel- und Gruppenarbeiten von Schülern allgemein- und berufsbildender Schulen in den Altersklassen I (bis 8. Klasse) und II (ab 9. Klasse). Bundesweit waren 4.852 Schüler aus 351 Schulen dem Aufruf zum Schülerwettbewerb der Ingenieurkammern unter dem Motto „überDACHt“ gefolgt. Insgesamt wurden 1.793 Modelle gebaut, die die große

Kreativität und das technische Geschick ihrer Erbauer eindrucksvoll unter Beweis stellten.

Zum Bundesausscheid, der unter der Schirmherrschaft von Bundesbildungsministerin Johanna Wanka stand, wurden die Siegermodelle beider Alterskategorien, insgesamt 24 Modelle, aus den Länderwettbewerben nach Berlin geschickt. Dort wurden sie am 23. Mai 2016 von der Bundesjury, bestehend aus fünf erfahrenen Fachleuten, beurteilt. Besonders Wert legte die Jury bei ihrer Bewertung auf die Qualität des Tragwerks, außerdem wurden Gestaltung, Originalität und Verarbeitungsqualität berücksichtigt. Die Jury zeigte sich insgesamt von den Tragwerkentwürfen und den gestalterischen Ideen der Teilnehmer sehr beeindruckt. Sie sah in den eingereichten Arbeiten auch wichtige und aktuelle Themen, wie z.B. ressourcensparendes und energieeffizientes Entwerfen und Bauen, sehr gut widerspiegelt.

Die Jury vergab in den beiden Alterskategorien jeweils die Plätze 1 bis 5, die restlichen sieben Arbeiten wurden gemeinsam als 6. Platz bewertet. Die beiden ersten Plätze wurden mit jeweils 500,00 € dotiert. Die nachfolgenden Plätze 2 bis 5 in der Abstufung 400 €, 300 €, 200 € und 100 €; Platz 6 erhielt je 50 €.

Die Deutsche Bahn, die den Wettbewerb unterstützt, zeichnete darüber hinaus das erfolgreichste Mädchenteam mit einem Sonderpreis aus. Dieser wurde von Kay Euler, Leiter Technik bei der Deutschen Bahn AG, überreicht. Er sagte: „Mit unserem Sonderpreis wollen wir als Deutsche Bahn Schülerinnen ermutigen, sich auf die Faszination Technik einzulassen und technische Berufe zu ergreifen.“ Der Sonderpreis der Deutschen Bahn war mit 300 € dotiert.

Detaillierte Informationen zum Wettbewerb stehen unter folgendem Link zur Verfügung: [www.ueberdacht.ingenieure.de](http://www.ueberdacht.ingenieure.de).

In der Alterskategorie I (bis Klasse 8) siegten Luca Scherer und Julian Schwaiger mit ihrem Modell „Light“. Sie sind Schüler der 7. und 8. Klasse in der Montessori Gemeinschaftsschule/Gesamtschule Saar im saarländischen Friedrichsthal. Die Jury bewertete die von ihnen gewählte Dachkonstruktion als eine ganz erstaunlich innovative Membrankonstruktion, die sich aus einer baumartigen Einspannung heraus entwickelt.

In der Alterskategorie II (ab Klasse 9) überzeugte Joachim Kausch aus der 12. Klasse des Marie-Luise Kaschnitz Gymnasiums Völklingen mit seinem Modell „unité“ die Jury. Das von ihm entworfene Dachtragwerk ist ein elegantes räumliches Faltwerk, in das ebene Dachelemente eingefügt sind, die eine spannende Facettenfläche bilden.

Die Deutsche Bahn vergab ihren Sonderpreis für ein besonders erfolgreiches Mädchenteam an das von Cosima Dorn und Lisa Viktoria Michel erbaute Modell „Lotus-Arena“. Die beiden Schülerinnen der 9. Klasse von der Edith-Stein-Schule in Darmstadt hatten als Tragwerk eine gekrümmte Fachwerkkonstruktion gewählt, die eine innovative und gestalterisch sehr überzeugende Lösung darstellt.

Mitglieder der Jury waren

- Prof. Hans Georg Reinke (Juryvorsitzender), Werner Sobek Ingenieure Frankfurt;
- Reiner Nagel (Vorstandsvorsitzender Bundesstiftung Baukultur);
- Marion Pristl, Bundeswettbewerbsschuss der BingK;
- Prof. Mike Schlaich, TU Berlin, Ingenieurbüro SBP;
- Tanja Sprang, Deutsches Technikmuseum Berlin.

Informationen zu den Landeswettbewerben der auslobenden Ingenieurkammern (Ingenieurkammer Baden-Württemberg, Baukammer Berlin, Brandenburgische Ingenieurkammer, Ingenieurkammer der Freien



Anfassen erlaubt: Die Modelle mussten eine Traglast von mind. 250 g aushalten.



Standen im Mittelpunkt und im Interesse der Medien: Die Nachwuchsingenieure erklärten Konstruktion und Gestaltungsgedanken ihrer Modelle.



Hansestadt Bremen, Hamburgische Ingenieurkammer-Bau, Ingenieurkammer Hessen, Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen, Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz, Ingenieurkammer Saarland, Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt, Architekten- und Ingenieurkammer Schleswig-Holstein, Ingenieurkammer Thüringen) stehen auf deren Websites. Die Bundesingenieurkammer hat auf ihrer Seite einen Link zu dem Eventfilm und Videos zu den 24 Modellen unter [www.bingk.de](http://www.bingk.de) eingestellt. ◀



Die Preisträger mit ihren Familien und Lehrern sowie zahlreiche Besucher waren zur diesjährigen Preisverleihung ins Technikmuseum Berlin gekommen.



Die beiden Siegerteams aus dem Saarland, Luca Scherer und Julian Schwaiger mit ihrem Modell „Light“ (AK I) und Joachim Kausch mit seinem Modell „unité“ (AK II).



Die Preisträgerinnen des Sonderpreises der Deutschen Bahn, Cosima Dorn und Lisa Viktoria Michel, mit ihrem Modell „Lotus-Arena“. Es gratulierten Kay Euler, Leiter Technik bei der Deutschen Bahn AG (links) und Ingolf Kluge, Vizepräsident der Bundesingenieurkammer (rechts).

#### Jost Hähnel

- Dipl.-Ing.; Leiter Öffentlichkeitsarbeit der Bundesingenieurkammer

Den Preisträgern der zwei Altersklassen gratulierten der Vizepräsident der Bundesingenieurkammer Ingolf Kluge (rechts) und ein Vertreter der Ingenieurkammer des beteiligten Bundeslandes (links).  
(Platzierungen 2 bis 6)



2. Platz der Altersklasse I, Sachsen-Anhalt



3. Platz der Altersklasse I, Baden-Württemberg



4. Platz der Altersklasse I, Bremen



5. Platz der Altersklasse I, Hessen



6. Platz der Altersklasse I, Thüringen



6. Platz der Altersklasse I, Schleswig-Holstein



6. Platz der Altersklasse I, Rheinland-Pfalz



6. Platz der Altersklasse I, Nordrhein-Westfalen



6. Platz der Altersklasse I, Hamburg



6. Platz der Altersklasse I, Brandenburg



6. Platz der Altersklasse I, Berlin



2. Platz der Altersklasse II, Hessen



3. Platz der Altersklasse II, Berlin





4. Platz Altersklasse II, Brandenburg



5. Platz Altersklasse II, Schleswig-Holstein



6. Platz Altersklasse II, Thüringen



6. Platz Altersklasse II, Sachsen-Anhalt



6. Platz Altersklasse II, Rheinland-Pfalz



6. Platz Altersklasse II, Nordrhein-Westfalen



6. Platz Altersklasse II, Hamburg



6. Platz Altersklasse II, Bremen



6. Platz Altersklasse II, Baden-Württemberg

**LÜTKENHAUS**  
KOMPETENZ IN BETON

**WIR PRÄGEN**

*Spuren in Beton*

www.luetkenhaus.com

B. Lütkenhaus GmbH · Börnste 64 · 48249 Dülmen · Fon +49 (0) 2594 94 02-0 · Fax +49 (0) 2594 8 16 23 · Mail info@luetkenhaus.com

Leitfaden zur erfolgreichen Nachfolgeregelung

# Für Inhaber, die »loslassen« wollen



Monkey Business/fotolia

Zeit für die schönen Dinge im Leben. Für Firmeninhaber steht vor dem Schritt in den Ruhestand noch einiges auf der Agenda, bis der Ausstieg richtig organisiert ist.

Für manchen ist es kein leichter Schritt, andere träumen schon mit dem Tag der Gründung vom „wohlverdienten Ruhestand“. Wie kann das Thema Ruhestand zum richtigen Zeitpunkt angegangen werden und welche Schritte sind bei der Nachfolgeregelung zu beachten?

Nachfolgende Tipps können Orientierung bieten.

| **Andreas Preißing, Isabel Maneval-Rieger**

➤ Lorient hatte es in seinem Film „Pappa ante portas“ sehr treffend dargestellt. Die Ehefrau zu ihrem Mann: „Hast Du mich erschreckt! Was machst Du denn hier?“ – „Ich wohne hier!“, antwortet er empört und sie kontert: „Aber doch nicht jetzt, um diese Zeit!“ Was im Film lustig dargestellt ist, spricht mit Blick auf die Ausgangssituation vieler Nachfolgeregelungen Bände. Und bis es soweit ist, gibt es noch viel zu organisieren. Einen Ausstieg aus der Firma von heute auf morgen gibt es nur als „Worst-Case-Szenario“.

Wenn man sein Unternehmen durch Höhen und Tiefen geführt hat, kommt irgendwann auch die Aufgabe der eigenen Nachfolgeregelung auf den Inhaber zu. Diese Verantwortung gilt es anzunehmen, zum Wohl des Büros, des Teams und der dazu gehörenden Familien. Nicht zu vergessen das eigene Wohlergehen. Denn besser die Nachfolge selbst und rechtzeitig gestalten, als durch ungeplante Schicksalsschläge unter Zeitdruck handeln zu müssen. Und wer für sich eine positive Perspektive nach dem Arbeitsleben

gefunden hat, dem wird dieser Prozess leichter fallen. Viele haben schon immer eine Vorstellung, was sie „danach“ machen, andere brauchen erst einmal Zeit und Anregungen, um diese Ziele zu definieren.

## Wie viel ist das eigene Büro „wert“?

Um die Ermittlung des Bürowerts kommt man im Zug einer Büroübergabe nicht herum. Es gilt, einen Wert zu finden, der für den Verkäufer möglichst rentabel ist und gleichzeitig für den Käufer einem attraktiven, finanzierbaren Preis entspricht. Dabei können die jeweiligen Wertvorstellungen auseinanderklaffen und von äußeren Rahmenbedingungen beeinflusst werden. Das Wertempfinden des Verkäufers, der sein Unternehmen durch Dick und Dünn gesteuert hat, führt manchmal zu Vorstellungen hinsichtlich des Kaufpreises, die ein Käufer vielleicht noch nachvollziehen oder sogar teilen mag, eine zur Finanzierung befragte Bank aber eher nicht. Bei der

Wertermittlung eines Unternehmens ist es deshalb besonders wichtig, die Ausgangsparameter und Perspektiven möglichst transparent und nachvollziehbar zu machen. Der Wert eines Unternehmens bestimmt sich in erster Linie aus der Möglichkeit, mit diesem zukünftig Erträge zu erwirtschaften. Das Unternehmen als solches ist dabei gegenüber einer dinglichen Sache wie einer Immobilie oder eines Autos eher als „lebendiger Organismus“ zu verstehen. Dieser Organismus „ernährt“ sich in seinem Umfeld aus der Differenz von Einnahmen und Ausgaben und bildet dabei – sofern möglich – Speckpolster, d.h. Reserven für schlechte Zeiten. Die Fähigkeit, in diesem Sinn im Marktgeschehen zu operieren, kennzeichnet den „operativen Unternehmenswert“. Die Höhe dieses Wertes resultiert aus dem Zusammenspiel aller betriebswirtschaftlichen Komponenten, insbesondere aus den Auftragsfeldern, Kompetenzen der Mitarbeiter und deren Engagement, die Organisation der Prozesse, Positionierung des Unternehmens am Markt etc..

#### Welche Bewertungsanlässe gibt es?

Neben einer bevorstehenden Nachfolgeregelung oder dem Anteilsverkauf eines ausscheidenden Partners können auch Gerichtsverfahren, Scheidungen oder Erbschaften zur Notwendigkeit einer Bewertung führen.

#### Wie lässt sich ein Bürowert ermitteln?

Bei der Bewertung von Architektur- und Ingenieurbüros haben sich primär zwei Verfahren etabliert, das Ertragswert- und das branchenspezifische Statuswertverfahren.

#### Wie verfährt das Ertragswertverfahren?

Das Ertragswertverfahren basiert auf dem vom Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) veröffentlichten Standard IDW S 1: Grundsätze zur Durchführung von Unternehmensbewertungen. Dieses Verfahren betrachtet das zu bewertende Unternehmen als ein Geldanlageobjekt und vergleicht dieses mit einer risikoäquivalenten Anlage auf dem Kapitalmarkt. Der Ertragswert entspricht dabei dem Barwert aller den Unternehmenseignern künftig zufließenden finanziellen Überschüsse aus dem Unternehmen. Diese zu prognostizierenden und zu diskontierenden Ergebnisse werden aus einer Planerfolgsrechnung des Unternehmens abgeleitet. Dabei muss sichergestellt werden, dass die für den Betrieb notwendige Liquidität, Geschäftsausstattung und andere Vermögensgegenstände zu jedem Zeitpunkt vorhanden sind, das Unternehmen also zu jedem Zeitpunkt überlebens- und wirtschaftsfähig ist. Die finanziellen Überschüsse setzen sich in der Regel aus dem

ausschüttungsfähigen Unternehmensgewinn sowie evtl. den zusätzlichen, an die Anteilseigner auszuzahlenden und erfolgsabhängigen Tantiemen zusammen.

Die so ermittelten Ergebnisse werden anschließend mit einem Kapitalisierungszinssatz auf den Bewertungsstichtag abgezinst. Der Kapitalisierungszinssatz entspricht der Rendite einer Alternativanlage, die zum Bewertungsobjekt in Hinblick auf Risiko, Anlagezeitraum und Besteuerung vergleichbar ist. Der IDW S 1 empfiehlt dazu den Ansatz des „Capital Asset Pricing-Model“ (CAPM).

Auch das IDW hat jedoch erkannt, dass für die Bewertung von personenbezogenen Unternehmen wie Architektur- oder Ingenieurbüros Besonderheiten zu beachten sind. So sind in der Person des Eigentümers begründete positive und negative Erfolgsbeiträge bei der Prognose künftiger finanzieller Überschüsse zu eliminieren.<sup>1</sup> Der „objektivierte“ Wert des Unternehmens hängt also nur von der „dem Unternehmen innewohnenden und übertragbaren Ertragskraft“<sup>2</sup> ab. Die persönlichen Eigenschaften und Fähigkeiten des Eigentümers, bspw. Kunden zu akquirieren und Erträge zu generieren, dürfen nicht in den Unternehmenswert mit einfließen.

#### Worin unterscheidet sich das Statuswertverfahren?

Bei der Bewertung von Architektur- oder Ingenieurbüros nach dem Statuswertverfahren von Dr.-Ing. Werner Preißing als sogenanntes „Praktikerverfahren“ fließen quantitative und qualitative betriebswirtschaftliche Faktoren entsprechend der branchenspezifischen Besonderheiten in die Bewertung ein. Ziel dabei ist die möglichst ganzheitliche Betrachtung der jeweiligen Bürosituation. Dazu werden vier Bausteine herangezogen, die in Summe ein ganzheitliches Bild, den sogenannten **Statuswert**, ergeben: **Praxiswert, Substanzwert, Organisationswert und Auftragswert**.

Der Blick in die Vergangenheit (Praxiswert) weist auf das bis zum Bewertungsstichtag realisierte Ertragspotenzial des Unternehmens hin. Substanz- und Organisationswert repräsentieren die aktuelle Situation und zeigen gegebenenfalls erforderliche Investitions- und Verbesserungsmaßnahmen auf. Der Auftragswert stellt die Zukunftsperspektive dar.

<sup>1</sup> IDW S 1 i. d. F. 2008, Rz. 40

<sup>2</sup> IDW Praxishinweis, Rz. 22

## Software für Statik und Dynamik

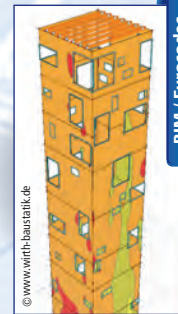
# RSTAB 8

Das räumliche Stabwerksprogramm

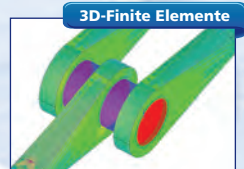


# RFEM 5

Das ultimative FEM-Programm



BIM / Eurocodes



3D-Finite Elemente



Stahlbau



Querschnitte



Massivbau



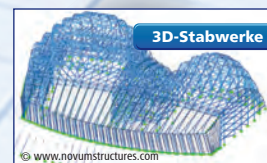
Brückenbau



Verbindungen



Stabilität und Dynamik



3D-Stabwerke



Folgen Sie uns auf:



[www.dlubal.de](http://www.dlubal.de)

DVD Multilingual

Weitere Informationen:



Dlubal Software GmbH  
Am Zellweg 2, D-93464 Tiefenbach  
Tel.: +49 9673 9203-0  
Fax: +49 9673 9203-51  
info@dlubal.com  
www.dlubal.de





Sergey Wivens/fotolia

Die Chemie muss stimmen. Ist einem der potenzielle Übernehmer von Anfang an unsympathisch und findet sich kein gemeinsamer Nenner, sollte der Übergabeprozess frühzeitig abgebrochen werden.

### Die Summe aus vier Bausteinen ergibt das Potenzial

Als Summe dieser vier Bausteine spiegelt der Statuswert das operative Vermögen oder das Potenzial eines Architektur- oder Ingenieurbüros wider, Aufträge zu generieren und daraus entsprechende Gewinne zu realisieren. Aus diesem Grund wird er auch als operativer Unternehmenswert bezeichnet. Er bezieht sich damit auf die Fähigkeit des Büros, mit geeigneten Betriebsmitteln in einem sich ständig verändernden Umfeld positive Ergebnisse und Renditen zu erzielen sowie ausreichende Reserven für schlechte Zeiten zu bilden.

Im Gegensatz dazu gehören zum Umlaufkapital des Büros alle nicht zum eigentlichen Betrieb des Unternehmens erforderlichen Vermögensbestandteile, insbesondere auch liquide Mittel, Forderungen und teilsfertige Leistungen. Dieses muss jedoch zusätzlich zum Statuswert ermittelt werden. Es unterliegt in seiner finanziellen und materiellen Repräsentanz nicht einer Wertschätzung im eigentlichen Sinn als vielmehr der Feststellung von Finanzposten. Die Summe aus Statuswert und betriebsnotwendigem Umlaufkapital ergibt den sogenannten objektivierte Unternehmenswert.

### Für welche Ausgangssituation werden Ertragswert – bzw. Statuswertverfahren empfohlen?

Das Ertragswertverfahren nach IDW S 1 wurde in erster Linie für die Bewertung von großen mittelständischen Unternehmen und Großunternehmen entwickelt, die meist als Kapitalgesellschaften firmieren. Eine pauschale Anwendung auf kleine und mittlere Unternehmen führt häufig zu Unternehmenswerten, die deutlich von den in der Realität beobachteten Marktwerten abweichen. Dies beruht insbesondere darauf, dass bei solchen Unternehmen ein sehr hoher Personenbezug, insbesondere zu den Eigentümern oder einzelnen leitenden Mitarbeitern, festzustellen ist. Darüber hinaus setzt der IDW S 1 eine ausschließlich finanzielle Zielsetzung der Investoren voraus. Diese ausschließliche Zielsetzung trifft bei kleinen und mittelgroßen Unternehmen normalerweise nicht zu. Ein Investor sucht dort i.d.R. nicht nur eine Kapitalanlage, sondern darüber hinaus die Möglichkeit, seine persönliche Arbeitskraft einzubringen und eine Existenzgrundlage aufzubauen.

Hinzu kommt, dass Architektur- und Ingenieurbüros meist nicht am Kapitalmarkt gehandelt werden, sodass das dem Ertragswertverfahren nach IDW S 1 zugrundeliegende CAPM-Modell nicht einfach übertragbar

ist und die nach IDW S 1 ermittelten Werte in der Regel korrigiert werden müssen. Die genannten Mängel des Ertragswertverfahrens werden beim Statuswertverfahren eliminiert und die individuellen Besonderheiten der jeweiligen Bürosituation in den Vordergrund gestellt. Aus diesem Grund ist das Statuswertverfahren dem Ertragswertverfahren bei der Bewertung von Architektur- und Ingenieurbüros vorzuziehen.

Mit der Bürobewertung wird ein wichtiger Grundstein für die weiteren Überlegungen hinsichtlich der Nachfolgeregelung gelegt. Zum einen wurde das Unternehmen durchleuchtet und es wurden Potenziale wie auch Chancen und Risiken ermittelt, zum anderen wurde die Basis für finanzielle Überlegungen geschaffen. Einige werden das Büro selbst noch weiter entwickeln bzw. einen niedrigen Bürowert noch steigern wollen. Für andere beginnt der „Abnabelungsprozess“ – und die Suche nach dem passenden Nachfolgekandidaten.

### Wer soll das Büro übernehmen?

Der bisherige Inhaber eines Büros, mit seiner oft sehr dominanten Persönlichkeit und ganz bestimmten Art und Weise zu agieren, lässt sich nicht vollständig ersetzen. Die Herausforderung bei der Suche nach einem Nachfolger liegt darin, eine Konstellation zu finden – bestehend aus einer oder mehreren Personen bzw. einem anderen Unternehmen –, die möglichst viele der vorhandenen Potenziale des bisherigen Inhabers übernimmt und diese durch neue, individuelle, eigene Persönlichkeit/en und Identität/en erweitert.

Bei der Suche ist zunächst die Frage naheliegend, ob aus dem „internen Kreis“ des Büros jemand als Nachfolger passen würde. Bei Familienunternehmen sind das vielfach die eigenen Kinder oder im Büro tätige Mitarbeiter. Steht hier niemand zur Verfügung, bleibt nichts anderes übrig, als eine externe Lösung zu finden. Dabei kommen zum einen Ingenieure in Frage, die sich selbstständig machen wollen. Zum anderen bereits selbstständig agierende Personen oder Teams, die durch eine Büroübernahme auf einen „fahrenden Zug“ aufspringen möchten. Alternativ sind expandierende Büros als Käufer für das eigene Unternehmen denkbar.

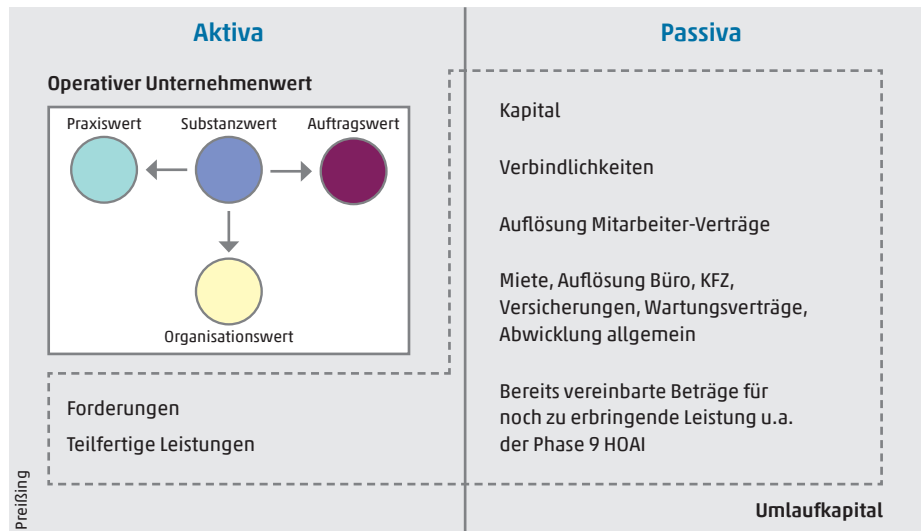
Gerade bei in Frage kommenden Einzelpersonen, unabhängig davon, ob sie aus dem „internen“ oder „externen“ Kreis stammen, ist zu prüfen, ob sie neben dem fachlichen Können auch unternehmerische Kompetenzen mitbringen. Begeisterungsfähigkeit,

Führungsstärke, wirtschaftliche Kenntnisse, Weitblick, ein Gespür für Markt und Trends ..., um nur einige wichtige Aspekte zu benennen. Je nach Größe, Struktur und Abhängigkeit des zu übergebenden Büros vom Inhaber können die Anforderungen unterschiedlich und ggf. Zusatzqualifikationen wie z. B. bestimmte Zulassungen notwendig sein. Vereint eine Person nicht alle Voraussetzungen, sollte über ein Führungsteam bzw. eine Partnerschaft nachgedacht werden, damit Anforderungen auch nach der Übergabe möglichst weitgehend abgedeckt werden können. Darüber hinaus kann eine partnerschaftliche Konstellation Vorteile bieten wie z.B. bei der Finanzierung des Kaufpreises, Ausfallrisiken des Inhabers und einer Aufteilung der Aufgaben innerhalb der Büroführung. Entsprechende Risiken einer unternehmerischen Partnerschaft wie die Frage der Entscheidungsfindung sollten jedoch im Vorfeld gründlich abgewogen werden.

**Was ist bei einer externen Nachfolgersuche wichtig?**

Um die eigene Nachfolgeregelung nicht zu früh „an die große Glocke“ zu hängen und um Mitarbeiter und Konkurrenz nicht unnötig aufzuschrecken, empfiehlt sich die anonyme Suche nach einem Büroübernehmer. Hierzu gibt es zahlreiche Plattformen wie Stellen- und Unternehmensbörsen oder Angebote von Ingenieurkammern, auf deren Internet-Seiten Anzeigen geschaltet werden können. Auch die nachfolge-boerse.de, eine spezielle Seite für die Vermittlung von Architektur- und Ingenieurbüros, ist eine Anlaufstelle. Hier können unter eigenem Namen oder – wenn gewünscht – anonym Anzeigen geschaltet werden. Wer bei der Suche und Auswahl unterstützt werden möchte, kann sich an ein spezialisiertes Beratungsunternehmen wenden.

Profis arbeiten bei der Suche nach Büroübernehmern mit unterschiedlichen Werkzeugen, passgenau zum entsprechenden Suchprofil. Über interne Datenbanksuche, Fachzeitschriften, Onlineplattformen bis hin



Für den operativen Unternehmenswert werden vier Bausteine herangezogen, die in Summe ein ganzheitliches Bild ergeben: Praxiswert, Substanzwert, Organisationswert und Auftragswert.

zur Direktansprache von Aspiranten lassen sich entsprechende Kandidaten für eine engere Auswahl finden. Zur Wahrung der gegenseitigen Vertraulichkeit empfiehlt sich vor Bekanntwerden des Büros der Abschluss einer Vertraulichkeitsvereinbarung, die bei nachgewiesener Zuwiderhandlung eine Vertragsstrafe zur Folge hat.

Bei der Zusammenführung von Interessen kann eine neutrale Moderation von einem externen Berater eine entscheidende Rolle spielen. Schließlich sind verschiedene Vorstellungen abzuklopfen, gegenüberzustellen und in Einklang zu bringen, die jeweils Konfliktpotenzial haben können. Eine neutrale Betrachtung bringt hier Ruhe und kann ein Scheitern der Gespräche verhindern.

**Wie finden die Parteien zueinander?**

Sind Interessenten gefunden, ist das erste Treffen mit dem Büroübergeber von entscheidender Bedeutung. Stimmt die „Chemie“ nicht von Anfang an, sind weiterführende Gespräche meist nicht erfolgversprechend. Schließlich geht es um strategische Entscheidungen,

Arbeitsplätze, Preisvorstellungen und Finanzierung etc. Wer da schon zu Beginn nicht auf dem gleichen Nenner ist, wird die Phase der Büroübergabe nicht gemeinsam stemmen.

Konnte nach dem ersten Kennenlernen der Eindruck gewonnen werden, dass ein Zusammenfinden möglich scheint, gilt es, sich schrittweise anzunähern. Neben zwischenmenschlichen spielen dann auch monetäre Faktoren eine wichtige Rolle. Diese Phase ist deshalb besonders herausfordernd, da der Inhaber wegen eines immer noch möglichen Abbruchs der Gespräche nicht zu viele Unterlagen herausgeben möchte. Der potenzielle Käufer will jedoch möglichst viele Informationen sammeln, bevor er ein Angebot abgibt. Zu empfehlen ist, zunächst auf ein ungefähres („indikatives“) Angebot, vorbehaltlich der weiteren Prüfung, hinzuarbeiten. So lässt sich schon möglichst früh prüfen, ob es zu einer Deckung der Kaufpreisvorstellungen kommen wird. Dabei können z.B. Angaben zu Mitarbeitern und Projekten noch in anonymisierter Form zur Verfügung gestellt werden. Auch die eventuell zuvor gemachte Bürobewertung



**Andreas PreiBing**

› Dipl.-Betriebswirt (FH), MBA; Vorstand der Dr.-Ing. PreiBing AG und seit 2004 als Berater, speziell zu den Themen Bürobewertung und Nachfolgeregelung tätig; agiert seit vielen Jahren bundesweit als Referent in Seminaren für zahlreiche Kammern, Verbände und Hochschulen



**Isabel Maneval-Rieger**

› Dipl.-Betriebswirtin (FH); seit vielen Jahren Projektassistentin bei Nachfolgeregelungen in der Dr.-Ing. PreiBing AG; im Unternehmen zuständig für die Bereiche PR und Marketing

kann Aufschluss geben. Diese Phase erfolgt idealerweise mit mehreren Interessenten parallel, um die eigene Verhandlungsposition zu stärken.

Das Ergebnis der Verhandlungen mit unterschiedlichen Aspiranten kann der Abschluss einer Absichtserklärung („Letter of intent“) mit einem Interessenten sein. Das signalisiert dem potenziellen Käufer eine Exklusivität der weiteren Gespräche. In einigen Fällen ist dies auch der Zeitpunkt, an dem der eventuelle Übernehmer die Mitarbeiter des Büros kennenlernt. Dieser sehr wichtige Schritt sollte allerdings professionell vorbereitet werden.

Die Suche und Auswahl eines Büroübernehmers kann je nach Bürostandort, Tätigkeitsfeldern, Bürogröße oder Ertragsituation unterschiedlich lange dauern. Wichtig ist in jedem Fall, ausreichend Zeit für die Suche, Auswahl und Integration eines externen Käufers einzuplanen. Das ist unabhängig davon, ob eine Einzelperson, deren Ziel die Selbstständigkeit ist, oder ein Unternehmen mit dem Gedanken der Standorterweiterung gesucht wird. Für letztere Variante ist vor allem die möglichst weitgehende Unabhängigkeit des Büros vom Inhaber von großer Bedeutung. Ist eine Büroleitung vor Ort, die die Voraussetzungen vieler Interessenten erfüllen kann, steigert das die Attraktivität für das übernehmende Unternehmen.

### Was ist bei der Vertragsgestaltung wichtig?

Ist ein Übernehmer gefunden, geht es ans Eingemachte. Vor Vertragsschluss muss der designierte Käufer stufenweise eine komplette Transparenz zur Bürosituation erhalten. Dazu gehören u.a. Informationen zur finanziellen Situation anhand von Jahresabschlüssen, zu sämtlichen Verträgen mit Mitarbeitern, Auftraggebern oder sonstigen übergehenden Verpflichtungen, wenn vorhanden, auch zu offenen Rechtsstreitigkeiten. Der Inhaber muss also vollständig „die Hosen runter lassen“. Das ist ein großer Schritt und kostet Überwindung. Komplette sollte er dies jedoch erst tun, wenn Klarheit bezüglich der grundsätzlichen Parameter wie u.a. Kaufpreis, Zahlungsmodalitäten und Zeitplanung besteht. In dieser Phase ist für alle Beteiligten neben dem Moderator des Verfahrens die Einbindung von Steuer- und Rechtsexperten anzuraten. Diese Experten unterstützen bei der Definition von Vertragsparametern, welche die Grundlage für später auszuarbeitende Verträge bilden. Aspekte können hier z.B. gesellschaftsrechtliche Themen und Fragen zur Namensfortführung sein, Wettbewerbsverbote für ausscheidende Partner, weitere Einbindung des Übergebers, beispielsweise über einen „Beratervertrag“, Haftungsfragen und vieles mehr. In dieser letzten Phase vor Vertragsunterzeichnung werden die bisher (noch?) bestehende Einigkeit sowie der anfangs ermittelte Kaufpreis endgültig auf den Prüfstand gestellt: Kann man sich auch bei kritischen Fragen einigen? Lässt sich der Kaufpreis finanzieren und wann hat sich dieser amortisiert? Auch der Beginn, die Dauer und

Details der Übergangsphase werden in den Verträgen fixiert. Bei diesen möglichen Stolpersteinen ist wieder eine verständnisvolle und fachlich fundierte Moderation der Beteiligten gefragt. Denn in der sensiblen Phase der Vertragsgestaltung kann es immer noch zum Bruch zwischen den Beteiligten kommen.

### Wie wird der Nachfolger eingeführt?

Hat man den umfangreichen Prozess bis zur Vertragsunterzeichnung erfolgreich überstanden, beginnt der eigentliche Büroübergang. Schließlich soll das bestehende Büro möglichst reibungslos weitergeführt werden – nach innen wie nach außen. Und aus einer erfolgreichen Nachfolgeregelung eine zukunftsweisende Büroentwicklung werden, unter neuer Führung. Es muss u.a. das Kontaktnetz übergeben und die Akzeptanz von Auftraggebern und Mitarbeitern gewonnen werden. Hierfür gilt es, eine Kommunikationsstrategie zu entwickeln, um möglichst wenige Bedenken und Ängste aufkommen zu lassen. Insbesondere muss sich der neue Büroinhaber dabei persönlich beweisen. Innerhalb des ggf. geschlossenen „Beratervertrags“ steht der Übergeber hierbei oftmals unterstützend zur Seite.

Gerade bei der Übergabe an Einzelpersonen oder ein kleines Führungsteam wird die zeitweise Begleitung durch den Übergeber meist dankbar angenommen. Denn wer als Nachfolger fachlich gut ist und auch über Führungserfahrung verfügt, für den ist die Rolle eines „frischgebackenen“ Inhabers bzw. Geschäftsführers eine wirklich neue Herausforderung. Vor allem besteht nicht wie bei der Gründung eines Büros von null an die Zeit, schrittweise zu lernen. Ein langsames Hineinwachsen in Aufgaben wie strategische Büroentwicklung, Unternehmens- und Mitarbeiterführung oder Markterweiterung und Marketing gibt es nicht. Im Alltag steht Projektdruck in Verbindung mit dem Hineinfinden in die Struktur im Vordergrund. Der Übergeber mag zwar Hilfestellung geben, aber es wollen eigene Schwerpunkte gesetzt, eigene Entscheidungen gefällt werden. Was bisher lief, muss nicht zwingend so weiterlaufen. Und man muss das Team hinter sich wissen, welches bei einer internen Regelung bisher aus Kollegen bestand.

Damit diese zahlreichen neuen Aufgaben leichter bewältigt werden können, helfen professionelle Nachfolgerbegleitungen. Dabei wird das Büro durchleuchtet und es werden Potenziale aufgedeckt. So lassen sich z. B. Prozesse verschlanken, Kosten senken, aber auch das Büro selbst besser kennenlernen. Der Einstieg als Chef wird schneller und einfacher. Aber wie heißt es immer so schön: „Es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen.“ Also sich selbst nicht zu stark unter Erwartungsdruck setzen und Unterstützung annehmen, vom Übergeber, Team, aber auch von externen Profis. Und für den Übergeber heißt es nun „loslassen“ zu lernen, sich den neuen Herausforderungen des Lebens zu stellen und den Ruhestand zu genießen. <

# Deutsches Ingenieurblatt

ARCHIVSUCHE



TERMINE



PRODUKTE



ARTIKEL  
ZUM  
DOWNLOAD



STELLENBÖRSE



NEWSLETTER



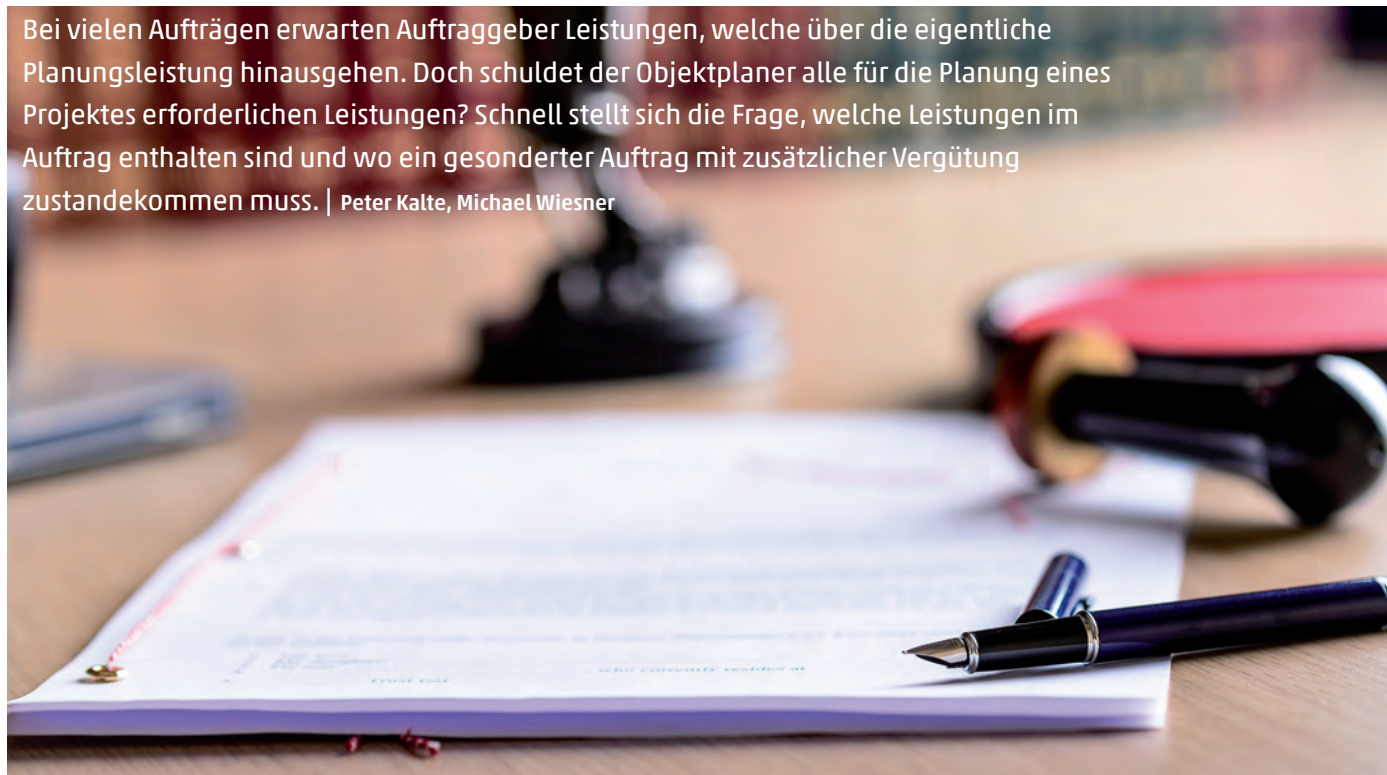
## online

umfangreicher und kostenloser Service auf  
[www.deutsches-ingenieurblatt.de](http://www.deutsches-ingenieurblatt.de)

Der Auftragsgegenstand zählt

# Wo beginnt, wo endet der Auftrag?

Bei vielen Aufträgen erwarten Auftraggeber Leistungen, welche über die eigentliche Planungsleistung hinausgehen. Doch schuldet der Objektplaner alle für die Planung eines Projektes erforderlichen Leistungen? Schnell stellt sich die Frage, welche Leistungen im Auftrag enthalten sind und wo ein gesonderter Auftrag mit zusätzlicher Vergütung zustandekommen muss. | Peter Kalte, Michael Wiesner



diedzura/fotolia

Ein Objektplaner schuldet ohne Weiteres nie alle für die Planung eines Projekts erforderlichen Leistungen: Hier wird das Werkvertragsrecht oft falsch verstanden. Der Planer schuldet nur das, zu was er sich im Vertrag verpflichtet hat. Jenseits der Schnittstellen zu übergreifenden Einflüssen muss er nicht planen.

➤ Soll ein Planer einen neuen Abwasserkanal von A nach B planen, so hat er für diesen Abschnitt auch die Hydraulik zu rechnen. Hydraulische Berechnungen über den Abschnitt hinaus sind keine Grundleistung, auch wenn diese für die Planung erforderlich sind. Solche Berechnungen müssen entweder vor Projektbeginn bereits vorliegen oder sind gesondert zu beauftragen. Zu leisten hat der Planer dies ohne Weiteres nicht.

**Anfrage 1:** Ein Planer soll einen neuen Abwasserkanal von A nach B planen. Er will wissen, ob er auch eine hydrodynamische Kanalnetzrechnung schuldet, die zudem nachweist, wie sich der neue Kanal auf das Abflussverhalten des Gesamtkanalnetzes der Kommune auswirkt.

**Anfrage 2:** Ein Planer soll einen neuen Regenüberlauf mit einer Rechenanlage planen. Die Rechenanlage verändert im Regenwetterfall die Hydraulik des davor liegenden Kanalnetzes. Er will wissen, ob er diesen hydraulischen Nachweis schuldet.

**Anfrage 3:** Ein Planer soll eine Straßenverkehrsanlage planen. Das von dieser abgeleitete Regenwasser wird in einen Bach eingeleitet. Er will wissen, ob er den Nachweis schuldet, dass der Bach das Regenwasser schadlos aufnehmen könne.

**Anfrage 4:** Ein Planer soll eine Brücke planen, deren Pfeiler in einem Gewässer stehen. Er will wissen, ob er auch den Nachweis führen müsse, dass es im Gewässer nicht zu Auskolkungen nach den Pfeilern komme und dass sich die Hochwassersituation für die Anlieger oberhalb der Pfeiler nicht negativ verändere. Diese Nachweise fordere die Genehmigungsbehörde.

**Vorab:** Bei allen Anfragen haben die Planer der GHV erläutert, dass ihr Auftraggeber erwarte, dass sie die angefragte Leistung ohne gesonderte Vergütung erbringen. Schließlich hätten Sie einen Werkvertrag, schuldeten damit alle für den Erfolg erforderlichen Leistungen und so auch alle erforderlichen „fachspezifischen Berechnungen“. Auf

Nachfrage bestätigen die Planer jeweils, dass sie einen Ingenieurvertrag geschlossen hätten, der als Auftragsgegenstand das jeweilige Objekt benennt und sich in der Leistung am Grundleistungsbild der HOAI für ein Ingenieurbauwerk orientiert.

## Falsch verstandenes Werkvertragsrecht Zur geschuldeten Leistung:

Schließen Auftraggeber ganz allgemein aus der Erfolgsbezogenheit des Werkvertragsrechts, dass der Planer alle überhaupt erforderlichen Leistungen schulde, verstehen sie das Werkvertragsrecht falsch. Denn ein Objektplaner schuldet ohne Weiteres nie alle für die Planung eines Projekts erforderlichen Leistungen. Wäre das so, würde er auch eine erforderliche Tragwerksplanung schulden, obwohl er nur mit Objektplanungsleistungen beauftragt ist. Diese Auslegung ist falsch. Der Planer schuldet nur das, zu was er sich im Vertrag verpflichtet hat. Das umfasst den Vertragsgegenstand und die vereinbarten



Leistungen. Das gilt es, jeweils aus dem Vertrag abzuleiten. Nimmt der Vertrag in der Leistungsvereinbarung auf das Grundleistungsbild der HOAI Bezug, schuldet er diese Grundleistungen und z.B. keine Besonderen Leistungen. Ist, wie hier, das Grundleistungsbild vereinbart, nehmen die Auftraggeber zu treffend an, dass „fachspezifische Berechnungen“ geschuldet sind. Denn das ist erkennbar die Teilleistung lit. c) der Leistungsphase 3 - Entwurfsplanung lt. Anlage 12.1 zu § 43 Abs. 4 HOAI, welche lautet: „fachspezifische Berechnungen ausgenommen Berechnungen aus anderen Leistungsbildern“.

Um die Anfragen zu beantworten, ist also zu prüfen, was der Auftragsgegenstand ist und was die vereinbarte Leistung, insbesondere an fachspezifischen Berechnungen, umfasst.

### Genauere Betrachtung des Auftragsgegenstands

**Antworten:** Über den Wortlaut der Grundleistung lit. c) der Entwurfsplanung lässt sich die **Anfrage 3** bereits beantworten. Im Vertrag ist der Planer mit Leistungen aus dem Leistungsbild „Verkehrsanlagen“ beauftragt. Ein hydraulischer Nachweis eines Gewässers ist aber eine fachspezifische Berechnung im Leistungsbild „Ingenieurbauwerke“ für ein Gewässer. Damit ist für diese Anfrage die Antwort einfach: Der Planer schuldet keine Grundleistungen eines anderen Objektes, mag auch das HOAI-Leistungsbild jeweils ein (anderes) Ingenieurbauwerk sein. Der Vertragsgegenstand im Vertrag begrenzt den Auftrag auf die Verkehrsanlage. Soll der Planer Leistungen auch für Gewässer erbringen, hat er einen Vergütungsanspruch aus dem Honorar für die Grundleistung für das Ingenieurbauwerk Gewässer.

Bei allen anderen Anfragen sind die Planer jedoch mit Leistungen aus dem Leistungsbild für ein Ingenieurbauwerk der gleichen Art beauftragt. Die angefragten zusätzlichen Leistungen betreffen fachspezifische Berechnungen hierzu. Also ist in diesen Fällen der Auftragsgegenstand genauer zu betrachten und entscheidend.

**Zur Anfrage 1:** Der Planer ist mit der Planung des Abwasserkanals von A nach B beauftragt. Das ist sein Vertragsgegenstand. Für diesen Abschnitt hat er alle erforderlichen hydraulischen Berechnungen als fachspezifische Berechnungen vorzunehmen. Das bedeutet, dass er sicherstellen muss, dass er das Abwasser, was bei A ankommt, auch regelkonform nach B weiterleitet. Wenn er dies nur mit

einer hydro-dynamischen Berechnung nachweisen kann, dann schuldet er eine solche für diesen Abschnitt. Wenn für den Nachweis ein vereinfachtes Verfahren genügt (z.B. Zeitbewertmethode), dann reicht ein solcher Nachweis und er hat seinen Vertrag erfüllt. Was er allerdings nicht im Auftrag hat, sind Planungsleistungen für das gesamte kommunale Abwassernetz. Damit schuldet er auch keine Nachweise über sein Objekt „Abwasserkanal von A nach B“ hinaus. Solche Berechnungen würde er nur dann schulden, wenn sein Auftrag „Abwasserkanal von A nach B“ tatsächlich das ganze Netz umfassen würde. Ist dies nicht der Fall, darf er vielmehr erwarten, dass er aus einer übergeordneten Netzhydraulik die für ihn erforderlichen Daten, nämlich Abwassermengen und Druckhöhen an den Punkten A und B, erhält. Er wird dazu den Auftraggeber im Rahmen seiner Grundlagenermittlung darauf hinzuweisen haben, dass er diese Informationen für seine Planung als Vorgaben oder aus der Bedarfsplanung des Auftraggebers benötigt. Bekommt der Planer diese Informationen nicht, wird er behindert. Damit lautet die Antwort auf die Anfrage 1: „Es kommt drauf an“ und letztlich „nein“. Ob er für den an ihn beauftragten Abschnitt des Kanals von A nach B eine hydrodynamische Kanalnetzberechnung schuldet, muss er selbst prüfen. Eine hydrodynamische Berechnung für das Gesamtnetz schuldet er jedenfalls nicht.

**Zur Anfrage 2:** Der Planer ist mit Leistungen zum Regenüberlauf (RÜ) einschließlich Rechen beauftragt. Wie bei der Anfrage 1 auch, hat er keinen Auftrag über Planungsleistungen vor dem Regenüberlauf. So darf auch er erwarten, dass er die Angaben erhält, die er benötigt, um das RÜ mit dem Rechen in der Höhe zu positionieren und um die Hydraulik innerhalb des RÜs einschließlich der Verluste aus dem Rechen zu berechnen. Auch dieser Planer sollte in seiner Grundlagenermittlung darauf hinweisen, dass er hydraulische Daten aus dem Netz vor seinem RÜ für seine Planung als Vorgaben oder aus der Bedarfsplanung des Auftraggebers benötigt. Damit lautet hier die Antwort: Nein – der Planer schuldet keinen hydraulischen Nachweis für den Kanalabschnitt vor dem RÜ!

**Zur Anfrage 4:** Der Planer ist mit Planungsleistungen für die Brücke und nicht mit Planungsleistungen für das Gewässer beauftragt. Nachweise für und am Gewässer sind aber Planungsleistungen für das Gewässer. So bewirken zwar die Pfeiler der Brücke, dass das Gewässer beeinflusst wird, und es ist

verständlich und schlüssig, dass die Genehmigungsbehörde solche Nachweise fordert; da der Planer aber nur die Planung der Brücke im Auftrag hat, hat er den Auftraggeber vielmehr darauf hinzuweisen, dass dieser zusätzliche Planungsleistungen für das Gewässer beauftragen müsse, um die Brücke genehmigt zu erhalten, sobald diese Forderung auf dem Tisch ist. Nichts anderes würde z.B. auch greifen, wenn die Genehmigungsbehörde einen Nachweis für den Einfluss der Brücke auf die Windverhältnisse im Tal fordern würde. Auch hier käme kein vernünftig handelnder Auftraggeber auf die Idee, dass der Brückenplaner eine solche Untersuchung schuldet. Damit lautet auch hier die Antwort: Nein – der Planer schuldet keine Untersuchungen für das Gewässer!

### Fazit

Ein Planer schuldet die Planungsleistungen für das Objekt, welches von seinem Auftrag umfasst ist. Schnittstellen zu übergreifenden Einflüssen muss der Planer offen ansprechen, aber nicht jenseits der Schnittstelle planen. Fachspezifische Berechnungen aus einem anderen Leistungsbild oder über den Auftragsgegenstand hinaus schuldet er ohne Weiteres nicht. Fordert ein Auftraggeber eine solche Leistung, ist diese zusätzlich zu vergüten, entweder als Grundleistung für ein weiteres Objekt oder als Besondere Leistung. Oft fehlen dem Planer Vorleistungen aus den Vorgaben oder der Bedarfsplanung des Auftraggebers. Darauf hinzuweisen, ist er im Rahmen seiner Grundlagenermittlung verpflichtet. Liefert der Auftraggeber nichts Erhellendes, wird der Planer behindert; es empfiehlt sich, das transparent zu machen. ◀

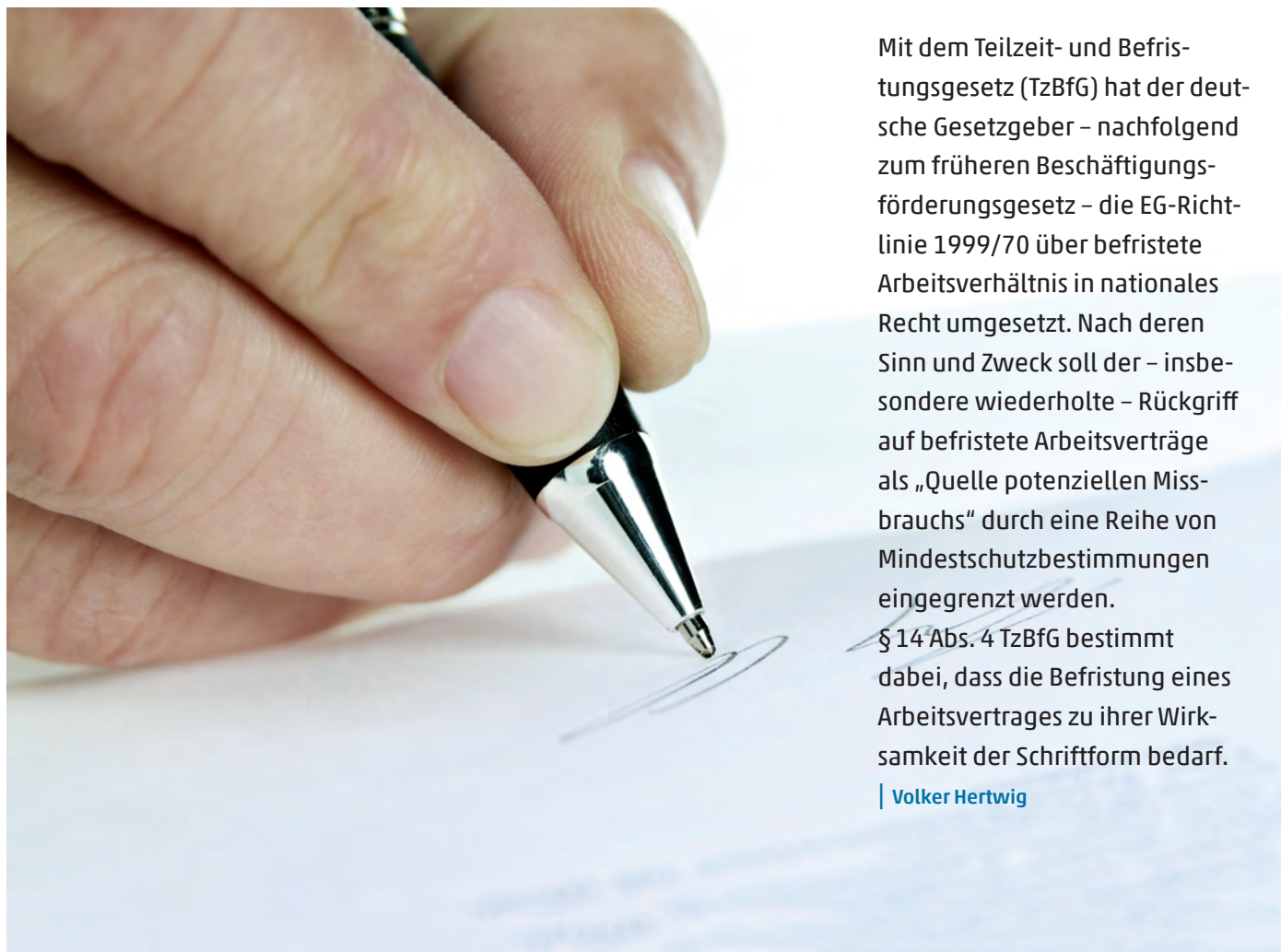
#### Dipl.-Ing. Peter Kalte

› Öffentlich bestellter und vereidigter Honorarsachverständiger  
**RA Michael Wiesner, LL.M.**  
 › Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht,  
 Dipl.-Betriebswirt (FH)

Gütestelle Honorar- und Vergaberecht (GHV) gemeinnütziger e.V.  
 Friedrichsplatz 6  
 68165 Mannheim  
 Tel: 0621 – 860 861 0  
 Fax: 0621 – 860 861 20

## Befristung und Schriftform

# Ein teurer Denkmittel



Mit dem Teilzeit- und Befristungsgesetz (TzBfG) hat der deutsche Gesetzgeber – nachfolgend zum früheren Beschäftigungsförderungsgesetz – die EG-Richtlinie 1999/70 über befristete Arbeitsverhältnis in nationales Recht umgesetzt. Nach deren Sinn und Zweck soll der – insbesondere wiederholte – Rückgriff auf befristete Arbeitsverträge als „Quelle potenziellen Missbrauchs“ durch eine Reihe von Mindestschutzbestimmungen eingegrenzt werden.

§ 14 Abs. 4 TzBfG bestimmt dabei, dass die Befristung eines Arbeitsvertrages zu ihrer Wirksamkeit der Schriftform bedarf.

| Volker Hertwig

Eisenhans/fotolia

Ein Ingenieur hat in seinem befristeten Anstellungsvertrag nur den Dienstwagenvertrag unterschrieben, nicht den Vertrag zum Arbeitsverhältnis selbst. Diese Unachtsamkeit stellte sich im Anschluss an das Arbeitsverhältnis als Glück für den Ingenieur heraus.

Der vom Bundesarbeitsgericht durch Urteil vom 04.11.2015 – AZ: 7 AZR 933/13 – entschiedene Fall bestätigt eindrucksvoll, wie sorgfältig Personalabteilungen dabei arbeiten sollten:

## 1. Der Ausgangsfall

Die deutsche Tochtergesellschaft eines internationalen Immobilienkonzerns übergab einem Ingenieur einen für eineinhalb Jahre (bis zum 31.12.2012) befristeten Anstellungsvertrag mit einem Jahresfixgehalt von 175.000,00 €. Beigefügt waren diversen Anlagen, als Letztes eine

Dienstwagenvereinbarung. Der Anstellungsvertrag und die Dienstwagenvereinbarung waren von den beiden Geschäftsführern der Arbeitgeberin unterschrieben, der Ingenieur unterzeichnete lediglich die Dienstwagenvereinbarung, nicht jedoch den Anstellungsvertrag.

Gegen Ende der vertraglichen Laufzeit lehnte die Arbeitgeberin eine Weiterbeschäftigung des Ingenieurs ab und erteilte ihm ein auf den 31.12.2012 datiertes Endzeugnis. Dieser klagte daraufhin vor dem Arbeitsgericht auf Unwirksamkeit der Befristung.

Die Arbeitgeberin war dagegen der Auffassung, die Befristung des Arbeitsvertrags sei wirksam, da die Unterschrift des Ingenieurs auf der letzten Seite der letzten Anlage des gesamten Vertragswerks zur Wahrung der Schriftform genüge. Durch die wechselseitige Bezugnahme zwischen dem Anstellungsvertrag und dessen letzter Anlage decke die Unterschrift des Klägers auch die Befristungsabrede.

## 2. Die Rechtslage

Die gesetzliche Schriftform ist in § 126 des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB) geregelt.

Danach muss eine Urkunde eigenhändig durch Namensunterschrift unterzeichnet werden. Als Urkunde kann dabei nicht nur ein einzelnes Blatt angesehen werden, vielmehr können auch mehrere (vorgedruckte, mittels PC geschriebene, fotokopierte oder von einem Dritten angefertigte) Blätter eine Urkunde darstellen, wenn der sog. „Grundsatz der Urkundeneinheit“ beachtet wird. Dieser verlangt nicht unbedingt eine körperliche Verbindung der einzelnen Blätter der Urkunde, wenn sich deren Einheit aus fortlaufender Pagnierung, fortlaufender Nummerierung der einzelnen Bestimmungen, einheitlicher grafischer Gestaltung, inhaltlicher Zusammensetzung des Textes oder vergleichbaren Merkmalen zweifelsfrei ergibt.

Dabei soll die eigenhändige Unterschrift alle vorstehenden Erklärungen decken und den Text deshalb räumlich abschließen.

### 3. Die Entscheidung des Bundesarbeitsgerichts

Das Arbeitsgericht hatte die Klage auf Unwirksamkeit der Befristung zunächst abgewiesen. Das Landesarbeitsgericht hatte im Berufungsverfahren der Befristungskontrollklage dagegen stattgegeben. Die von der Arbeitgeberin eingelegte Revision ist erfolglos geblieben.

Das Bundesarbeitsgericht hat die zum 31.12.2012 wirkende Befristungsabrede als unwirksam angesehen, weil sie nicht der Schriftform genüge. Die Unterzeichnung allein der Dienstwagenvereinbarung durch den Ingenieur, nicht jedoch auch des Anstellungsvertrags, sei nicht ausreichend zur Wahrung der Schriftform.

Das Bundesarbeitsgericht ist der Auffassung, bei dem Anstellungsvertrag einerseits und der Dienstwagenvereinbarung andererseits handele es sich nicht um eine einheitliche Urkunde. Entscheidend sei zwar nicht, ob die Blätter des Vertrags nebst Anlagen bei dessen Unterzeichnung mit einer Heftmaschine körperlich derart miteinander verbunden seien, dass eine Lösung nur durch Gewaltanwendung (Lösen der Heftklammer) möglich sei. Dieses ursprüngliche Erfordernis einer festen körperlichen Verbindung einer aus mehreren Blättern bestehenden Urkunde war schon vom Bundesgerichtshof in der sog. „Auflockerungsrechtsprechung“ im Jahr 1997 aufgegeben worden. Das Bundesarbeitsgericht war dieser Rechtsprechung im Jahr 2010 gefolgt.

### Keine einheitliche Urkunde

Im konkreten Fall waren der Anstellungsvertrag und die Dienstwagenregelung weder

durch eine Heftung noch durch eine Heftklammer verbunden. Bereits die formale Gestaltung des Vertragswerks mit unterschiedlichen Vertragsteilen, die aus dem Anstellungsvertrag einerseits und mehreren Anlagen andererseits bestünden, sprächen – laut Bundesarbeitsgericht – gegen die Annahme einer einheitlichen Urkunde. Dazu gehöre auch, dass sowohl im Anstellungsvertrag als auch in der Dienstwagenregelung eigene Unterschriftenzeilen vorgesehen waren. Die Arbeitgeberin habe damit zu verstehen gegeben, dass sie die Unterschrift des Ingenieurs an den dafür vorgesehenen Stellen für erforderlich halte und erwarte. Soweit der Anstellungsvertrag mit einzelnen Bestimmungen auf die Dienstwagenregelung verweise und diese wiederum in einzelnen Bestimmungen auf den Anstellungsvertrag Bezug nehme, lässt sich nach Auffassung des Bundesarbeitsgerichtes daraus nicht ableiten, dass mit der Unterzeichnung der Dienstwagenvereinbarung auch eine formbedürftige Befristungsabrede autorisiert werden sollte.

### Kein Verstoß gegen Treu und Glauben

Das Bundesarbeitsgericht verneint letztlich auch einen Verstoß des Ingenieurs gegen Treu und Glauben durch Berufung auf die fehlende Schriftform der Befristungsabrede. Treuwidrigkeit in der Form des Verbotes widersprüchlichen Verhaltens komme nur in besonderen Ausnahmefällen für Formerfordernisse in Betracht. Formvorschriften dürften im Interesse der Rechtssicherheit nicht aus Billigkeitserwägungen außer Acht gelassen werden. Für den Vertragspartner müsse das Ergebnis schlechthin untragbar sein. Die Parteien hätten den Arbeitsvertrag durchgeführt, ohne zunächst die Frage der Wirksamkeit der Befristung zu problematisieren. Letztlich lägen auch keine Anhaltspunkte dafür vor, dass der Ingenieur den Anstellungsvertrag bewusst nicht und nur die Dienstwagenvereinbarung unterschrieben habe, um sich später auf die Formunwirksamkeit der Befristung berufen zu können.

Die mangelnde Schriftform der Befristungsabrede führt nicht zur Unwirksamkeit des gesamten Anstellungsvertrags. Dieser gilt vielmehr nach § 16 S. 1 TzBfG als auf unbestimmte Zeit geschlossen.

### Fazit

Diese Entscheidung des Bundesarbeitsgerichts ist in der rechtlichen Begründung zweifelhaft und im Ergebnis problematisch, auf jeden Fall für die Arbeitgeberin kostspielig und ärgerlich. Aus den Entscheidungsgründen

lässt sich entnehmen, dass die Parteien zuvor bereits über eine (längere) Befristung verhandelt hatten sowie über einen Arbeitsplatz an einem anderen Ort. Als man sich schließlich auf einen Arbeitsplatz in der Nähe des Wohnsitzes des Ingenieurs und auf eine eineinhalbjährige Befristung geeinigt hatte, hat der Ingenieur – sicherlich versehentlich ohne jegliche Absicht – nur die letzte Seite des umfangreichen Vertragswerks unterzeichnet im Bewusstsein, damit das Arbeitsverhältnis insgesamt, insbesondere seine überdurchschnittliche Vergütung, in Gang zu setzen. Erst das Signal der Arbeitgeberin, das Beschäftigungsverhältnis über das Befristungsende hin nicht fortsetzen zu wollen, hat den Ingenieur veranlasst, eine rechtliche Überprüfung vornehmen zu lassen, wobei (geschickte) anwaltliche Beratung den Formfehler zutage gefördert hat.

Bei konsequenter Anwendung der sog. „Auflockerungsrechtsprechung“ zur einheitlichen Urkunde hätte das Schriftformerfordernis mit guten Argumenten auch „gerettet“ werden können. Die Entscheidung zeigt allerdings, dass die Arbeitsgerichte ihrem gesetzlichen Auftrag, dem „Schutz von Arbeitnehmerrechten“ zu dienen, auch dann konsequent nachzukommen pflegen, wenn Arbeitnehmer bei weit überdurchschnittlicher Vergütung weniger schutzwürdig erscheinen.

Letztlich ist der Fall für die Personalabteilung der Arbeitgeberin höchstgradig peinlich, da er mangelnde Professionalität offenbart. Das Schriftformerfordernis für befristete Verträge muss einem Personal „in Fleisch und Blut“ übergegangen sein, ebenso die Notwendigkeit, Anstellungsverträge auf vollständige und korrekte Unterzeichnung zu überprüfen. Im Ergebnis ein sehr teurer „Denkzettel“! ◀



**Volker Hertwig**

► Dr. jur.; Rechtsanwalt in der Sozietät Wagner, Ohrt & Partner, Bremen; Fachanwalt für Arbeitsrecht

Mit dem Erscheinen der „Ingenieurbaukunst 2016 - Made in Germany“ hat die Bundesingenieurkammer ihre erfolgreiche Jahrbuchreihe fortgesetzt, in der über herausragende Ingenieurleistungen deutscher Bauingenieure im In- und Ausland sowohl für Fachleute als auch für technisch interessierte Laien berichtet wird. Das Buch ist eine Demonstration von Spitzenleistungen der Planung und Bauausführung des Brücken-, Hoch- und Tiefbaus einschließlich der Erörterung aktueller Probleme des Bauingenieurwesens. Die Texte sind von zahlreichen informativen Illustrationen und hervorragenden Farbfotos begleitet. | Jürgen Stritzke



Haffner-Crowd

Das neue kulturelle Zentrum Heydar Aliyev Center in Baku gilt als Meilenstein der Freiformarchitektur.

Spektakulär und häufig einmalig

# Ingenieurbaukunst 2016 – Made in Germany

➤ Zwei elegant gefügte **Holz-Beton-Verbundbrücken** wurden 2014 für die baden-württembergische Landesgartenschau in Schwäbisch Gmünd errichtet. Bei den als integrale Holz-Beton-Verbundtragwerke ausgeführten Bahnhofs- und Rokokobrücken stehen Entwurf, Proportionen, Ordnung, Oberflächengestaltung und Farbgebung so im Einklang, dass sich die Bauwerke durch eine besondere Eleganz und Ästhetik auszeichnen. Der Neubau der **Fuß- und Radwegbrücke Stuttgart-Vaihingen** ist ein Beispiel für ein individuell konzipiertes, aber auch gleichzeitig dem Grundsatz der Wirtschaftlichkeit Rechnung tragendes

Brückenbauwerk, dessen Form und Konstruktion aus der ganzheitlichen Verknüpfung von gestalterischen Überlegungen mit funktionalen, statisch-konstruktiven und fertigungstechnischen Randbedingungen abgeleitet sind. Das anspruchsvolle Ingenieurbauwerk der stählernen 1.420 m langen **Sundsvall-Brücke** in der schwedischen Hafenstadt Sundsvall mit dem im Grund- und Aufriss gekrümmten Überbau bei sich über die gesamte Brückenlänge änderndem Querschnitt entspricht in besonderem Maße den hohen gestalterischen Anforderungen inmitten der Hafenstadt. Die vom französischen Festland führende 756 m lange



Rene Legrand

Die einhüftige Schrägseilbrücke **Schönebeck** über der Elbe mit einer Hauptstützweite von 185 m und einem weithin sichtbaren, 73 m hohen Betonpylon ist ein markantes und landschaftsprägendes Bauwerk.

Brücke **Mont-Saint-Michel** im Nordwesten Frankreichs ersetzt den im 19. Jhd. errichteten Damm als Zugang und wirkt mit seinen schlanken Stützen der zunehmenden Versandung der Bucht entgegen. In einigen Jahren werden daher die auf 20 bis 30 m langen Bohrfählen gegründeten Stützen der gewählten semi-integralen Stahlverbundkonstruktion eine freie Länge von etwa 8 m haben und damit das Bauwerk schlicht und unaufdringlich erscheinen lassen. Mit der 1.129 m langen **Elbebrücke Schönebeck** entstand im Zuge der B 246 Ortsumgehung Schönebeck mit seiner schwungvollen Streckenführung ein markantes und landschaftsprägendes Bauwerk. Den technisch anspruchsvollsten Teil – sowohl im Entwurf als auch in der Ausführung – bildet die einhüftige Schrägseilbrücke über der Elbe mit einer Hauptstützweite von

185 m und einem weithin sichtbaren, 73 m hohen Betonpylon.

Den Reigen der imposanten Hochbauten eröffnet der futuristische Neubau des Museums **Casa Natale Enzo Ferrari** in Modena für die Marken Ferrari und Maserati mit einer hochtransparenten, geschwungenen Seilfassade und einer fugenlosen, doppelt gekrümmten Aluminiumhülle, die Assoziationen mit dem Automobil-Design hervorruft. Durch seine Formensprache und Detailqualität schlägt das Bauwerk eine Brücke zwischen gebauter Umwelt und Automobilwesen. Beim **Neubau der Europäischen Zentralbank in Frankfurt/Main** waren drei bauliche Elemente, der gläserne Doppelturm, die historische Großmarkthalle aus dem Jahr 1928 und das verbindende Eingangsbauwerk, mit sowohl eigenständigen als auch gegensätzlichen



studio129

In Modena haben in dem futuristischen Museum **Casa Natale Enzo Ferrari** die Marken Ferrari und Maserati einen Ort gefunden, der mit einer hochtransparenten, geschwungenen Seilfassade und einer fugenlosen, doppelt gekrümmten Aluminiumhülle eine Brücke zwischen gebauter Umwelt und Automobilwesen schlägt.

## Neuauflagen zu den Eurocodes

## Beuth



### Handbuch Eurocode Spezialband Tragwerksbemessung für den Brandfall

**Normen-Handbuch**  
von DIN konsolidierte Fassung  
2., aktualisierte und erweiterte  
Auflage 2016.  
538 Seiten. A4. 328,00 EUR.

Auch als E-Book und  
E-Kombi (Buch + E-Book) erhältlich.



### Eurocode 2 für Deutschland

**Kommentierte Fassung**  
von F. Fingerloos, J. Hegger  
und K. Zilch

Hrsg.: BVPI, DBV, ISB, VBI  
2., überarbeitete Auflage 2016.

Erscheint August 2016.

**Subskriptionspreis  
bis 30.09.16: ca. 98,00 EUR.**  
Danach ca. 118,00 EUR.

Auch als E-Book und  
E-Kombi (Buch + E-Book) erhältlich.

Beuth Verlag GmbH Am DIN-Platz Burggrafenstraße 6 10787 Berlin

Bestellen Sie unter: [www.beuth.de](http://www.beuth.de)



Sven Paustian

Die elegant gefügten integralen Holz-Beton-Verbundbrücken in Schwäbisch Gmünd zeichnen sich durch besondere Eleganz und Ästhetik aus.

Bauvolumina, Funktionen und Formen zu einer Einheit zu vereinen. Die 165 m und 185 m hohen Türme sind über ein aussteifendes und vollverglastes Atrium verbunden und zeugen vom städtebaulichen Aufbruch und der Kühnheit der Ingenieure zugleich. Ein spektakuläres kegelförmiges des Dach erhielt das **Fulton Street Transit Center** im Herzen von Lower Manhattan aus einem doppelgekrümmten, zweischarigen und mit optischen Aluminium-Paneelen verkleideten Seilnetz, das von einer runden Scheitelöffnung abgeschlossen wird und dadurch einen größtmöglichen Tageslichteinfall bis tief unter die Erde ermöglicht. Die sehr gelungene Wiederherstellung der dreischiffigen,



Engelmann Peters

Form und Konstruktion der Fuß- und Radwegbrücke Stuttgart-Vaihingen verknüpft gestalterische Überlegungen mit funktionalen, statisch-konstruktiven und fertigungstechnischen Randbedingungen.

70 m x 66 m großen gusseisernen Konstruktion der Markthallen **Le Carreau du Temple** im 3. Pariser Arrondissement nach historischem Vorbild für gegenwärtige kulturelle und sportliche Nutzungsanforderungen zeigt, wie man mit dem historischen Erbe kreativ und zukunftsgerichtet umgehen kann. Als Überdachung des **Nordtores der Messe in Frankfurt/Main** in der Form eines Ovals kam ein Trägerrost mit sich verschneidenden Flachstahllamellen auf dreieckförmigen, sich nach oben verjüngenden Stützen zur Ausführung. Die Querschnitte der Lamellen der verwobenen Struktur sind im Hinblick auf eine weitestgehende Minimierung der Eigenlast in ihren Höhen und Dicken entsprechend den statischen Erfordernissen differenziert. Das neue Menschenaffenhaus des **Stuttgarter Zoos Wilhelma** mit seiner großen Außenanlage wird einem Spannungsfeld vielfältiger Anforderungen gerecht und verlangte ein Höchstmaß an Ingenieurkunst. Die beeindruckende Konstruktion besteht aus einem 2.000 m<sup>2</sup> großen gewölbten Massivbau ähnlich einem künstlichen Bergrücken mit einer 50 cm dicken Erdüberschüttung und einem sich unmittelbar anschließenden 2.200 m<sup>2</sup> großen Außenbereich, der mit einem 3.500 m<sup>2</sup> großen, filigranen Netz aus geschwärtzten Edelstahlseilen auf fächerartigen Stahlstützen überdacht ist. Die große **Moschee von Algier**, die drittgrößte der Welt mit einem 265 m hohen Minarett, entsteht gegenwärtig in Algerien als neues bauliches Wahrzeichen in der Bucht von Algier am Ufer des Mittelmeeres. Das Bauwerk erfüllt sowohl hohe gestalterische und funktionale Anforderungen als auch höchste Anforderungen an Sicherheit und Dauerhaftigkeit in einem Gebiet intensiver Erdbebenaktivität. Mit dem **Wälderhaus Hamburg** auf der Elbinsel Hamburg-Wilhelmsburg wurde das erste Gebäude der bauordnungsrechtlichen Gebäudeklasse GK5 in tragender Holzbauweise ermöglicht. Es handelt sich um ein fünfgeschossiges Multifunktionsgebäude mit einer Grundfläche von 5.900 m<sup>2</sup>, das als Versammlungs- und Beherbergungsstätte mit seiner feuerbeständigen tragenden Bauweise ein ausreichendes Sicherheitsniveau besitzt. Ein Meilenstein der Freiformarchitektur entstand in Baku, der Hauptstadt Aserbaidschans, mit dem **Heydar Aliyev Center**, einem neuen kulturellen Zentrum, mit einem Auditorium, einem Museum, einer Galerie und einer Bibliothek. Die Leichtigkeit und Transparenz der geschwungenen Gebäudehülle ist ein herausragendes Merkmal dieses Ingenieurbauwerkes, das sowohl das äußere Erscheinungsbild als auch den Innenraum bestimmt.

Bei der Erweiterung des **Rheinkraftwerks Iffezheim**, des größten europäischen Laufwasserkraftwerks, um eine weitere, fünfte Rohrturbine waren unter Aufrechterhaltung der Querung des Baufeldes seitens der Bundesstraße B500 und der Fischauflastanlage Baugrubentiefen von bis zu etwa 34 m erforderlich. Aufgrund der außergewöhnlichen Baugrubengeometrie und der spezifischen Randbedingungen waren große Herausforderungen an die Planung und



Helge Hammermann

Das Wälderhaus Hamburg war das erste Gebäude der bauordnungsrechtlichen Gebäudeklasse GK5 in tragender Holzbaubauweise. Das fünfgeschossige Multifunktionsgebäude mit einer Grundfläche von 5.900 m<sup>2</sup> hat mit seiner feuerbeständigen tragenden Bauweise ein ausreichendes Sicherheitsniveau.

Bauausführung gestellt, da sich die Baugrube als wesentlicher Kosten- und Risikofaktor für die Gesamtbaumaßnahme herausstellte.

Mit dem 2016 fertiggestellten 57 km langen **Gott-hard-Basistunnel** entstand eine leistungsfähige Hochgeschwindigkeitsstrecke der Bahn mitten durch die Alpen und bringt somit den Norden und Süden Europas näher zusammen. Trotz unvorhersehbarer Schwierigkeiten infolge geologischer Störzonen aus brüchigem Gestein und Wassereintrüben, die die Bohrleistungen erheblich beeinträchtigten, lieferten die Tunneldurchschläge mit Abweichungen von den Sollachsen um wenige cm bzw. mm einen Beweis für die hohe Präzision der Tunnelbauer und ihrer Maschinen.

Die Landeshauptstadt Düsseldorf realisierte mit dem Bau der **Werhahn-Linie** ihr zweites großes City-Unterfahrungsprojekt und setzt damit auf eine zukunftsweisende Verkehrsinfrastruktur mit besserer, schnellerer und gleichberechtigter Mobilität aller Verkehrsteilnehmer. Die 3,4 km lange Stadtbahnlinie mit sechs unterirdischen und zwei oberirdischen Haltestellen bietet somit neue Räume und städtebauliche Gestaltungsmöglichkeiten auf der Oberfläche, die das Stadtbild Düsseldorfs nachhaltig prägen. Von der ingenieurtechnischen Gesamtleistung ist insbesondere die Unterquerung des denkmalgeschützten Jugendstilkaufhauses „Kaufhof an der Kö“ im Schildvortrieb als herausragende Ingenieurleistung zu nennen.

Den Abschluss des hervorragend ausgestatteten Buches bilden Ausführungen über den Berliner Baumeister Karl Bernhard, Betrachtungen zur

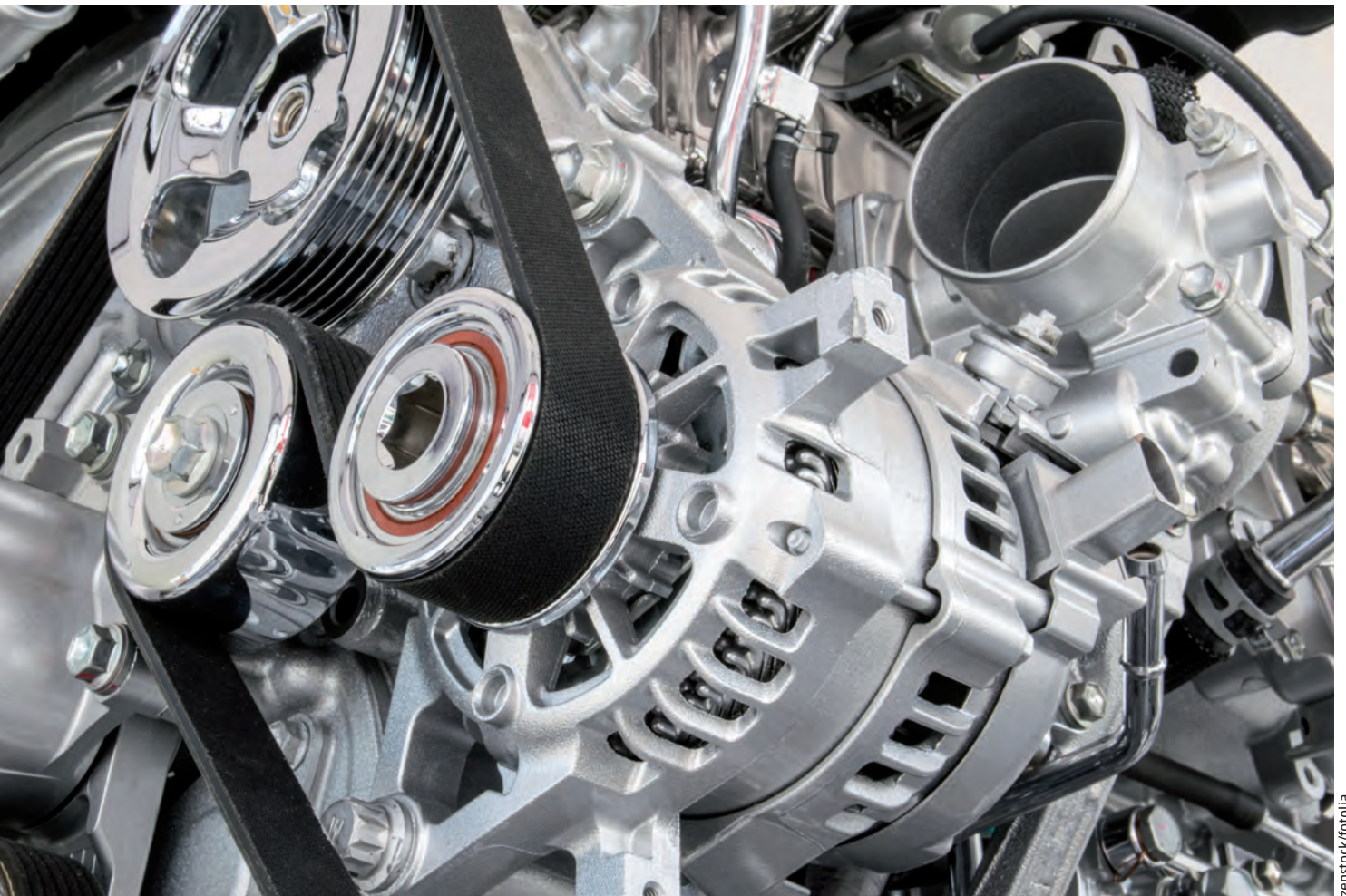
Instandsetzung und Ertüchtigung von Brücken nach dem Prinzip „**Engineering im Bestand**“, Darlegungen zur heutigen Bedeutung der **Siedlungswasserwirtschaft** als einen unverzichtbaren Bestandteil des Bauingenieurwesens, die Frage nach der Bezahlung der Aufwands- und Kostenerhöhungen für den notwendigen **Fortschritt im Bauwesen** und das Aufzeigen von Möglichkeiten zur Entwicklung einer eigenen **Konstruktionsprache für Faserverbundwerkstoffe** durch die experimentelle Auseinandersetzung mit Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren. ◀



Jürgen Stritzke

► Univ.-Prof. Dr.-Ing.; Studium Bauingenieurwesen an der TU Dresden; nach vierjähriger Industrietätigkeit wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Stahlbeton- und Spannbetonbau an der TU Dresden; 1974 Promotion zum Dr.-Ing.; seit 1975 Vorlesungen im Fachgebiet Massivbrückenbau; 1981 Erwerb der Facultas docendi für Massivbrückenbau; 1989 Wissenschaftlicher Oberassistent, 1992 Berufung zum Professor für Massivbrückenbau, 1994-2000 Prodekan und Dekan der Fakultät Bauingenieurwesen; 1991-2011 Organisation und Leitung des Dresdner Brückenbausymposiums; zahlreiche Veröffentlichungen, Mitautor der vollständig neubearbeiteten 19. Auflage des bekannten Fachbuches „Bemessungsverfahren für Beton und Stahlbetonbauteile“ (1986) und des von Gerhard Mehlhorn herausgegebenen „Handbuchs Brücken“ (2007)

Cover des Buches **Ingenieurbaukunst 2016 – Made in Germany** Bundesingenieurkammer (Hrsg.); Berlin; Wilhelm Ernst & Sohn, 2016, 192 Seiten, Klappbroschur, ISBN 978-3-433-03126-1



zenstock/fotolia

Verbrennungsmotoren arbeiten immer geräuschoptimierter, sind besser gedämmt oder werden durch alternative Antriebe ersetzt. Das führt dazu, dass vielfältige elektrische Antriebe im Fahrzeug, die durch den Verbrennungsantrieb bisher übertönt wurden, in ihrer Lautstärke auffallen. Die störenden Geräuschursachen genau zuzuordnen, stellt Konstrukteure vor neue Herausforderungen.

E-Maschinen-Akustik einfacher optimieren

## Mit realitätsnahen Modellen in die Zukunft

Moderne Entwicklungsansprüche erfordern ein Überdenken gängiger Verfahren zur Simulation der Schallabstrahlung, da bisher nicht ausreichend hinterfragt worden ist, wie genau die erzielten Ergebnisse sind. Ein neues Berechnungsverfahren für elektromagnetische Kräfte erlaubt nun eine realistische Simulation der Schallabstrahlung. | [Daniel Jung](#), [Peter Huck](#)

➤ Lautstarke Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen werden zunehmend geräuschoptimiert, besser gedämmt oder durch alternative Antriebe ersetzt. Elektrische Antriebe im Fahrzeug, die zuvor akustisch vom lauten Verbrennungsantrieb übertönt wurden, werden nun hörbar und fallen dem Anwender unangenehm auf. Dabei kann es sich um das gesamte Spektrum handeln: vom Komfortantrieb wie dem Fensterheber oder der Sitzverstellung über den Starter bis hin zur eigentlichen Traktionsmaschine.

Entwickler und Konstrukteure stehen jedoch vor dem Problem, dass sich die Geräuschursachen mit den vorhandenen Standardverfahren kaum eindeutig zuordnen und daher nicht gezielt beheben lassen. Um hier differenzierte Aussagen zu ermöglichen, haben die Fachkräfte des Entwicklungsdienstleisters ARRK|P+Z Engineering jetzt eine Methodik entwickelt, mit der sich die Anregung durch die elektromagnetischen Kräfte realitätsnah berechnen und in einer gekoppelten Simulation die entsprechende Schallabstrahlung ermitteln lässt. Erste Untersuchungen

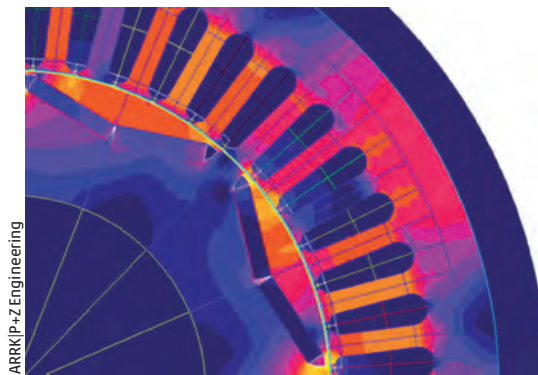


zeigten bereits, dass die Ergebnisse der bisherigen Technik teils stark von den tatsächlichen Verhältnissen abweichen. Das genauere Verfahren kann dagegen in Kombination mit einem darauf aufbauenden Optimierungsprozess helfen, bereits frühzeitig im Entwicklungsprozess Motoren und Gehäuse so anzupassen, dass unerwünschte Schwingungen reduziert werden.

Praktische Versuche bringen bei der Untersuchung akustischer Phänomene in der E-Maschinen-Entwicklung nur eingeschränkte Erkenntnisgewinne. Hier gibt es zu viele Einflussfaktoren, als dass die Einflüsse auf Basis von Messdaten eindeutig auseinandergehalten werden könnten. Die Einflussfaktoren für die Anregungen isoliert zu betrachten, ist im Versuch nur teilweise möglich, extrem aufwändig und liefert keine absolut zuverlässigen Ergebnisse. Ohne die Ursache für bestimmte Geräuschentwicklungen zu kennen, bleibt daher zur Optimierung oft nur das Trial-and-Error-Prinzip, einschließlich der damit verbundenen Kosten für immer neue Prototypen und Tests. Trotzdem ist am Ende nicht gesichert, dass die Leistungseinbußen oder das zusätzliche Gewicht, mit dem die geforderten akustischen Eigenschaften erreicht werden, wirklich notwendig sind.

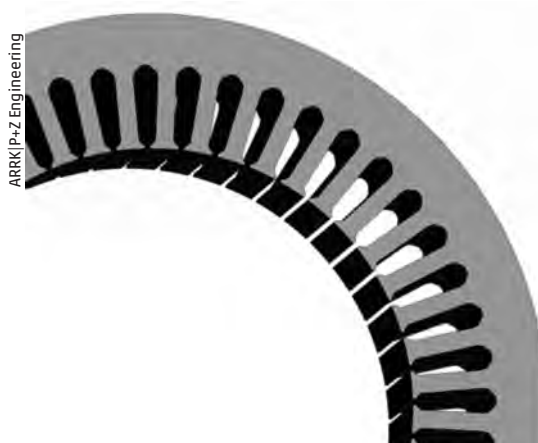
### Akustik erfordert andere Berechnungsmethoden als Drehmomentenbestimmung

Eine günstigere und effizientere Lösung wäre es, die Akustik in einer früheren Konzeptionsphase zu simulieren. Dabei ließen sich einzelne Faktoren gezielt anpassen und verschiedene Parametersätze erproben, um auftretende Effekte genau zu untersuchen. Problematisch an elektrischen Motoren ist jedoch, dass die Anregungen aus den wirkenden elektromagnetischen Kräften eine wesentliche Rolle für die Schallabstrahlung spielen. Die Standardberechnungsmethoden zur Bestimmung der elektromagnetischen Kräfte basieren auf Verfahren zur Drehmomentenberechnung und nutzen oft eine vereinfachte Methode der Berechnung. Unter anderem werden dabei die Kräfte zwischen Rotor und Stator über ein Ringintegral berechnet, das sowohl die tatsächliche Kontur als auch den tatsächlichen lokalen Verlauf der Kräfte nicht berücksichtigt – eine Vereinfachung, die für die Drehmomentenberechnung völlig ausreichend ist. Diese etablierten Verfahren wurden inzwischen auch zur Simulation der Schallabstrahlung übernommen, obwohl nicht geklärt worden ist, wie genau die erzielten Ergebnisse sind. Der gängige Aufbau des Stators mit seinen büstenartigen Zähnen erinnert jedoch an ein Musikinstrument. Jeder Zahn ist ein flexibles, schwingendes Element. Hinzu kommt, dass die übliche Methodik lediglich Kräfte normal zur Oberfläche berücksichtigt, während in der Akustik auch tangentielle Kräfte und Bewegungen einen erheblichen Einfluss haben können. ARRK|P+Z Engineering entwickelte daher ein Verfahren, um die elektromagnetischen Kräfte entlang der gesamten Oberfläche berechnen und auf ein Strukturmodell



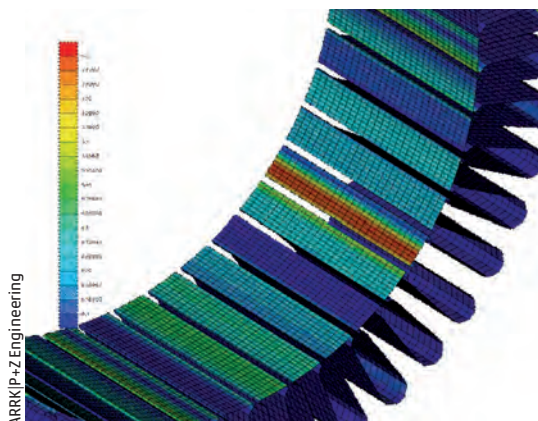
ARRK|P+Z Engineering

Die Akustik von E-Maschinen rückt zunehmend in den Fokus der Entwickler. Dabei spielt die Interaktion zwischen elektromagnetischen und strukturmechanischen Effekten eine erhebliche Rolle.



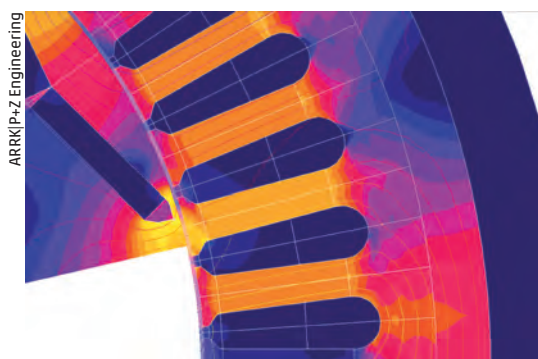
ARRK|P+Z Engineering

Der Stator eines E-Antriebs schwingt durch seine Verzahnung wie ein Musikinstrument. Die herkömmlichen Elektromagnetik-Berechnungsverfahren aus der Drehmomentenbetrachtung berücksichtigen diese komplexe Oberfläche jedoch nicht.



ARRK|P+Z Engineering

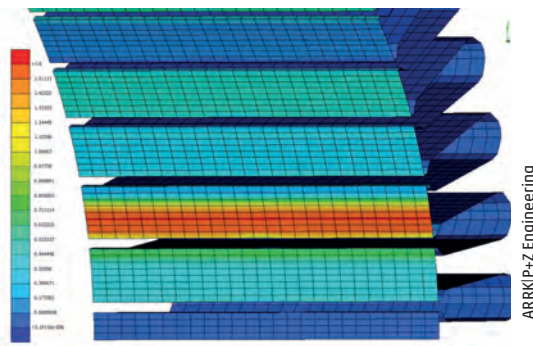
Das neue Berechnungsverfahren betrachtet die gesamte Oberfläche. Basis für die Ermittlung der elektromagnetisch wirkenden Kräfte ist die Maxwell'sche Stresstensor-Methode.



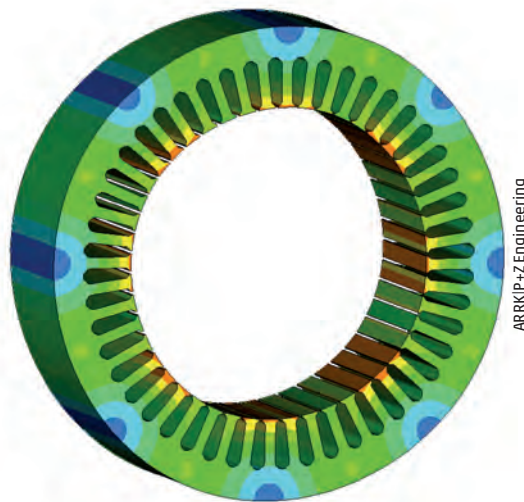
ARRK|P+Z Engineering

Anhand von Flussdichte und Feldstärke lassen sich die Kraftdichten an der Oberfläche errechnen.

Die Werte werden anschließend mittels des Mapping-Tools THESEUS-FE Transformer auf das Strukturmodell des Stators übertragen. Diese Kopplung vereinfacht die Simulation enorm.



Die elektromagnetischen Kräfte verursachen zeitabhängige Verschiebungen an der Oberfläche der Struktur, die letztlich die abgestrahlte Schalleistung bestimmen. Mithilfe eines bei ARRK|P+Z Engineering entwickelten Optimierungsverfahrens hinsichtlich der Akustik können die Ingenieure auf dieser Basis das Gehäuse so anpassen, dass unerwünschte Schwingungen reduziert werden.



übertragen zu können, anhand dessen sich Schwingungen und Schallabstrahlung simulieren lassen.

### Berechnung der notwendigen Kräfte anhand der magnetischen Feldstärke und Flussdichte

Um eine geeignete Datengrundlage für die Kopplung von Magnetik und Struktur zu schaffen, dient die Maxwell'sche Stresstensor-Methode als Berechnungsbasis der Kräfte. Sie betrachtet die Spannungen, die sich aus den Wechselwirkungen von atomaren Ladungsträgern und magnetischen Feldern ergeben und sich an den Grenzflächen magnetisch leitender Materialien als mechanische Kräfte äußern. Dadurch lassen sich die Kraftdichten an der Oberfläche des Stators mit verringertem Einfluss der im Regelfall mit starken Unsicherheiten behafteten Größe der magnetischen Permeabilität bestimmen, was wiederum die Ergebnisgüte erhöht. Um die Kraftanregung zu errechnen, werden die aus der elektromagnetischen Feldverteilung folgende magnetische Feldstärke und magnetische Flussdichte an definierten Punkten entlang von Pfaden ausgelesen.

Dabei ergibt sich ein enormes Datenvolumen, das jedoch bereits durch die Transformation von der

zeit- zur frequenzbasierten Abbildung – der entscheidenden Darstellung für die Anregung eines Körpers – mittels Fast-Fourier-Analyse (FFT) stark reduziert wird. Das verringert den Rechenaufwand und vereinfacht die weitere Handhabung, auch wenn die Datenmenge nach der FFT immer noch erheblich ist. Sollte es möglich sein, die elektromagnetische Berechnung zur Aufwandsreduktion auf eine 2D-Simulation zu beschränken, müssen dazu die im 2-dimensionalen Raum ermittelten Größen noch auf den 3-dimensionalen Raum transferiert werden.

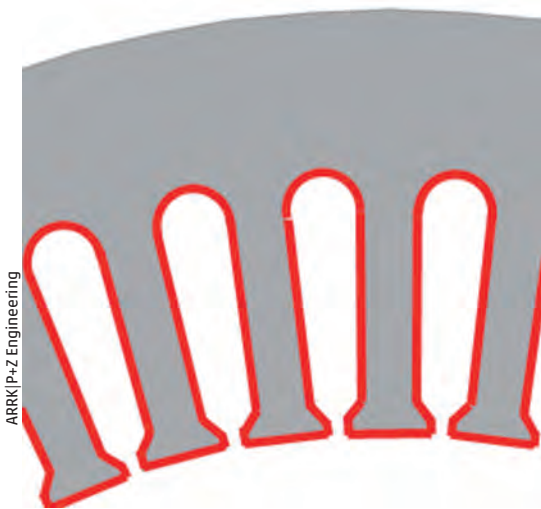
### Prozess zur gekoppelten Simulation spart Arbeitsaufwand

Damit sich die ermittelten Kräfte für eine Frequenzganganalyse am Strukturmodell verwenden lassen, müssen die Daten zwischen den verschiedenen Berechnungsmodellen übertragen werden. Dies ist notwendig zur Berechnung der Schwingungsanregungen, aus denen wiederum die gesuchte akustische Abstrahlung abgeleitet werden kann. Um den Rechenaufwand in einem vertretbaren Rahmen zu halten, übernimmt das Mapping das Theseus-FE Transformer-Modul, welches von ARRK|P+Z Engineering für derartige Aufgaben entwickelt wurde. Die Software kann zwischen unterschiedlichen Ergebnisformaten übersetzen und auch das Mapping von Knoten auf Elemente übernehmen, wie es für diese Anwendung benötigt wird.

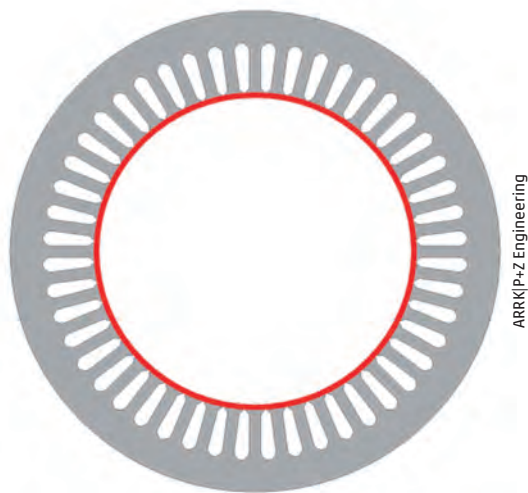
Auf diese Weise lassen sich die beiden ansonsten getrennten Simulationsbereiche Elektromagnetismus und Strukturmechanik koppeln, wodurch sich ein einheitlicher und transparenter Simulationsprozess ergibt. Für die Praxis bedeutet das ein hohes Maß an Anwenderfreundlichkeit, da ein Großteil der Arbeit automatisiert ablaufen kann. Trotz der großen Menge an Daten, die in die Berechnung einfließen, fällt nur wenig Arbeitsaufwand an, was das Verfahren gemessen an den Einsparungsmöglichkeiten für die Produktentwicklung sehr interessant macht.

### Vereinfachung verfälscht Ergebnisse

Gleichzeitig hat sich gezeigt, dass die deutlich bessere Ergebnisqualität eine erhöhte Rechenzeit bei der Betrachtung der gesamten Oberfläche von Stator und Rotor zur Bestimmung der magnetischen Kräfte rechtfertigt. Um zu ermitteln, inwieweit Vereinfachungen vertretbar sind und lokale Kräfte vernachlässigt werden können, wurden am Beispiel einer permanenterregten Synchronmaschine mit einem maximalen Drehmoment von 400 Nm und einer Höchstdrehzahl von 6.000 U/min zwei unterschiedliche Detailgrade für die Ermittlung der auftretenden magnetischen Kräfte verglichen. Im Fall der neu entwickelten Methodik wurde die tatsächliche Geometrie des Stators einschließlich der Nuten zwischen den Zähnen betrachtet. Bei der bisher oft verwendeten Variante wurden dagegen ausschließlich die Kräfte am Luftspalt berücksichtigt,



Wie wichtig die Betrachtung der gesamten Oberfläche ist, zeigt ein Vergleich zwischen dem Auslesen der Verschiebungen auch in den Zwischenräume und dem Auslesen am Luftspalt.



Die Abweichung betrug im zweiten Fall je nach Last bis zu -38 Prozent. Sinnvolle Designentscheidungen wären auf dieser Basis nur deutlich eingeschränkt möglich.

was dem bereits erwähnten vereinfachten Verfahren aus der Drehmomentenberechnung entspricht.

In der Simulation wurde die Maschine mit 1.200 U/min einmal bei Volllast mit 50 kW und einmal mit 25 kW Leistung gefahren. Dabei ergab sich mit dem neu entwickelten Verfahren eine abgestrahlte Schallleistung von 42,27 mW bei Volllast und 26,46 mW bei Teillast. Mit dem üblichen Standardverfahren lagen die errechneten Werte hingegen rund 33 beziehungsweise 34 Prozent niedriger. In der Praxis würde die vereinfachte Methode daher zur falschen Annahme einer geringeren Auswirkung des Elektromagnetismus auf die Schallabstrahlung führen, worauf unter Umständen konstruktive Fehlentscheidungen folgen würden. Zudem ergaben weitere Tests mit anderen Lastfällen und Geometrien, dass sich in der Ergebnisgenauigkeit

keine Systematik feststellen lässt. Das heißt, selbst mit dem Wissen um die Abweichung beim vereinfachten Verfahren lässt sich diese nicht als empirischer Korrekturwert einberechnen. Für eine realistische Darstellung der Schallabstrahlung als Basis der Produktkonzeption ist das neu entwickelte Simulationsverfahren demnach unersetzlich.

### Akustik-Optimierung ohne unnötiges zusätzliches Gewicht oder Leistungseinbußen

Das neue Verfahren wird auch bereits in der Praxis genutzt. Die Ingenieure speisen mit den Werten aus der Berechnung einen dafür entwickelten Prozess zur Gehäuse-Optimierung hinsichtlich der akustischen Eigenschaften. Da die Außenseite der E-Maschine für die Schwingungen und den Schall als abstrahlende Fläche entscheidend ist, bietet sie den besten und einfachsten Ansatzpunkt für Anpassungen, um die gewünschten akustischen Eigenschaften zu erreichen. Dank des differenzierteren Blicks auf die verschiedenen Anregungen lassen sich dazu jetzt Lösungen finden, die sich nicht einmal zwangsläufig negativ auf Gewicht oder Leistung auswirken. Als effiziente Stellschraube hat sich beispielsweise die Verrippung oder sogar der Waserkühlmantel vieler Motoren erwiesen. Indem eine optimale Verrippung durch den von den Ingenieuren entwickelten Optimierungsprozess erzeugt wird, kann die akustische Abstrahlung entscheidend reduziert werden. Bei gängigen Verfahren der manuellen Optimierung wird demgegenüber oft lediglich eine Frequenzverschiebung erreicht, ohne den Gesamtpegel der akustischen Abstrahlung reduzieren zu können.

Die interdisziplinäre Arbeitsweise des Entwicklungsdienstleisters macht sich bezahlt, indem die Möglichkeiten, Erkenntnisse und Anforderungen verschiedener Bereiche – wie die theoretische Betrachtung des Elektromagnetismus und die tatsächliche konstruktive Auslegung eines Bauteils – ineinander greifen. Das entwickelte Berechnungsverfahren gibt allen Beteiligten ein Werkzeug an die Hand, das dem jeweiligen Projekt angepasst eingesetzt werden kann. Dazu gehört unter anderem die Einordnung der E-Maschine in die jeweilige Umgebung, die unter Umständen gewisse Frequenzen ohnehin ausreichend abdämpft. Selbst wenn die Simulation ergibt, dass die Ursache für das unerwünschte Surren oder ähnliches nicht in den magnetischen Kräften liegt, ist das für die Ingenieure ein Gewinn, weil sie so die auslösenden Einflüsse eingrenzen können – noch besser, als es Praxistests mit vertretbarem Aufwand aktuell darstellen könnten. Weitere Informationen: [www.puz.de](http://www.puz.de) <



Daniel Jung

› Dr.; Studium des Maschinenbaus an der FH Regensburg; Promotion am Institut für Produkt-Engineering an der Universität Duisburg-Essen; seit Anfang 2009 bei der P+Z Engineering GmbH; Teamleiter in der Abteilung Simulation Antrieb und Fahrwerk; Projektleitung und technische Entwicklung in der simulationsgetriebenen Produktentwicklung im Automobil und Sondermaschinenbau



Peter Huck

› Bachelor und Master-Studium Elektrotechnik an der TU München; seit 2012 bei der P+Z Engineering GmbH; Entwicklungs- und Berechnungsingenieur Simulation Antrieb; Spezialist für elektrische und elektromagnetische Auslegung und Analysen



Innenansicht des Theaters

Wilmotte et Associés SA

Théâtre Marigny in Paris

# Restaurierung eines denkmalgeschützten Theaters

Das Théâtre Marigny befindet sich auf der Avenue des Champs-Élysées in Paris. Sowohl das Gebäude steht unter Denkmalschutz (Saal, Decke und Dekore) als auch das Waldgebiet, das sich gleich neben dem Elysée-Palast befindet.

| [Andreas Hörold](#)

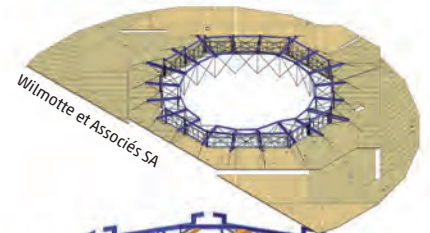
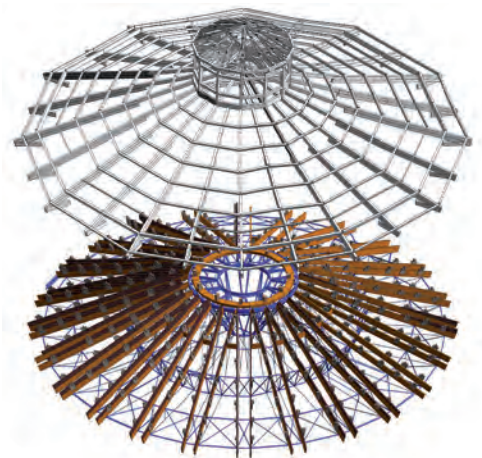
➤ 1881 erbaute der Architekt Charles Garnier – sein berühmtestes Werk ist die Opéra Garnier – das Panorama Marigny, das der Architekt Edouard Niermans 1893 in ein Theater („Les Folies Marigny“) mit 1.200 Sitzplätzen umwandelte. 1925 wurde das Theater unter der neuen Leitung von Léon Volterra umgestaltet: Die üppige Verzierung von Niermans ließ er entfernen und nur die Originalform des Gebäudes, ein Zwölfeck mit 33 Meter Durchmesser, wurde beibehalten. Der Architekt Alvaro de Grimaldi gestaltete den aktuellen Saal im Art-Déco-Stil mit einer neopompejanischen Tendenz. 1980 entstand ein neuer Saal im Foyer.

## Umbauprojekt

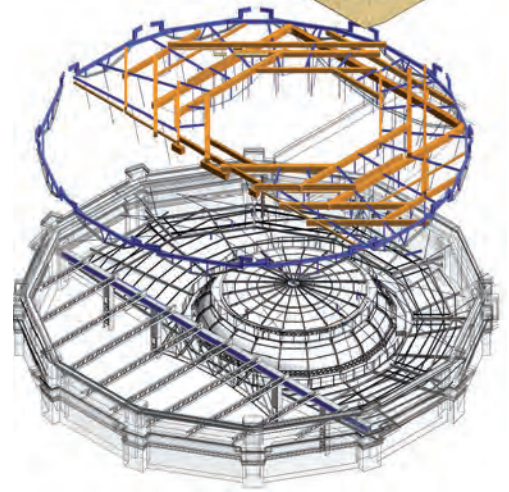
Vor den Umbauarbeiten war die Dachkonstruktion des Theaters mangelhaft. Daher wurde das Gebäude 2013 geschlossen. Das metastabile Gleichgewicht resultierte aus einer unzuverlässigen Planung, die die Auswirkungen der unsymmetrischen Lasten und der Abhängung einer neuen Decke auf die Dachkonstruktion bei den Arbeiten 1925 nicht berücksichtigte. Aufgrund der Denkmalschutzaufgaben war es nicht möglich, das Dach komplett zu entfernen. Es waren folglich nur Maßnahmen innerhalb des Daches möglich. Das Vorhaben zur Restaurierung und Aussteifung der Konstruktion bestand hauptsächlich aus der Trennung der Dach- und Deckenkonstruktion (die Decken hängen an einer neuen Brettstichtholzkonstruktion, die mit Stahlstäben unterspannt ist) sowie der Errichtung einer neuen Aussteifungskonstruktion der bestehenden Konstruktion, die aus neuen Brettstichtholz-Dachsparren besteht, unterspannt



Wilmotte et Associés SA



Wilmotte et Associés SA



Dachkonstruktion

Das Théâtre Marigny in Paris nach Abschluss der Renovierungsarbeiten

mit vorgespannten Seilen. Um den horizontalen Druck zu verringern, wurden Elastomerlager (elastisch) zwischen einem Metallring eingebracht, die die Lasten der zwei Strukturen auf die aus Beton gegossenen Unterzüge auf die zwölf gemauerten Pfeiler verteilen.

### Tragwerksplanung

Der Entwurf der neuen Strukturen erforderte umfangreiche Planungen des Bauablaufs (basierend auf 3D-Skizzen und einer Modellierung der bestehenden Bauwerke mit Revit) und Berechnungen mithilfe von RFEM und einigen seiner Zusatzmodule (RF-STAHL EC3, RF-HOLZ Pro, RF-STAGES, RF-JOINTS). <

**Bautafel** (Eigentum der Stadt Paris)

> **Auftraggeber / Betreiber:** MARGNY sas

> **Architekt des Gebäudes:** CLE MILLET International

> **Architekt des neuen Innenausbaus:** JM WILMOTTE

> **Ingenieurbüro – Konzept und Ausführung:** NeMo-K

> **Unternehmen:** Lainé Delau (Vinci-Gruppe, Rohbau); Cruard (Vinci-Gruppe, Tragwerk aus Brettschichtholz); Baudin Châteauneuf (Stahlkonstruktion)

> **Software:** Dlubal Software GmbH Tiefenbach, Deutschland, [www.dlubal.de](http://www.dlubal.de)



hochtragfähig · äußerst beständig · wartungsfrei · bis L = 20 m

**KUSSER**   
Granitwerke

Vorgespannte Granitbrücken

[www.kusser.com](http://www.kusser.com)

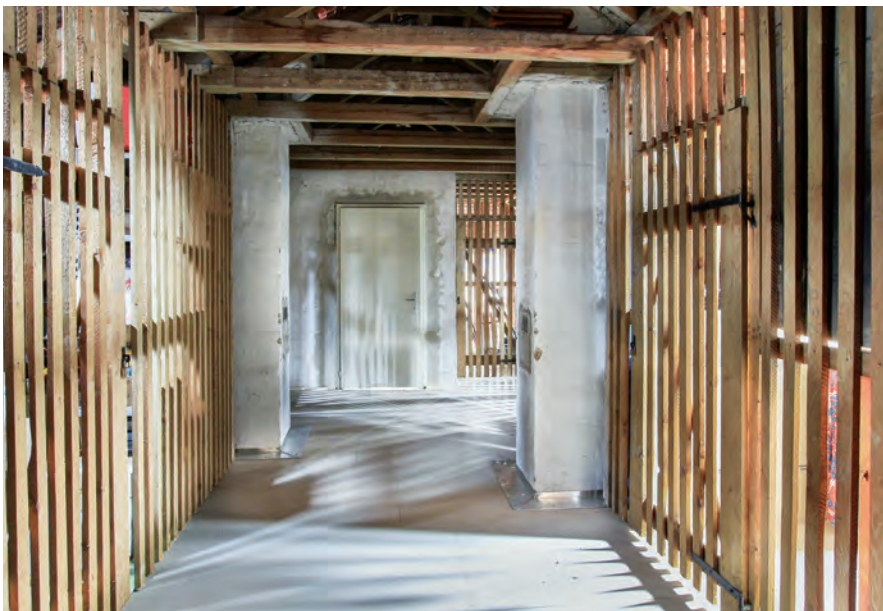
< geskes.hack Landschaftsarchitekten bdla, Berlin

Sanierung der obersten Geschossdecke

# Dämmung auf dem Dachboden



Der Dachboden in der Sonnenhalde in Ulm vor dem Verlegen der Dachbodendämmplatten



Die Dämmplatten schützen den Dachboden vor Feuchtigkeit.

Für Wohnbaugesellschaften zählen die Sanierung und die energetische Optimierung ihrer Bestandsimmobilien zu den wichtigsten Aufgaben der kommenden Jahre. Strenge gesetzliche Vorschriften stehen dabei jedoch oft unterschiedlichem Nutzerverhalten der Mieter gegenüber. Das macht eine sichere Planung der gewünschten Einsparungspotenziale in der Praxis zuweilen schwierig.

| Ingo Jensen

Die Stuttgarter Süddeutsche Wohnen Gruppe (Südwewo) sanierte eines ihrer Mehrfamilienhäuser aus den 1950ern in der Sonnenhalde in Ulm. Die Baumaßnahmen beinhalteten auch die Dämmung der obersten Geschossdecke. Für die 350 Quadratmeter große Geschossdeckenfläche kam der „Aqua-Top-Thermoboden“ von Joma zum Einsatz. Dieser verfügt über feuchtigkeitsunempfindliche Dämmplatten aus Spezialhartschaum sowie über eine ebenfalls feuchtigkeitsunempfindliche P7-Holzwerkstoffplatte (nach EN 312 geprüft), ein Luftkanalsystem und ein wärmebrückenfreies Verlegesystem. In Ulm wurden 135 Millimeter dicke Platten der Wärmeleitfähigkeitsstufe 035 verwendet. Der Thermoboden ist in den Wärmeleitfähigkeitsstufen 035, 032 und 031 sowie in Dicken von 115 bis 295 Millimetern erhältlich.

Die Dämmplatten konnten schnell verlegt werden, was das Projekt auch für die betroffenen Mieter erträglicher machte: Sie mussten nur für einige Tage ihre Speicherdecken freiräumen; schon nach kurzer Zeit war der Dachboden wieder nutzbar. Zudem ist das Produkt auch wirtschaftlich interessant, denn die Dämmung der obersten Geschossdecke ist günstiger als die Dämmung des kompletten Daches, es muss keine Zwischensparrendämmung vorgenommen, und das Dach muss nicht aufgedoppelt werden. Für den Verarbeiter ergibt sich zum Beispiel der Vorteil, dass sich durch das Luftkanalsystem ein kompletter Arbeitsschritt einsparen lässt, da keine Dampfdruckfolie mehr nötig ist.



Joma

Mithilfe des patentierten Nut- und Federsystems lassen sich die Bodenplatten schnell verlegen.

### Dämmplatte mit positiven Eigenschaften

Die feuchtigkeitsunempfindliche Oberfläche schützt die P7-Platte vor Wassereintritt, gleichzeitig leitet das Kanalsystem aufgrund der diffundierenden Wirkung Feuchtigkeit aus der Bausubstanz ab. Darüber hinaus besteht bei dem Aqua-Top-Thermoboden durch die integrierte Holzwerkstoffplatte eine hohe Festigkeit in Längs- und Querrichtung. Mithilfe des Nut- und Federsystems ist eine vergrößerte Leimfläche vorhanden, die für Kraftschlüssigkeit im Verbindungsbereich sorgen soll. Nut und Feder sind im Dämmstoff doppelt ausgeführt, ab einer Stärke von 250 Millimetern sogar dreifach. Mit dem neuen Material Neopor-EPS werden Dämmwerte von 0,031 W/mK erreicht, sodass die geforderten Werte der EnEV 2014 bereits mit einer Gesamtdicke von 128 Millimetern (inklusive 8 Millimeter HDF-Trägerplatte) erfüllt werden. <



+++ Baustoffe & Ausbau +++ Heiztechnik +++  
Baumaschinen +++ Nutzfahrzeuge Bau +++ Kommunaltechnik +++

**61. Nordbau Neumünster**  
Nordeuropas Kompaktmesse des Bauens

**7. - 11. September 2016**

Mittwoch bis Sonntag, 9-18 Uhr  
Neumünster Messgelände Holstenhallen (direkt an A7)

[www.nordbau.de](http://www.nordbau.de)



Hier redet man miteinander...



## Die Details machen das Ganze.

Intelligent und individuell.  
Die Berufshaftpflichtversicherung für Architekten und Ingenieure.

Jetzt informieren: [www.aia.de](http://www.aia.de)

- Umfangreicher XXL-Schutz mit individuellen Beitragsvorteilen
- Automatische Versicherungssummenanpassung nach Baupreisindex.



AIA AG · Kaistraße 13 · 40221 Düsseldorf · 0211 49365-0

Die Extensivbegrünung mit Retention auf der 3.800 m<sup>2</sup> großen Dachfläche gleicht versiegelte Flächen wie hier im Eingangsbereich des neuen Firmengebäudes von Mitsubishi Electric aus.



Mitsubishi Electric Europe B.V.

Einsatzmöglichkeit eines Retentions Gründachs

## Spezieller Dachaufbau reduziert die Hochwassergefahr

Zunehmende Starkregenereignisse, Überflutungen und die Reduzierung des Grundwasserspiegels verdeutlichen, dass die Ökologie des Wasserkreislaufes empfindlich gestört ist – als Folge des Klimawandels und der anhaltend hohen Flächenversiegelung. An diesem Punkt kommt die Dachbegrünung ins Spiel, die wichtige zusätzliche Grünflächen in dichter Bebauung schafft. | [Roland Appl](#)

➤ 2015 wurden laut Bundesumweltministerium täglich 69 Hektar neue Siedlungs- und Verkehrsflächen ausgewiesen. Das entspricht einer Flächenneuanspruchnahme von knapp 100 Fußballfeldern pro Tag. Die anhaltend hohe Versiegelungsrate bewirkt, dass Regenwasser nicht mehr im Boden versickern kann und die kommunalen Entwässerungssysteme bei Starkregenereignissen schnell überlastet sind – mit der Folge von Überflutungen. Maßnahmen zur Entsiegelung werden immer wichtiger, so setzen Städte zum Beispiel Dachbegrünungen in Bebauungsplänen fest und honorieren das Wasserrückhaltevermögen von Gründächern mit reduzierten Abwassergebühren. Dieses Rückhaltevermögen heißt im Fachjargon Retention (lat. retinere = zurückhalten) und bietet beachtliches Potenzial.

### Wirkung der Retention

Das Rückhaltevermögen dient der Dämpfung und zeitlichen Streckung von Niederschlags- spitzen. Nach den Richtlinien des Deutschen

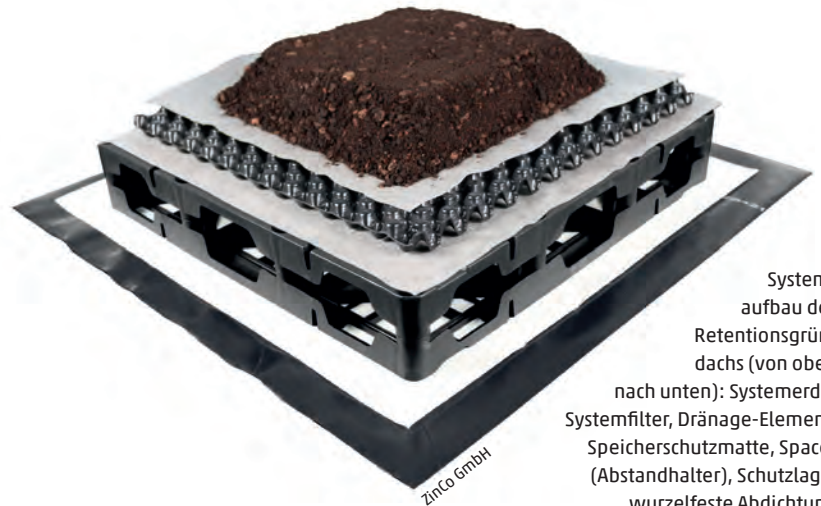




Mitsubishi Electric Europe B.V.

Gräser und Bodendecker in den Atrien umrahmen das Blickfang gepflanzte Formgehölz. Auch unter der Intensivbegrünung liegen Spacer-Elemente.

Wetterdienstes wird im Bundesgebiet von Starkregen ab einer Menge von mehr als 5 Litern pro Quadratmeter innerhalb von 5 Minuten, von mehr als 10 Litern pro Quadratmeter in 20 Minuten oder von mehr als 17 Litern pro Quadratmeter in einer Stunde gesprochen. Starkregen kann jedoch wesentlich heftiger ausfallen. Am 28. Juli 2014 hat es in Münster 292 Liter pro Quadratmeter innerhalb von sieben Stunden geregnet. Jede einzelne Dachbegrünung trägt hier zur Entlastung der Kanalisation bei. Eine gewöhnliche Extensivbegrünung speichert zum Beispiel in ihrem Begrünungsaufbau zwischen 20 und 40 Liter pro Quadratmeter Wasser, eine Intensivbegrünung zwischen 50 und 100 Liter pro Quadratmeter, in Einzelfällen sogar darüber. Hinsichtlich Hochwassergefahr soll die Dachbegrünung also möglichst viel Wasser speichern können. Andererseits führt aber ein Zuviel an pflanzenverfügbarem Wasser zu Vegetationsumbildungen und damit zu einem erhöhten Aufwand an Pflege oder gar zu Staunässe und Wurzelfäulnis. Daher hat das Unternehmen ZinCo sein Retentions Gründach zweiteilig aufgebaut: Retentionsvolumen und der eigentliche Begrünungsaufbau sind getrennt.



Systemaufbau des Retentionsgründachs (von oben nach unten): Systemerde, Systemfilter, Dränage-Element, Speicherschutzmatte, Spacer (Abstandhalter), Schutzlage, wurzelfeste Abdichtung

### Funktionsweise

Beim Retentionsgründach wird unterhalb des Begrünungsaufbaus ein sogenannter Abstandhalter (Spacer) verwendet. Die Höhe der Spacer ist variabel wählbar. So ermöglicht beispielsweise ein 10 Zentimeter hoher Spacer eine Regenwasserspeicherung von rund 80 Litern pro Quadratmeter – gefälleloses Flachdach mit entsprechender Baustatik vorausgesetzt. Damit lässt sich das Retentionsvermögen der Dachbegrünung um ein Vielfaches steigern. Das zurückgehaltene Regenwasser fließt dann über ein Drosselement, das im Gully verankert ist, langsam in einem definierten Zeitraum (zwischen 24 Stunden und mehreren Tagen) in die Kanalisation ab. Damit dies auch dauerhaft einwandfrei funktioniert, liegen Gully samt Drosselement geschützt innerhalb des Kontrollschachts, dessen Feinschlitzung das Einschwemmen von Fremdstoffen verhindert.

Der über dem Spacer liegende Begrünungsaufbau stellt nun alle für das Funktionieren der Dachbegrünung wichtigen Aspekte sicher wie Luft-Wasser-Haushalt im Wurzelraum, Dränage und Wasserspeicherung für die Pflanzen. Dabei benötigt eine Intensivbegrünung natürlich höhere Wassermengen als eine extensive Variante aus trockenheitsresistenten Sedumpflanzen. Dafür sorgt der auf die Bepflanzung abgestimmte Begrünungsaufbau. So sind im Grunde alle Dachbegrünungs- und Nutzungsformen möglich, auch Geh- und Fahrbeläge. Die Zweiteilung ermöglicht also, dass viel Wasser gespeichert werden kann, unabhängig davon, wie viel Wasser die Begrünung selbst braucht und ohne Risiko der Vegetationsumbildung oder Staunässe.

Der Abstandhalter (Spacer) eröffnet Raum für die Wasserspeicherung, während oberhalb davon jede Form von Dachbegrünung und Dachnutzung denkbar ist.

**Bautafel**

› **Bauprojekt:** Mitsubishi Electric Europe B.V., Ratingen

› **Bauherr:** RS & Partner Immobilien mbH, Düsseldorf

› **Baujahr:** 2014-2015

› **Dachfläche:** ca. 4.440 m<sup>2</sup>

› **Begrünungsaufbau:** Retentionsgründach mit 6 cm hohen Spacer-Elementen

› **Systemlieferant:**

ZinCo GmbH, Nürtingen, [www.zinco.de](http://www.zinco.de)

› **Architekten:** Kresings Architektur GmbH, Münster

› **Landschaftsarchitekt:** RMP Stephan Lenzen Landschaftsarchitekten, Bonn

› **Ausführung Dach:** Kohlen GmbH & Co. KG Bedachungen, Viersen

› **Ausführung Begrünung:** ca. 3.800 m<sup>2</sup> Extensivbegrünung: Ahrens & Krämer GmbH Garten- und Landschaftsbau, Erkelenz; ca. 640 m<sup>2</sup> Intensivbegrünung: Terwiege GmbH Garten- und Landschaftsbau, Essen



ZinCo GmbH

**Projektbeispiel in Ratingen**

2015 wurde die neue Deutschlandzentrale des japanischen Konzerns Mitsubishi Electric Europe in Ratingen mit Retentionsgründächern gebaut. Diese Vorgabe der Stadt passte ins Unternehmensleitbild „Changes for the Better“ und der Umwelterklärung „Eco Changes“, denn der Konzern will die Umweltbelastung der Geschäftstätigkeiten reduzieren und zum Schutz der Artenvielfalt beitragen. So auch beim neuen Büro- und Verwaltungsgebäude in Ratingen, das die LEED-Zertifizierung in der Kategorie Platin erhalten wird.

Der Gebäudekomplex umfasst auf fünfeinhalb Etagen rund 16.000 Quadratmeter Bürofläche für bis zu 750 Mitarbeiter sowie 500 Tiefgaragenplätze. Das architektonische Konzept des beauftragten Architekturbüros Kresings Architektur aus Münster gliedert das Gebäude grundlegend in zwei auseinandergezogene Teile. Räumlich entstanden auf diese Weise zwei lichtdurchflutete Atrien unterschiedlicher Größe. Diese

beiden zusammen etwa 640 Quadratmeter großen Atrien wurden als Intensivbegrünungen mit Gräsern, Bodendeckern und Formgehölzen als Solitärpflanzen realisiert sowie teilweise mit kreisförmigen Wegen. Auf der rund 3.800 Quadratmeter großen Dachfläche wachsen unterschiedliche Sedumarten, ausgebracht als Sprossenansaat. Unter beiden Dachbegrünungsvarianten befinden sich vollflächig verlegt in diesem Falle 6 Zentimeter hohe Spacer-Elemente der Firma ZinCo. Innerhalb dieser Elemente können (nach Abzug von Materialstärke und Luftvolumen) bis zu 40 Liter pro Quadratmeter Wasser angestaut werden – also eine Menge von maximal etwa 4.440 Quadratmeter mal 40 Liter pro Quadratmeter = 177.600 Liter = 178 Kubikmeter Wasser, welches zeitverzögert abfließt und so die Kanalisation effektiv entlastet. Hinzu kommt die Retentionsleistung der Extensiv- und Intensivbegrünung. So werden Niederschlagsspitzen ausgeglichen und die Hochwassergefahr reduziert. ◀

Das Konzept des neuen Büro- und Verwaltungsgebäudes der Mitsubishi Electric Gruppe sieht auf allen Dachflächen Retentionsgründächer vor.



Kresings Architektur GmbH

## Umgestaltung einer Bürolandschaft

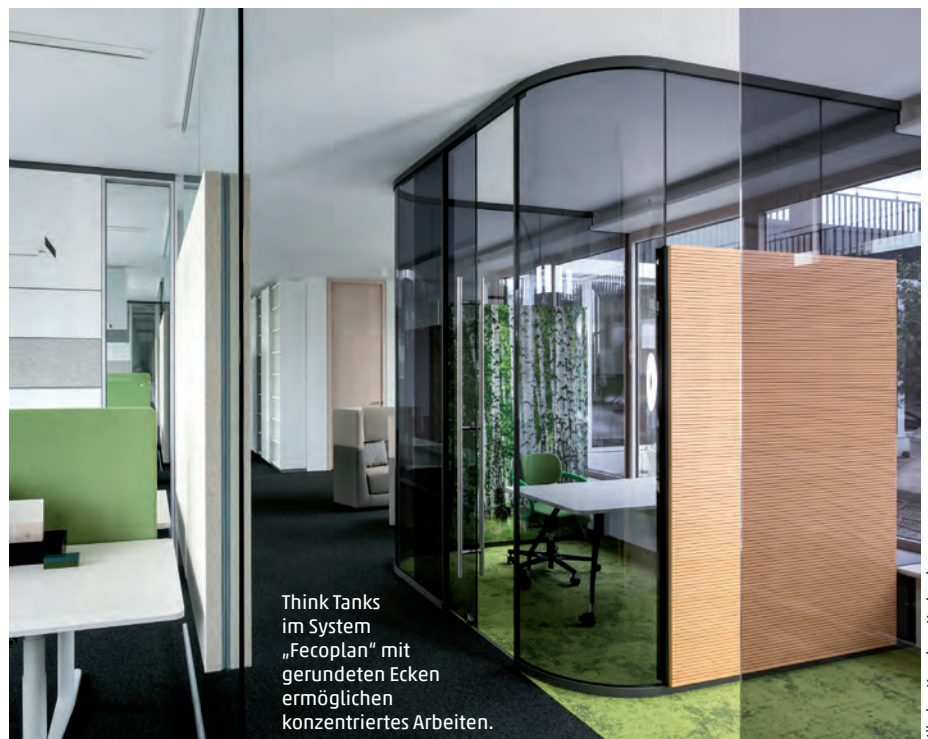
# Team- und kommunikationsorientiertes Konzept

Die 700 Quadratmeter große Etage eines Bürobaus in Karlsruhe wurde in eine Bürolandschaft mit 36 Arbeitsplätzen umgewandelt. In diesem „Ideenreich“ können Besucher künftig unterschiedliche Möglichkeiten für die Büro- und Arbeitsplatzgestaltung in der Praxis erleben. | Heike Blödorn

Seit 2007 hat die Unternehmensgruppe Feco-Feederle das Ausstellungs- und Verwaltungsgebäude „Feco-Forum“ in Benutzung, das als Marktplatz für die Begegnung mit Planern, Bauherren, Investoren und Nutzern konzipiert ist. Das Erd- und das erste Obergeschoss vereinen die Ausstellung der Geschäftsbereiche Systemtrennwände und Büroeinrichtungen; die Bürofläche des „Ideenreichs“ im zweiten Obergeschoss bietet fünf Flächenmodule für Teamarbeit, Konzentration, Kommunikation, Meeting und Inspiration.

### Bürokonzept und Raumstruktur

Die Teamflächen des „Ideenreichs“ ermöglichen den Austausch der Kollegen untereinander und die Integration neuer Mitarbeiter. Möchte ein Mitarbeiter sich für konzentriertes Arbeiten zurückziehen, kann er das in den vier dafür am Innenhof angeordneten Think Tanks. Spontane Meetings können in den zwischen den Think Tanks gelegenen Steh-Besprechungsbereichen stattfinden. Diese sind durch einen Schallschirm abgegrenzt. Für geplante Besprechungen stehen abgeschlossene Räume zur Verfügung. Inspirationszonen, die die Mitarbeiter für den Kommunikationsaustausch oder zum Rückzug nutzen können, runden das Konzept ab. Für ein komfortables Arbeiten optimierte das Planungsteam die Raumakustik mit Schallschirmen und Schallabsorbieren dahingehend, dass die Schallausbreitung auf den jeweiligen Teambereich begrenzt bleibt und angemessen niedrige Nachhallzeiten erreicht werden. Realisiert wird dies mit Wand- und Glasscheiben der Produktreihen „Fecowand“ und „Fecoplan“ sowie mit Akustikelementen „Fecophon“ aus Holz, Metall und Stoff.



Think Tanks im System „Fecoplan“ mit gerundeten Ecken ermöglichen konzentriertes Arbeiten.

Nikolay Kazakov, Karlsruhe

### Offene und geschlossene Räume wechseln sich ab

Die vier Think Tanks rund um den begrünten Innenhof ermöglichen Mitarbeitern konzentriertes Arbeiten. Die Räume sind mit der Nurglas-Konstruktion „Fecoplan“ und schalldämmenden Schiebetüren realisiert. Die Seiten der Denkerzellen sind mit absorbierenden Wandschalen versehen und mit einem Birkenwaldmotiv bedruckt. Getöntes Glas schafft die notwendige Diskretion während gebogene Raumecken einen fließenden Eindruck vermitteln. Glaselemente schirmen die Stirnseiten der Teamarbeitsflächen zum Flur ab. Die raum- und flurseitig mit Stoffabsorbieren bestückten Schallschirme reduzieren die

Nachhallzeiten und dienen gleichzeitig der visuellen Abschirmung. Raumhohe Stichwände trennen die einzelnen Teamarbeitsflächen voneinander.

Für geplante Besprechungen stehen zwei Räume zur Verfügung, deren Flurwände in der schalldämmenden, rahmenlos flächenbündigen Doppelverglasung „Fecostruct“ ausgeführt sind. Der große Besprechungsraum ist mit einem zweiflügeligen Glasdrehtürelement versehen, um ihn in die Teamfläche einbeziehen zu können. In allen geschlossenen Räumen sorgen Glaswände zum Flur, Oberlichtelemente und Glasschwerter für Transparenz. ◀

**Betomax**

**Durchstanz- und Verbundbewehrungssystem**

Flachdecken bzw. Stahlbetonelementdecken im Industrie- und Gewerbebau bieten den Vorzug der freien Grundrissgestaltung. Durch den Verzicht auf tragende Wände verringert sich der Schal- und Bewehrungsaufwand erheblich und gewährleistet den barrierefreien Ausbau der vollen Geschosshöhe. Wichtig ist nur, dass flächige Stahlbetonplatten wie Element- oder Pilzdecken, die punktförmig auf Stützen gelagert oder punktförmig durch Stützen belastet sind, eine ausreichende Tragfähigkeit besitzen.

Grundsätzlich bezeichnet man im Ingenieurwesen das Querkraftversagen einer solchen gelagerten Platte als „Durchstanzen“ und muss deshalb bei der Bemessung ausreichend berücksichtigt werden. Kann eine geplante Geschosdecke die Querkräfte aus der punktförmigen Lastenleitung rechnerisch allein nicht mit der Betontragfähigkeit aufnehmen, wird die Tragfähigkeit der Decke im Bereich der Stützen durch eine zusätzlich angeordnete Durchstanzbewehrung erhöht und gesichert.

„Clixs“ von Betomax systems ist ein Durchstanz- und Verbundbewehrungssystem zur Verwendung in Halbfertigteilen. Das System besteht aus gestanzten und abgekanteten Spezial-Stahlblechen mit einem oder zwei zusätzlichen Bügeln aus Betonstabstahl „B 500 A/B“. Zur Lagesicherung und zur Verankerung der Bleche werden während der Montage zwei Bewehrungsstäbe mit dem Durchmesser „12 B 500 B“ durch die in den Blechen vorgesehenen Bohrungen geführt.

[www.betomax.de](http://www.betomax.de)

Das Bild zeigt ein Clixs-Element mit Bügeln. Das System ist vom DIBt in Berlin bauaufsichtlich zugelassen (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-15.1-281).



**Colt**

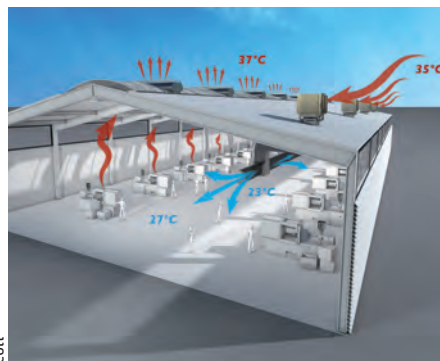
**Adiabatische Kühlung statt klassische Klimatisierung**

Die „CoolStream-Systeme“ der Firma Colt sind ventilatorgestützte Klimasysteme, welche auf dem natürlichen Prinzip der Verdunstung basieren. Durch das Vorbeiströmen warmer Außenluft an einem befeuchteten Desorptionsmedium wird Energie ausgetauscht und eine Reduzierung der Lufttemperatur erzielt.

Bei einer Außentemperatur von über 30 °C kann die Luft effektiv um mehr als 10 °C gekühlt werden. Die adiabatische Kühlung ist 4- bis 7-mal günstiger als eine herkömmliche Klimatisierung, bei geringeren Investitionskosten. Zusätzlich liefert die Verdunstungskühlung frische Außenluft und damit auch eine hohe Luftqualität. CoolStream-Systeme können daher ganzjährig zur Außenluftzufuhr genutzt werden, wobei die Kühlung nur bei Bedarf zugeschaltet wird. Wärme wird dem Gebäude typischerweise auf höherem Temperaturniveau mithilfe eines natürlich wirkenden Lüftungssystems entzogen. Dies führt zu einer angenehmen Temperatur in der Aufenthaltszone. Die Systeme sind geeignet für fast alle Industriebranchen, z. B. Kunststoff- und Metallverarbeitung, Lebensmittelherstellung oder Elektroindustrie, sowie für größere Räumlichkeiten wie Logistik- und Distributionzentren, Baumärkte oder Sporthallen.

Die Colt „CoolStream-Star-Serie“ besteht aus Systemen zur Lüftung, Kühlung, Heizung und Warmluftrückführung für den ganzjährigen Betrieb. Alle CoolStream-Systemlösungen sind konform mit der EU-Verordnung 1253/2014.

[www.colt-info.de](http://www.colt-info.de)



Adiabatische Kühlung als Alternative zur klassischen Klimatisierung

**Forster**

**Fenster und Verglasungen mit schlanken Stahlprofilen**

Bei der Renovierung und Sanierung von historischen Gebäuden soll das Erscheinungsbild eines Gebäudes erhalten bleiben. Insbesondere die Fenster stellen eine Herausforderung dar, denn sie tragen wesentlich zum Charakter einer Fassade bei. Neben den optischen Ansprüchen müssen die Fenster aber auch die heutigen Anforderungen bezüglich Wärmedämmung, Luftdichtheit, Schalldämmung und Ökologie erfüllen. Die Originalfenster bei einer Instandsetzung bzw. Sanierung zu erhalten und damit die Authentizität der Konstruktion als Zeitzeugen zu bewahren, ist aber nicht immer möglich oder sinnvoll. Dann bleibt oft nur noch der Weg, diese zu ersetzen.

Das Profilsystem „Forster unico XS“ bietet hierfür eine Lösung. Mit den schlanken Stahlprofilen lassen sich filigrane Sprossenfenster und gebogene Elemente konstruieren. Historische Fenster werden damit möglichst originalgetreu nachgebaut. Dank der statischen Eigenschaften nehmen die schlanken Sprossen das Gewicht von Isolierverglasungen auf und selbst großflächige Glaselemente sind realisierbar.

Forster unico XS Fenster haben schlanke Ansichtsbreiten von 55 mm (Fenster-/Stulpflügel), bieten eine gute Wärmedämmung und erreichen einen Uw-Wert von 0,84. Die Profile bestehen zu 100 % aus Stahl ohne zusätzliche Kunststoffisolatoren, sind langlebig, ökologisch, nachhaltig und können vollständig recycelt werden.

[www.forster-profile.ch](http://www.forster-profile.ch)



Das Profilsystem „Forster unico XS“ eignet sich für den Einsatz in historischen Gebäuden, wenn der ursprüngliche Charakter der Fassade erhalten bleiben soll – wie hier beim Löwenbräu-Areal in Zürich.

## Heidelberg Cement

### Beton zur Befestigung von Straßenbanketten

Wenn sich zwei Lkw auf der Landstraße begegnen, kann es eng werden. Viele, meist ältere Straßen, entsprechen im Kurvenverlauf und in der Fahrbahnbreite nicht mehr den Bedürfnissen des modernen Schwerverkehrs. Dann muss mindestens eines der Fahrzeuge auf den unbefestigten Randstreifen, das sogenannte Bankett, ausweichen. Ein unbefestigtes oder schlecht ausgeführtes Bankett bedeutet oft ein Unfall- und Sicherheitsrisiko. Die Abteilung „Engineering & Innovation“ des Unternehmens Heidelberg Cement hat einen offenporigen Beton, den Bankettbeton, für eine schnelle, wirtschaftliche und nachhaltige Bankettbefestigung entwickelt. Der Baustoff wird direkt aus dem Transportbetonwerk mit dem Fahr-mischer oder Lkw-Muldenkipper an die Einbaustelle transportiert und mit einem Offset-Gleitschalungsfertiger oder Bankettfertiger in variabler Schichtdicke und Breite eingebaut.

Ein Vorteil gegenüber anderen Bankettbefestigungen ist die hohe Wasserdruck-läs-sigkeit der tragfähigen Schicht mit einem Hohlraumgehalt von 20 bis 25 Vol.-%. Falls die Straße hinsichtlich der ursprünglichen Fahr-bahnbreite optisch nicht breiter wirken soll, kann die Bankettbefestigung ca. 2 bis 3 cm unter dem Niveau der Fahrbahnoberfläche eingebaut, anschließend mit Erde abgedeckt und begrünt werden.

Die Einsatzgebiete von Bankettbeton sind schmale Ortsverbindungsstraßen, Kreis-, Land- und Bundesstraßen sowie Autobahn-baustellen mit schmalen Seitenfahrstreifen. Aber auch land- und forstwirtschaftliche Wege können nachhaltig befestigt werden.

[www.heidelbergcement.de/de/beton/bankettbeton](http://www.heidelbergcement.de/de/beton/bankettbeton)



Zum Befestigen der Bankette auf der Kreisstraße K1021 zwischen Merklingen und Simmozheim wurde die Bankettbeton-Bauweise eingesetzt.

## Kaimann

### Brandfester Dämmstoff für eine sichere Gebäudetechnik

Mit der Rauchklassifizierung s1 erfüllt das Dämmsystem „Kaiflex KKplus“ vom Dämmstoffhersteller Kaimann hohe Brandschutzanforderungen, bei Schlauchmaterial sogar ohne zusätzliche Beschichtung. Kaiflex KKplus verhindert die Bildung von Tauwasser und Rohrkorrosion, denn die geschlossene Zellstruktur sorgen für die Formstabilität und eine leichtere Verarbeitung sowie für die Dampfsperrewirkung. So wird eine Durchfeuchtung gestoppt, um die Dämmleistung während der gesamten Betriebsdauer des isolierten Systems zu erhalten.

„Kaiflex KKplus s1“ ist ein brandfestes und nahezu rauchfreies Dämmsystem. Die s1-Platten gelten als „aktiv brandschützend“; aufgrund der zum Patent angemeldeten „KaiCene-Technologie“ erreichen die Schläuche unbeschichtet die europäische Rauchklasse s1. Kaiflex KKplus s1 ist daher zur Dämmung von Gebäuden geeignet, in denen mit der höchsten Rauchklasse s1 Sicherheit im Brandfall gefordert ist. Das Produkt hat einen Lambda-Wert von  $\lambda < 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  bei einer Temperatur von  $0^\circ\text{C}$ .

Durch eine geringere Rauchentwicklung gemäß Euroklasse B-s2, d0 trägt auch „Kaiflex KKplus s2“ zum Personenschutz bei: Fluchtwege bleiben sichtbar und die Erstickungs- und Vergiftungsgefahr werden vermindert. Mit Lambda-Werten von  $\lambda < 0,033 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  (Schlauchformat) und  $\lambda < 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  (Plattenformat) erfüllt der Dämmstoff die thermischen Anforderungen, die an eine Dämmung gestellt werden.

[www.kaimann.de](http://www.kaimann.de)



Mit „Kaiflex KKplus s1“ hat Kaimann einen brandfesten Dämmstoff entwickelt, der als Komplett-system die Rauchklasse s1 inklusive Zubehör erreicht.

## KLB-Klimaleichtblock

### Leichtbetonelemente für städtische Nachverdichtung

Mit einem 10-Punkte-Programm geht die Bundesregierung seit Anfang März die geplante Wohnungsbau-Offensive an. Ein Kernpunkt des Aktionsplans ist die Förderung der städtischen Nachverdichtung. Im Bericht des „Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen“ heißt es: „Der Vorrang der Innenentwicklung erfordert eine konsequente Nutzung der vorhandenen Innenentwicklungspotenziale.“ Gefragt sind hierbei vor allem schlanke Wandkonstruktionen, die schnell und wirtschaftlich realisierbar sind.

Großformatige „KLB Quadro-Planelemente“ eignen sich zur Schließung von urbanen Baulücken. Sie verfügen über statische Kapazitäten und bieten z.B. bei einschaliger Ausführung (Steindicke 24,0 cm/Rohdichte 2,0/ beidseitig verputzt) einen Schallschutz von bis zu 63 dB. Zugleich sind sie mit Wandstärken von 11,5 bis 24,0 cm vergleichsweise schlank. Die Leichtbeton-Elemente können sowohl für tragende Innenwände als auch für einschalige Außenwände mit WDVS eingesetzt werden oder als zweischalige Außenwände mit Verblender.

Schon 4 Elemente der Größe 50x50 Zentimeter (Zulassung Z-7.1-852) ergeben  $1 \text{ m}^2$  Außenwand. Das aufwändige und kostenintensive Schneiden der Steine entfällt, denn der Längen- und Höhenausgleich erfolgt durch statisch und schalltechnisch abgestimmte KLB-Planblöcke und -Plansteine. Diese werden über einheitliche Nut-Feder-Verzahnungen mit den großformatigen Elementen verbunden. Eine Flachverzahnung an der Stirnseite der Planelemente vereinfacht u.a. die Einbindung von Fenstern, Türen und Laibungen.

[www.klb-klimaleichtblock.de](http://www.klb-klimaleichtblock.de)



Dank spezieller Versetzgeräte und passender Ergänzungsprodukte entsteht ein Quadratmeter Mauerwerk aus „KLB Quadro-Elementen“ schon in 0,44 Stunden.

## Ledon

## Lichtlösungen für Industrie und Gewerbe

Der österreichische LED-Leuchten-Hersteller Ledon führt nun auch Lichtlösungen für Industrie und Gewerbe im Sortiment, z.B. Rasterleuchten für Büros, Feuchtraumleuchten für Keller und Garagen sowie Leuchten für die Industrie- und Hallenbeleuchtung. Mittelfristig soll der neue Produktbereich das bisherige Kerngeschäft des Unternehmens – klassische „Retrofit“-LED-Lampen, die im Austausch für Glühlampen, Energiesparlampen und Halogenlampen in herkömmliche Sockel passen – sogar überholen. Forschung und Entwicklung, Qualitätskontrolle sowie Produktmanagement für sämtliche Produkte erfolgen bei Ledon am Firmensitz in Lustenau (Vorarlberg/Österreich).

Neu sind sogenannte „High Bays“ für Produktions- und Lagerhallen. Sie sind mit Helligkeitswerten zwischen 12.000 und 28.800 Lumen sowie drei verschiedenen Abstrahlwinkeln verfügbar. Auch Feuchtraumleuchten mit 3.600 und 5.600 Lumen sind im Programm. Sie weisen vielfältige Installationsmöglichkeiten für Garagen, Keller oder Produktionsflächen auf.

Bereits im vergangenen Jahr brachte Ledon Rasterleuchten für Büros, Schulen und öffentliche Gebäude auf den Markt. Sie sind in verschiedenen Varianten für Einbau und Nachrüstung, in drei Größen sowie mit Helligkeitswerten von 3.600 und 4.000 Lumen erhältlich. Auch die Downlights aus dem bestehenden Sortiment werden häufig gewerblich eingesetzt.

[www.ledon-lamp.com](http://www.ledon-lamp.com)



Effizient, langlebig und unempfindlich gegenüber äußeren Einflüssen: das „LED High Bay“-Sortiment von Ledon

## Paschal

## Schalungssystem aus Metall

Das Schalungssystem „Logo.S“ von Paschal mit einer Betondruckaufnahme von bis zu 100 kN/m<sup>2</sup> ist mit allen Systemkomponenten der „Logo-Reihe“ kompatibel, sodass es universell und weltweit einsetzbar ist. Entwickelt wurde es gezielt für den französischen Wohnungs- und Industriebau, da hier die Schalhaut meist aus Metall gewünscht wird und strenge Vorschriften bezüglich der Arbeitssicherheit gelten, deren Einhaltung regelmäßigen Kontrollen unterliegt. Zum Erfüllen dieser Vorgaben wurde das Produkt Logo.S mit einer integrierten Arbeitsplattform „Multip“ versehen.

Frankreichtypisch sind Stahlschalungen mit angebauten Verbindungsmitteln, Sicherheitseinrichtungen, Abstützungen, Justierspindeln und Krananhängungen. Darauf ausgerichtet wurde das Paschal-Schalungssystem mit der integrierten klappbaren Arbeitsplattform „Multip“ ausgestattet und zusätzlich mit einer Leiter zum Aufstieg und Abstützungen kombiniert. Ebenso befinden sich auf der Rückseite der Schalungselemente „Parkpositionen“ für Keilspanner und Spannmaterial.

Das Grundelement hat die Abmessungen 240 x 270 cm. Um das Schalen kompletter Wandkonstruktionen zu vereinfachen, haben die Entwickler und Konstrukteure das Produkt mit zwei Systemergänzungen ausgerüstet: dem Midi-Element 135 x 270 cm, das gleichzeitig als Außeneckelement verwendet werden kann, und dem Pass-Element 90 x 270 cm, das auch als Inneneckelement einsetzbar ist. Beide sind mit Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet.

[www.paschal.de](http://www.paschal.de)



Die Kranabhängung ist fester Bestandteil jedes Schalelementes des Systems „Logo.S“ von Paschal.

## Zumtobel

## Ausleuchtung der neuen Sägerbrücke in Dornbirn

Die umfassende Sanierung der Stadtstraße und der Neubau der Sägerbrücke sind ein wichtiges Tiefbauprojekt für Dornbirn. Die Lichtlösung für die neue Brücke entwickelte und realisierte Zumtobel in Zusammenarbeit mit dem Architekten Hugo Dworzak, dem Stadtplaner Stefan Burtscher und dem Künstler Hubert Lampert, der mit der Installation „Do.Helix“ einen Blickfang inmitten der Brücke geschaffen hat.

Rein funktionell dient die Sägerbrücke der Überwindung der Dornbirner Ach, aber sie ist darüber hinaus eine Schlüsselstelle für den Pkw- und Lkw-Verkehr im Innenstadtbereich und eine hochfrequentierte Drehscheibe für den öffentlichen Verkehr. Mit einer Breite von 37,5 m und einer Länge von 32 m ist die Brücke breiter als lang, sodass der Verkehr vier-spurig mittig geführt werden kann, jeweils 7,5 m breite Geh- und Fahrradwege sowie Wartezonen für den Land- und Stadtbus bilden flankierend die beidseitigen Seitenzonen der Brücke.

Die zentrale Herausforderung für die Lichtlösung lag darin, mit nur zwei Positionen für die Montage der Leuchten, jeweils am äußersten Punkt der Brücke, eine gleichmäßige Ausleuchtung über die gesamte Fläche und alle Fahrbahnen hinweg zu schaffen, die den Normen für Straßenverkehr, Radwege und Fußgängerüberwege entspricht. Zwei 13 m hohe Masten dienen für die Montage der auf das Projekt angepassten LED-Außenleuchte „Supersystem outdoor“ von Zumtobel, deren geradlinige Formensprache gut in das architektonische Gesamtkonzept passt.

[www.zumtobel.com](http://www.zumtobel.com)



Mit der auf das Projekt angepassten LED-Außenleuchte „Supersystem outdoor“ gelingt es, mit dem reduzierten Design, eine hohe visuelle Qualität für den Menschen zu schaffen, ohne sich in den Vordergrund zu drängen.

**Nachhaltiges  
Energie-Design für Gebäude**

**NED<sup>4</sup>**

**Akkreditiert vom  
Akkreditierungsrat**

**MASTER OF ENGINEERING  
(M. Eng.)**  
Weiterbildungsstudiengang

**BAU- UND ANLAGENTECHNIK  
ENERGIEEFFIZIENZ  
LEBENSZYKLUSKOSTEN**

Führungswissen für  
nachhaltige Bauprojekte

Interdisziplinär für Architekten, Bau-,  
Maschinenbau- und Wirtschaftsingenieure.

Berufsbegleitend,  
kostengünstig nur 3 Semester

**Jetzt für das nächste  
Semester bewerben**

[www.energy-designer.de](http://www.energy-designer.de)

Weiterbildungsstudium mit Zulassungsoption  
zum Höheren Dienst und zur Promotion

**Hochschule Hannover  
University of Applied Sciences and Arts**

Infotelefon: 0511/9296-3574  
0511/9296-1407

## Ingenieurbüro zur Übernahme im Ruhrgebiet gesucht

Wir sind eine überregional tätige Planungs- und Ingenieurgesellschaft mit den Schwerpunkten Architektur, Tragwerksplanung, Flächenplanung, Ingenieurbau, Infrastrukturplanung und Umwelt.

Mit über 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sind wir sowohl für private Investoren, die Industrie als auch für öffentliche Auftraggeber tätig.

Zur Erhöhung unserer Marktpräsenz sowie Stärkung unseres Teams im Ruhrgebiet suchen wir ein regional ansässiges Ingenieurbüro mit Tätigkeitsfeld Infrastrukturplanung, vorzugsweise mit den Schwerpunkten Siedlungswasserwirtschaft und Straßenplanung zur mittelfristigen Beteiligung oder Übernahme.

Die Personalstärke sollte zwischen 3 bis 20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern liegen. Unser Interesse richtet sich u. a. auch an Inhaber, die den Ruhestand anstreben und ihr Büro übergeben möchten.

Zuschriften unter Chiffre 127 an  
Deutsches Ingenieurblatt,  
Fachverlag Schiele & Schön GmbH,  
Markgrafenstraße 11, 10969 Berlin

## Erfolgreiches Ingenieurbüro für Tragwerksplanung sucht Nachfolger (m/w)

Das seit 25 Jahren bestehende Ingenieurbüro, zentral zu den Rhein-Main-Neckar-Zentren in Rheinland-Pfalz gelegen, mit hoher Kompetenz im Industriebau, Planen im Bestand und Generalsanierung, steht zur Übernahme bereit.

Der hohen Standardisierungsgrad und ein aufgeschlossenes, vom Inhaber geführtes Team von 7 gut eingespielten Spezialisten zeichnet das Büro aus. Der Auftragsbestand ist durch Wiederbeauftragungen fester Auftraggeber der öffentlichen Hand und der Industrie gesichert! Es hat ein ausgezeichnetes Renommee und ist regional nahezu konkurrenzlos.

Eine Bürobewertung nach dem Statuswertverfahren von Dr.-Ing. Preißing liegt vor.

Ein idealer Möglichkeit für eine/n kompetente/n Ingenieur/in mit offenem Wesen und unternehmerischem Denken

Interessiert? Fragen Sie nach dem Angebot! Chiffre R5446

# Preißing

Dr.-Ing. Preißing AG  
Unternehmer-Beratung für Architekten und Ingenieure  
Römerstraße 121, 71229 Leonberg  
Tel: 07152-926188-0  
E-Mail: [m.paulus-dolzmann@preissing.de](mailto:m.paulus-dolzmann@preissing.de)

## Nachfolger als Prüffingenieur gesucht

Wegen Ausscheidens unseres Prüffingenieurs (Fachrichtung Massivbau) aus Altersgründen wird zum baldigen Eintritt ein/e qualifizierte/r Bauingenieur/in (Dipl.-Ing., Dr.-Ing., M. Eng., M. Sc.) für ein Büro mit Schwerpunkt Tragwerksplanung und -prüfung im Raum München gesucht.

Interessenten mit Engagement, entsprechender Qualifikation (Prüffingenieur) oder Interesse an baldiger Erlangung der Anerkennung richten bitte ihre Unterlagen zur Kontaktaufnahme an: [kosterhon@fasp.de](mailto:kosterhon@fasp.de)

**WBA** WBA | Bauhaus Weiterbildungsakademie Weimar e.V.  
Institut an der Bauhaus-Universität Weimar

AKTUELLE BERUFSBEGLEITENDE STUDIEN:

- ✓ **eLearning Bauphysik und energetische Gebäudeoptimierung (Master- und Zertifikatsabschluss) | ab 30. September 2016**
- ✓ **Zertifizierter Kanalsanierungs-Berater (Lehrgang und Studium) ab 10. Oktober 2016**
- ✓ **Projektmanagement – Grundlagen | ab 21. Oktober 2016**
- ✓ **Brückenbau | ab 11. November 2016**
- ✓ **Projektentwicklung | Immobilien, Märkte, Standorte ab 18. November 2016**
- ✓ **Straßenbau mit Zukunft | ab 13. Januar 2017**

PRAXISNAHE SEMINARE UND INHOUSE-SCHULUNGEN:

HOAI, EnEV, Vergaberecht, Building Information Modeling, MS Project, Leimbau, Brandschutz, Baukostenmanagement, Bauwerksdiagnose, Lichtplanung, Projektmanagement, Projektfinanzierung etc.

Kontakt:

Telefon: 0 36 43/58 42 21 | Internet: [www.wba-weimar.de](http://www.wba-weimar.de)

**ERNST VON BERGMANN SERVICES**

Die Servicegesellschaft am Klinikum Ernst von Bergmann mbH ist ein Tochterunternehmen der Klinikum Ernst von Bergmann gemeinnützige GmbH in Potsdam.

Wir suchen zum nächstmöglichen Termin in Vollzeit jeweils einen

- Fachingenieur Elektrotechnik (m/w)**
- Fachingenieur Versorgungstechnik (m/w)**
- Architekten (m/w)**
- Mitarbeiter Gebäudeservice (m/w)**

**Wir bieten Ihnen:**

- ein interessantes und abwechslungsreiches Aufgabengebiet
- ein leistungsgerechtes Einkommen
- eine betriebliche Altersvorsorge und Jahressonderzahlung
- individuelle Weiterbildungsmöglichkeiten
- eine angenehme und freundliche Arbeitsatmosphäre
- Sportmöglichkeiten und Gesundheitsprogramme
- gesundes und preiswertes Kantinenessen
- hervorragende öffentliche Verkehrsanbindung



Wir freuen uns auf Sie! Erfahren Sie mehr zu diesen Stellen und bewerben Sie sich gleich unter: [www.serviceevb.de](http://www.serviceevb.de)

oder senden Sie ihre Bewerbung an: Servicegesellschaft am Klinikum Ernst von Bergmann mbH, Charlottenstr. 72, 14467 Potsdam

**bauingenieur24.de**  
content for constructors

Berufsportal mit Stellenmarkt für Bauingenieure [seit 2001]



»Hier finde ich attraktive Jobangebote für Bauingenieure«

Oliver Bremmenkamp  
Bauingenieur

Den Volltext finden Sie mit der Job Nr. unter [www.bauingenieur24.de/stellenmarkt](http://www.bauingenieur24.de/stellenmarkt).

**Architekt / Bauingenieur (w/m)**

Ingolstadt, Bayern  
Scherr+Klimke AG

Job Nr.  
14004

**Bauingenieur (m/w) Teamleiter Bauleitung / Ausschreibung**

Dülmen Rorup, Nordrhein-Westfalen  
Kleihues + Kleihues Ges. von Architekten mbH

Job Nr.  
13918

**Bauleiter/Kalkulator oder Arbeitsvorbereiter (m/w)**

Ratingen, Nordrhein-Westfalen  
Vennes Erd-, Tiefbau und Abbruch

Job Nr.  
13800

**soleo\***

Die soleo\* GmbH ist ein bundesweit tätiges Planungsbüro mit dem Schwerpunkt Sozial- und Gesundheitsimmobilien mit Sitz in Düsseldorf. Ihre Mitarbeit in unserem jungen Team bietet Ihnen hervorragende Arbeits- und Entwicklungsmöglichkeiten in einem spannenden, aufstrebenden Markt. Wir suchen ab sofort eine/n Bauleiter/in.

**++Wir wachsen in einem Zukunftsmarkt - unterstützen Sie unser Team++**

**Bauleitung (Architekt/Bauingenieur, w/m)**

Zu Ihren Aufgaben gehören das Erstellen von Ausschreibungen, die Durchführung von Vergabeverhandlungen sowie die verantwortliche Leitung des Bauleitungsteam.

Haben Sie Interesse, in einem engagierten Team in einer der größten Wachstumsbranchen Deutschlands zu arbeiten? Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und Termin Ihres möglichen Arbeitsbeginn.

soleo\* GmbH - [www.soleo-gmbh.de](http://www.soleo-gmbh.de) - [angelika.zielke@soleo-gmbh.de](mailto:angelika.zielke@soleo-gmbh.de)

**Etabliertes Ingenieurbüro für Hochbau- und Tragwerksplanung sucht Nachfolger.**

Erfolgreiches, inhabergeführtes Planungs- und Statikbüro mit neun Mitarbeitern sucht im Zuge der Nachfolgeregelung ein Unternehmen mit Ziel der Standorterweiterung oder eine Einzelperson als Unternehmensnachfolger.

Das Büro befindet sich im Raum Berlin/Brandenburg und ist sowohl lokal wie auch regional mit einem guten und konstanten Auftragsbestand tätig. Vom Büro werden für öffentliche und private Bauherren Aufträge in den Bereichen:

- **Tragwerksplanung**
- **Hochbauplanung**
- **Bauphysikalische Planungen**
- **Gutachten**

ausgeführt.

Eine sehr gute IT-Ausstattung ist vorhanden. Die gemieteten und äußerst funktionalen Büroräume befinden sich in einer ruhigen Lage mit einer guten verkehrstechnischen Anbindung. Eine Übergabe ist vom Inhaber in den nächsten drei Jahren geplant.

Wenn Sie Interesse haben, ein erfolgreiches Ingenieurbüro in einer sich stark entwickelnden Region Berlin / Brandenburg zu übernehmen und weiterzuentwickeln, bitten wir um Kontaktaufnahme unter Chiffre: 126

Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Deutsches Ingenieurblatt  
Markgrafenstraße 11, 10969 Berlin

Wir sind ein Ingenieurbüro mit 25 Mitarbeitern und planen anspruchsvolle Projekte für die Fachgebiete:

- **Wasserbau** (z.B. Hochwasserschutz und Wasserkraftanlagen)
- **Abwasserentsorgung** (z.B. Kanalnetze, Sonderbauwerke)
- **Verkehrswesen** (z.B. Straßen, Erschließungen, Brücken)
- **Wasserversorgung** (z.B. Hochbehälter, Brunnen, Versorgungsnetze)

Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir für diese Bauvorhaben baldmöglichst eine/n erfahrene/n

**Bauleiter/in** zur örtlichen Bauüberwachung und zur Vorbereitung der Vergabe. Voraussetzungen sind u.a. der sichere Umgang mit Microsoft Büro-Software und AVA Programmen.

**Bautechniker/in** mit Schwerpunkt Wasserbau für Ausschreibung/Vergabe von Bauleistungen. Voraussetzungen sind u.a. der sichere Umgang mit Microsoft Büro-Software und AVA Programmen.

**Dipl. Ing./M. Eng. Bauingenieur/in** für die Fachrichtung **Wasserbau** und für die Fachrichtung **Straßenbau/Verkehrsanlagen**  
Gute CAD-Kenntnisse, Nemetschek ALLPLAN oder AutoCAD Civil-3D sind erwünscht.

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung an das

**Ingenieurbüro Dr.-Ing. Koch**  
Bauplanung GmbH



Beethovenstr. 13,  
D-87435 Kempten  
T: 0831/52172-0, F:-30  
E-Mail: [kontakt@ibkoch.de](mailto:kontakt@ibkoch.de)





HOCHSCHULE  
FÜR ANGEWANDTE  
WISSENSCHAFTEN  
MÜNCHEN

*Die Hochschule München ist die größte Hochschule für angewandte Wissenschaften in Bayern und eine der größten ihrer Art in Deutschland. Wir sehen unsere Herausforderung und Verpflichtung in einer aktiven und innovativen Zukunftsgestaltung von Lehre, Forschung und Weiterbildung.*

Für die nachstehend aufgeführte Professur wird eine wissenschaftlich ausgewiesene Persönlichkeiten gesucht, die umfassende praktische Erfahrungen in verantwortlicher Position außerhalb einer Hochschule erworben hat und diese nun in Lehre und angewandter Forschung an unsere Studierenden weitergeben möchte.

Zum **Sommersemester 2017** oder später besetzen wir an der:

**Fakultät für angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik**

**W2-Professur für Werkstofftechnik Kennziffer 0676**

Die Bewerberin/Der Bewerber soll das Fachgebiet Werkstofftechnik in Lehre und Forschung der Fakultät vertreten. Darüber hinaus soll sie/er vertiefte berufliche Erfahrungen in „Neue Werkstoffe der Mikro- und Nanotechnik“ nachweisen. Das Fachgebiet soll im Kontext der Laborarbeit für Werkstofftechnik im Rahmen der angewandten Forschung weiter entwickelt werden. Die Bereitschaft zur Übernahme von werkstofftechnischen Vorlesungen im Grundstudium wird vorausgesetzt.

Wenn Sie sich für eine Professur berufen fühlen, freuen wir uns auf Ihre aussagefähige Bewerbung mit den erforderlichen Bewerbungsunterlagen **in Kopie**.

Diese senden Sie bitte per E-Mail oder per Post bis zum **02.09.2016** unter Angabe der o. g. Kennziffer an die Personalabteilung der Hochschule München.

Weitere Informationen, insbesondere zu den Einstellungsvoraussetzungen und den erforderlichen Bewerbungsunterlagen, entnehmen Sie bitte der Homepage unter: [https://www.hm.edu/allgemein/job\\_karriere/professuren.de.html](https://www.hm.edu/allgemein/job_karriere/professuren.de.html)

**Bewerbungen per E-Mail** senden Sie bitte im **PDF-Format als eine Datei** an: [professur-bewerbung@hm.edu](mailto:professur-bewerbung@hm.edu)

**Postanschrift:** Hochschule für angewandte Wissenschaften München  
Personalabteilung, Lothstraße 34, 80335 München

**Kontakt:** Bewerbermanagement, Tel.: 089/1265-4845  
Servicezeiten: Mo, Di, Do, Fr: 9 - 12 Uhr und Di: 13 - 15 Uhr



**Erste Hilfe.**



**Selbsthilfe.**

Wer sich selbst ernähren kann, führt ein Leben in Würde. **brot-fuer-die-welt.de/selbsthilfe**



Würde für den Menschen.

Mitglied der actalliance



**Sauberes Wasser sollte für alle Menschen selbstverständlich sein.**

Wir freuen uns über jede Spende, die unsere Arbeit unterstützt!  
Ingenieure ohne Grenzen | IBAN: DE89 5335 0000 1030 3333 37

[www.ingenieure-ohne-grenzen.org](http://www.ingenieure-ohne-grenzen.org)



Ein tschechisches Planungs-, Ingenieur- und Beratungsunternehmen mit Schwerpunkt Verkehrsbau sucht eine/n Mitarbeiter/in für die Position:

## Kaufmännisch-technischer Manager

### Ihr Profil:

- technischer Mittelschul- oder Hochschulabschluss – von Vorteil
- hervorragende Deutschkenntnisse – Muttersprachler – erforderlich
- Kenntnis des deutschen Marktes im Bereich Planungsvorbereitung von Bauvorhaben – erforderlich
- Erfahrung in der Planungsvorbereitung für die Deutsche Bahn - von Vorteil
- Kenntnis der Ausschreibungsproblematik – von Vorteil
- EDV-Anwenderkenntnisse – erforderlich
- gute Kommunikationsfähigkeiten, Flexibilität und repräsentatives Auftreten
- Führerschein

### Ihr Aufgabengebiet:

kaufmännisch-administrative Aufgaben in Verbindung mit der Planungstätigkeit

**Arbeitsort:** Bayern, Sachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg

**Ansprechpartner:** Pavel Türk, e-mail: pavel.turk@sudop.cz

**Anzeigenschluss DIB 9-2016 ist am 22. August 2016**

## Bauherren-Schutzbund e.V. (BSB)

GEMEINNÜTZIGE VERBRAUCHERSCHUTZORGANISATION

**Der BSB erweitert sein bundesweites Beraternetz.**

Gesucht werden

### unabhängige Bauherrenberater/innen

für die Regionen: Aachen, Augsburg, Bautzen/Dresden, Bayreuth, Crailsheim, Gera/Jena, Halle/Saale, Hannover, Landau i.d. Pfalz, Tübingen, Wesel, Wolfsburg, Zwickau



Freiberuflich tätige **Dipl.-Ingenieure** (Hochbau), **Architekten**, **ö.b.u.v.** oder qualifizierte **Sachverständige** für Schäden an Gebäuden können sich für eine **nebenberufliche Tätigkeit** bewerben. Gefragt sind hohe Fachkompetenz und Engagement für den Verbraucherschutz.

Schriftliche Bewerbungen – gern per E-Mail – richten Sie bitte bis zum 20.09.2016 an:

### Bauherren-Schutzbund e.V. – Bundesbüro

Kleine Alexanderstr. 9/10 · 10178 Berlin  
Tel. (030) 400339 500  
E-Mail: bewerbung@bsb-ev.de



 [www.bsb-ev.de](http://www.bsb-ev.de)

Deutsches

# Ingenieurblatt

ISSN 0946-2422

Organ der deutschen Ingenieurkammern, Körperschaften des öffentlichen Rechts.

Die beiliegenden Regionalausgaben der Ingenieurkammern der Länder sind die offiziellen Kammerorgane und Verkündungsblätter der jeweiligen Länderkammer. Sie können bei der jeweiligen Länderkammer fortlaufend oder einzeln gegen eine Schutzgebühr zzgl. Porto bezogen werden.

Herausgeber: Bundesingenieurkammer e.V., Joachimsthaler Straße 12, 10719 Berlin, Telefon: (030) 25 89 882-0, Fax: (030) 25 89 882-40

Chefredakteurin (v.i.S.d.P.): Susanne Scherf  
Stellv. Chefredakteur: Dipl.-Ing. Harald Link

Redaktion: Postfach 721126, 30531 Hannover  
Telefon: (0511) 76 83 57 01, Fax: (0511) 76 83 57 18  
redaktion@deutsches-ingenieurblatt.de

Objekte und Produkte:

Dipl.-Ing. Alexandra Busch, Goebelstr. 21, 64293 Darmstadt, Telefon: (06151) 7891005, alexandra.busch@schiele-schoen.de

Verlag: Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Markgrafenstraße 11, 10969 Berlin, Telefon: (030) 25 37 52-0, Fax: (030) 25 37 52-99, www.schiele-schoen.de, djb@schiele-schoen.de, Geschäftsführer: Harald Rauh, Karl-Michael Mehnert

Verlagsleiterin und verantwortlich für Anzeigen: Viola Heinrich, Telefon: (030) 25 37 52-29, Fax: (030) 25 37 52-88, heinrich@schiele-schoen.de

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 23 vom 01.01.2016

Anzeigenleiterin: Gabriele Strauchmann, Telefon: (030) 25 37 52-43, Fax: (030) 25 37 52-88, strauchmann@schiele-schoen.de

Tatsächlich verbreitete Auflage: 47.693 Exemplare, IWW 2/2016.

Abonnementbetreuung: Kathrin Kasperavicius, Telefon: (030) 25 37 52-24, Fax: (030) 25 37 52-99, kasperavicius@schiele-schoen.de

Erscheinungsweise: 10 x jährlich

Bezugspreis: Einzelheft EUR 14,00, Abonnement Inland EUR 128,00, Vorzugsabonnement für Studenten (gegen Nachweis) im Inland EUR 64,00, Abonnement Ausland EUR 138,00. Die Postgebühren sind jeweils eingeschlossen. Mitglieder der Ingenieurkammern der Länder erhalten das Deutsche Ingenieurblatt im Rahmen ihrer Mitgliedschaft. Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Bezugsmöglichkeiten: Bestellungen nehmen der Verlag, der Herausgeber oder die Ingenieurkammern der Länder entgegen. Abbestellungen sind jeweils zum Ende des Bezugszeitraumes möglich und sind 6 Wochen vorher dem Verlag mitzuteilen. Andernfalls verlängert sich das Abonnement um ein weiteres Jahr. Sollte das „Deutsche Ingenieurblatt“ aus Gründen, die nicht vom Verlag zu vertreten sind, nicht geliefert werden können, besteht kein Anspruch auf Nachlieferung oder Erstattung vorausbezahlter Bezugsgelder.

DTP-Layout und Produktion: Sabine Müller, Telefon: (030) 25 37 52-30, sabine.mueller@schiele-schoen.de

Druck: Möller Druck und Verlag GmbH, Zepplinstraße 6, 16356 Ahrensfelde OT Blumberg

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Berlin

Reproduktion: Die im „Deutschen Ingenieurblatt“ veröffentlichten Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Die redaktionellen Inhalte des „Deutschen Ingenieurblatts“ werden im Internet veröffentlicht und bei Bedarf vom Verlag weiterverwertet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Bei Annahme gelten die Honorarsätze der Redaktion für Bild und Text. Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des jeweiligen Autors bzw. Autorin wieder und müssen nicht unbedingt mit der Redaktion übereinstimmen. Mitteilungen von Firmen und Organisationen erscheinen außerhalb der Verantwortung der Redaktion.

Alle verwendeten Namen und Bezeichnungen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Das Fehlen der entsprechenden Kennzeichnung lässt nicht automatisch den Rückschluss zu, dass kein Markenschutz besteht und der Name oder die Bezeichnung von jedermann frei verwendbar wäre.

Beilagenhinweis:

Diese Ausgabe enthält Teilbeilagen des 3N Kompetenzzentrums Niedersachsen e.V., Werlte/Göttingen, des forum-holzbau, Frasdorf und des Fraunhofer Informationszentrums Raum und Bau, Stuttgart, sowie die Mitteilungsblätter der Ingenieurkammern folgender Bundesländer: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen.

Wir bitten um Beachtung!

# bauplaner

## Massivbaustoffe





Hebel

3



Informationszentrum Beton/Peters

5

> INHALT

> BAUDETAIL

3 Modulares System für den schnellen Bau von bezahlbarem Wohn- und Nutzraum

| Olaf Kruse

> OBJEKTE

5 Massiv und doch ganz leicht

9 Neuer Look für den Ferienpark

| Rita Jacobs, Christoph Bock

11 Haus mit Zukunftspotenzial

| Sabine Heinrich-Renz

14 PRODUKTE

16 IMPRESSUM

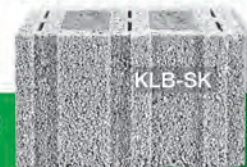
Titelbild: © Conae

Anzeige



**KLB** *natürlich nachhaltig massiv*  
Klimaleichtblock®

**Massiv** bauen und umweltbewußt wohnen



Massive, dämmstoffgefüllte Leichtbeton-Mauersteine weisen aufgrund ihres geringen Energieeinsatzes bei der Produktion generell eine sehr gute Ökobilanz auf. Der Stein besteht im wesentlichen aus Naturbims.

KLB KLIMALEICHTBLOCK GMBH · 0 26 32 / 25 77-0 · info@klb.de · www.klb.de

Pilotprojekt „Cubus“

# Modulares System für den schnellen Bau von bezahlbarem Wohn- und Nutzraum

Wo schnell neuer Wohn- und Arbeitsraum benötigt wird, kann das Bausystem „Cubus“, ein Produkt der Firma Hebel, eingesetzt werden. Der Cubus kann durch einzelne Module auf jede benötigte Größe geplant, angepasst sowie schnell vor Ort aufgestellt werden. | [Olaf Kruse](#)



2 3



1 + 2 Die Cubus-Module von Hebel sind ein flexibles System mit zwei wesentlichen Bestandteilen: dem Hebel Systemwandelement und der Leichtbeton-Fertigteildecke.

Alle Fotos: Hebel

1



3



4

Ob als eigenständiges Haus mit einer Etage oder als zweigeschossiges Gebäude, als ganzer Wohnanlagenpark oder als Betriebsgebäude – der Cubus lässt sich frei und individuell gestalten. Das Bausystem befindet sich noch in der Erprobungsphase, aber es werden bereits Projektpartner gesucht. Das Basismodul besteht aus einer Fertigbetonbodenplatte, auf der die Systemwandelemente aus Porenbeton aufgestellt werden. Als oberer Abschluss dient ebenfalls ein Betonfertigteil. Der Grundriss wird individuell gestaltet. Die Anzahl der zusammengesetzten Module richtet sich nach der Größe des geplanten Objektes.

In 9 Arbeitsschritten werden die einzelnen Bauteile im Werk montiert und per Lkw – zwei Module passen auf einen Tieflader – auf die Baustelle gebracht. Die Einzelmodule werden an Ort und Stelle zum gewünschten Objekt zusammengestellt und durch BT Spannschlösser verbunden, die bereits in die Boden- und Deckenplatte einbetoniert sind. Folgearbeiten

reduzieren sich. So sind Leerrohre bereits in die Deckenelemente eingelassen und werden durch Nuten in den Systemwandelementen fortgesetzt. Die Haustechnik kann ohne großen Aufwand installiert werden. Ein Außenputz ist nicht zwingend erforderlich, ein Anstrich innen und eine Beschichtung außen genügen, um optische ansprechende Wandansichten zu erhalten. Die hohe werkseitige Vorfertigung und die einfache Verarbeitung machen das System kostengünstig bei gleichzeitiger hoher und dauerhafter Qualität.

„Die modulare Idee ist nicht neu. Aber ich kenne keine andere Bauweise, die so stabil ist und gleichzeitig die energetischen Anforderungen im Wandbereich komplett erfüllt“, fasst Mario Schmitz, Produktmanager bei Hebel, die Kombination aus Betonfertigdecken und Porenbetonwandelementen zusammen. Der Hebel Cubus und das dahinterstehende Konzept zielen darauf ab, mit kurzer Vorlauf- und Bauzeit kostengünstig Wohn- und

3 Vom Einfamilienhaus über Betriebsgebäude oder Etagenaufstockungen bis zur Schließen einer Baulücke in der Innenstadt – mit dieser Bauweise ist das in kurzer Zeit möglich.

4 Der Cubus ermöglicht die Verkürzung der Rohbauzeit um ca. 70 Prozent.

Arbeitsraum zur Verfügung zu stellen. Hier bieten Massivbauten sehr gute Rahmenbedingungen. Eine hochwertige, robuste Gebäudehülle garantiert eine nachhaltige, langlebige und auch zukünftig energieeffiziente Lösung.“ Noch sind wir in der Pilotphase, aber in Kürze marktreif“, sagt Mario Schmitz. So ist vorgesehen, dass ausgesuchte Partner den Cubus planen, bauen und vertreiben. ◀

## Minimalistisches Wohnhaus aus Beton

# Massiv und doch ganz leicht

Das zweigeschossige Einfamilienhaus in Aiterbach ist als Monolith gestaltet, dessen oberer massiver Riegel sich über die ländliche Gegend erhebt und dabei fast zu schweben scheint. Der reduzierte und zeitlose Entwurf des Architekten Michael Thalmeir ist aber nicht nur ein Blickfang, sondern auch in anderer Hinsicht eine Besonderheit: Die 50 Zentimeter starken Außenwände des Gebäudes bestehen aus Infraleichtbeton mit einer Rohdichte von nur  $700\text{kg/m}^3$ .

Das großzügige Obergeschoss des Wohnkubus mit insgesamt 152 Quadratmeter Wohn- und 38 Quadratmeter Nutzfläche beherbergt ein Schlafzimmer, Bad und einen offenen Wohnraum mit Küche und Essplatz. Die Panoramafenster des Wohnraums bieten einen Ausblick auf das Isartal sowie das Umland von Aiterbach und sorgen für eine gute Belichtung der loftähnlichen Wohntage. Zum rauen Charme der Sichtbetonwände setzen der durchgängig verlegte Holzdielenboden und die Küche mit ihren mattschwarzen Oberflächen ein optisches Gegengewicht.

Das Untergeschoss des Einfamilienhauses ist in den Hang des Grundstücks eingebunden und verleiht damit dem darüberliegenden Wohnriegel eine gewisse Leichtigkeit. Im Innern des unteren Geschosses befinden sich ein Kinder- und Arbeitszimmer, eine Sauna, Kellerräume sowie ein Technikraum mit Heizung und Waschmaschine. Die Außenwandverkleidung aus schwarzem sägerauhem Holz setzt einen Akzent zum Gesamtbild des Hauses in Sichtbeton. An der rechten Flanke des Neubaus befindet sich eine Betonfertigteilarge, die aus einem Guss angeliefert wurde.

### Realisierung

Das Untergeschoss und auch der Innenausbau des Neubaus wurden konventionell in 24 Zentimeter starken wasserundurchlässigen Stahlbetonwänden mit 14 Zentimeter dicker XPS-Dämmung ausgeführt. Für die monolithische Gestaltung der 50 Zentimeter starken Außenwände des Gebäudes schwebte Michael Thalmeir etwas ganz anderes vor: Infraleichtbeton – ein moderner Hochleistungsbaustoff, der in der richtigen Mixtur Tragfähigkeit, Nachhaltigkeit, gute Dämmwerte und eine ansprechende Sichtbetonoptik vereint. Doch die richtige Zusammensetzung herzustellen,



Die 50 cm starken Außenwände des Gebäudes bestehen aus Infraleichtbeton.



InformationsZentrum Beton/Peters

2



InformationsZentrum Beton/Peters

3

erfordert viel Erfahrung, zumal für den Verbau von Infralichtbeton eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) erforderlich ist. Deshalb wandte sich Thalmeier gemeinsam mit der Baufirma Adldinger an Heidelberger Beton und deren Prüfstellenleiter Björn Callsen. Im Betonlabor von Heidelberger Beton in München fanden die ersten Versuche statt. Auf dem weiteren Weg zur idealen Mischung beauftragte Betonexperte Callsen die Experten der UniBW (Universität der Bundeswehr München) und Professor Karl-Christian Thienel, das Projekt zu begleiten. Dem Institutsleiter und seinen Mitarbeitern gelang es letztendlich, die notwendigen Probekörper für die ZiE herzustellen. Dabei musste das Team einige Hürden nehmen: „Die Entwicklung einer robusten Rezeptur war sehr komplex, dafür waren viele Laborversuche notwendig. Durch den Einsatz von zwölf Rohstoffen – acht davon waren auf der Mischanlage nicht standardmäßig vorhanden – war das Gemisch anfangs nicht stabil und musste feinjustiert werden“, erklärt Björn Callsen. Außerdem betrug die Fahrzeit vom Transportbetonwerk zur Baustelle bis zu 90 Minuten, weshalb im Vorfeld eine ausreichend lange Verarbeitbarkeit sichergestellt sein musste. Und weil das Trennmittel großen Einfluss auf die Oberflächeneigenschaften hat, testete man im Labor und auf der Baustelle an Erprobungsflächen mit den Originalwandhö-

hen von 4 Metern so lange, bis das geeignete Produkt gefunden war. „Auch die für den Beton optimale Verdichtungsleistung mit Rüttelflaschen haben wir direkt auf der Baustelle erprobt“, sagt Callsen. Vor Ort wurden dann neben den Außenwänden auch der auskragende Deckenbereich des Obergeschosses aus Infralichtbeton erstellt. Im Bereich der Untergeschossdecke wurde die Normalbetondecke im Innenbereich mit der Infralichtbetondecke im Außenbereich zusammengefügt. Daher dämmt der Hochleistungsbeton auch im Fensterbereich das Gebäude gut ab. Für die in der Schalung gegossenen 4 Meter hohen Probekörper fand sich später sogar eine Verwendung: Sie werden künftig als Sitzelemente im Vorgarten und auf der Terrasse dienen.

### Die ideale Betonrezeptur

Der hochwärmedämmende Infralichtbeton sollte letztendlich eine Rohdichte von  $700\text{kg}/\text{m}^3$  bei einer Druckfestigkeit von  $> 8\text{ N}/\text{mm}^2$  verfügen, was mit einem entsprechenden Vorhaltemaß erreicht wurde. Die Einbaukonsistenz hatte ein Verdichtungsmaß von C4. Um eine niedrige Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda_{\text{da}} < 0,185\text{ W}/\text{mK}$  zu erzielen, wurde dem Leichtbeton ein Blähglasgemisch (Liaver) und Blähton (Liapor) zugeführt. Außerdem kam noch ein fein abgestimmtes System aus Zusatzmitteln und Zusatzstoffen von Sika sowie ein spezielles Zement- und Bindemittelgemisch hinzu. Damit gelang es den Experten, die Rezeptur auf die zu erwartende Hydratationswärmeentwicklung in den 50 Zentimeter



InformationsZentrum Beton/Peters

4

2 Einheitlicher, glatter Beton außen.

3 Die raumhohen und -breiten Panoramafenster des rund  $50\text{ m}^2$  messenden Wohnraums bieten einen schönen Ausblick auf das Isartal.

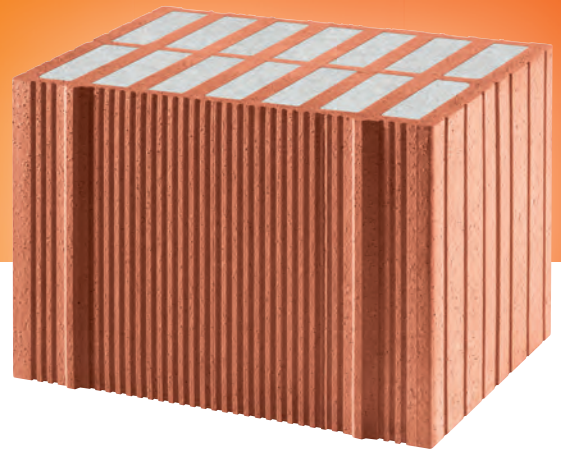
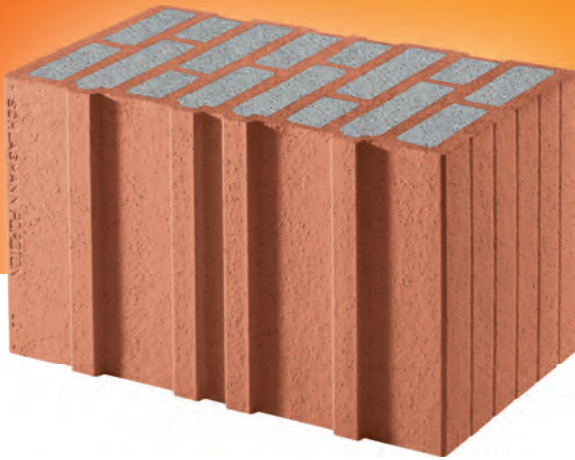
4 Die Außenwände des Gebäudes bestehen aus Infralichtbeton mit einer Rohdichte von nur  $700\text{kg}/\text{m}^3$ .



Wohngesund und energiesparend.

# DER ZIEGEL.

Massiv und wirtschaftlich.



## **POROTON®-T7®** ... für's Einfamilienhaus.

Beste Werte für jede Anforderung: Die U-Werte reichen von beachtlichen 0,14 W/(m<sup>2</sup>K) bei einer Wandstärke von 49,0 cm bis hin zu 0,18 bei einer 36,5 cm dicken Wand!

Mit der beeindruckenden Wärmeleitfähigkeit von 0,070 W/(mK) erfüllt der neue POROTON®-T7® die strengen Anforderungen an KfW-Effizienzhäuser mit Leichtigkeit!

POROTON®-T7®				
Einsatzbereich	optimal für den EFH-, DH- und RH-Bau, für Sonnen- und Passivhaus KfW EH 55 und EH 40			
Wärmeleitfähigkeit	W/(mK)	$\lambda_r = 0,070$		
Wanddicke	cm	36,5	42,5	49,0
<b>U-Wert (mit Leichtputz)</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>K)</b>	<b>0,18</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>
Druckfestigkeit $f_k$	MN/m <sup>2</sup>	1,8		1,3
Feuerwiderstandsklasse	F90-AB			F30-AB

## **POROTON®-S8®** ... für's Mehrfamilienhaus.

Der POROTON®-S8® ist der „massive“ Objektziegel, gefüllt mit natürlichem Perlit.

Sicherer Brandschutz, hervorragender Wärme- und guter Schallschutz sind in einem natürlichen Baustoff für die einschalige Außenwand vereint. Massive Ziegelstege geben statische Sicherheit und meistern problemlos höchste Belastungen im mehrgeschossigen Wohnungs- und Objektbau.

POROTON®-S8®				
Einsatzbereich	optimal für den Objektbau, KfW EH 55 / EH 40			
Wärmeleitfähigkeit	W/(mK)	$\lambda_r = 0,08$		
Wanddicke	cm	36,5	42,5	49,0
U-Wert (mit Leichtputz)	W/(m <sup>2</sup> K)	0,20*	0,18	0,16
Druckfestigkeit $f_k$	MN/m <sup>2</sup>	3,0		
Schallschutz $R_{w, Bau, ref.}$	dB	48,2	48,7	≥ 48
<b>Feuerwiderstandsklasse</b>	<b>F90-AB</b>			

\* außen mit 25 mm Faser-Leichtputz,  $\lambda \leq 0,18$  W/(mK)

**Wärmeschutz** durch integrierte, natürliche Perlitfüllung | **Umweltschutz** durch 100% Natur in Ziegel und Füllung | **Von Natur aus brandsicher.**



5

Schrägdach – das Wohnhaus von Michael Thalmer bietet für manchen Einwohner von Aiterbach einen ungewohnten Anblick im Vergleich zu den umliegenden Einfamilienhäusern mit Giebeln, Gauben und Gartenzäunen und das polarisiert: „Einige können sich mit diesem Entwurf nicht anfreunden“, sagt Thalmer, „aber ich habe während des Bauverlaufs zunehmend positive Rückmeldungen erhalten, insbesondere seit sich langsam abzeichnet, wie das Haus im fertigen Zustand aussehen wird. Der grobe Industriecharme der rauen Wände aus Infraleichtbeton gefällt jetzt auch vielen Nachbarn, und die großen Panoramafenster lassen sie ahnen, welchen tollen Blick wir einmal genießen können“, freut sich der Architekt. Davon abgesehen liegen die Baukosten in Höhe von etwa 400.000 Euro (KG 300 + 400) aus Sicht des Architekten im Rahmen. Auch die Energiebilanz des Neubaus wird günstig ausfallen: Das Haus wird mit einer Luftwärmepumpe betrieben, und im Erdgeschoss befindet sich zentral ein Kaminofen (11 kW), der die Hauptwohnräume zusätzlich mit Wärme versorgt. Durch die guten Dämmwerte des Infraleichtbetons wird Wärme über eine längere Zeit im Beton gespeichert und ins Innere abgegeben.

### Baustoff mit Zukunft

Trotz der guten Eigenschaften von Infraleichtbeton wird es vielleicht noch dauern, bis sich das flexible Material bei Bauherren und Architekten durchsetzt: Die Zulassung im Einzelfall ist dabei sicher kein geringes Hemmnis – auch in finanzieller Hinsicht. Rüdiger Schemm vom Informationszentrum Beton leugnet das nicht. Trotzdem ist Infraleichtbeton für den Gebietsleiter Marketing das geeignete Material für monolithische Bauwerke: „Ein aus Infraleichtbeton erstelltes Gebäude ist aus einem Guss, es wird förmlich aus einem Block herausgearbeitet und hat damit etwas von einer Skulptur – wie ein Kunstwerk. Es entstehen kaum Fugen im Sichtbeton, die geschlossene, tragende Gebäudehülle wird zum optisch ansprechenden Gestaltungsmittel. Gleichzeitig hat Infraleichtbeton wegen seiner geringen Trockenrohdichte unterhalb 800 kg/m<sup>3</sup> und des hohen Porengehalts hervorragende Wärmedämmeigenschaften und sorgt damit für ein gutes Raumklima, weil es Feuchtigkeitsschwankungen ausgleicht.“ Infraleichtbeton ermöglicht die Gestaltung von individuellen, großzügigen und vor allem energieeffizienten Häusern, zumal das Material voll recyclingfähig ist. ◀



6

5 + 6 Die Holzdielenboden stehen im Gegengewicht zum rauen Charme der Sichtbetonwände. Das Badezimmer besticht durch Fliesen in Gold und die edle Ausstattung.

starken Wänden abzustimmen. Die Hydratationswärmeentwicklung maßen die Experten an den Erprobungsflächen und am Bauteil mittels Datenlogger und eingebauten Fühlern. Der Frischbeton wurde zusätzlich durch Zugabe von Scherbeneis gekühlt. Fragt man Björn Callsen, was ihn besonders an diesem Projekt reizte, war es einerseits die Chance zur Entwicklung eines Baustoffs: „Diese Herausforderung stellt sich einem Lieferanten und Betontechnologen nicht alle Tage.“ Anderer-

seits beeindruckte ihn die partnerschaftliche Zusammenarbeit aller Beteiligten. Dem stimmt Michael Thalmer zu: „Alle waren sehr engagiert. Björn Callsen und die Mitarbeiter des Betonlabors waren bei allen Versuchen, Test- und Hauptbetonagen vor Ort.“

### Ungewohnter Anblick

Einheitlicher, glatter Beton außen und innen, eine riesige lichtdurchflutete Fensterfront am Vorderteil des Hauses und vor allem kein

Der Komplex wurde mit tragenden Stahlbetonfertigteilen und Vorsatzschalen aus Waschbeton erstellt. Die Wetterschutzschale besteht aus weiß gestrichenen, glatten Stahlbetonfertigteilen.



Alle Fotos: Betonkontor Ingenieurgesellschaft mbH

die Maßnahme dadurch, dass die Durchführung der Arbeiten wegen der Feriensaison auf die Zeit von September bis Ostern beschränkt ist. Jahreszeitlich bedingt kommen dabei ausschließlich Baustoffe zum Einsatz, die auch bei ungünstigen Witterungsbedingungen verarbeitet werden können.

### Ist-Zustandsfeststellung

Um das tatsächliche Ausmaß der Schäden festzustellen, veranlasste die Betonkontor Ingenieurgesellschaft zunächst eine umfassende Bauwerksuntersuchung.

### Schadensbilder

„Die im Jahr 1998 durchgeführte Instandsetzung“, stellten die Gutachter fest, „wurde nicht nach allgemein anerkannten Regeln der Technik durchgeführt.“ Zudem bemängelten sie das Fehlen eines Oberflächenschutzsystems. Im Bereich der Loggien ergaben die Untersuchungen zunächst, dass die waagerechten Stahlbetonfertigteileplatten nur wenige Schäden aufweisen. Auch den Brüstungsplatten wurde ein betontechnologischer guter Zustand testiert. Umfangreiche Betonabplatzungen waren im Bereich der vorhergegangenen Instandsetzung und deren Nachbarbereichen sowie im Bereich der Horizontalanker aufgetreten. Auch bei den Wetterschutzschalen aus glattem Stahlbeton sind Abplatzungen im Bereich der Horizontalanker aufgetreten. Weitgehend schadhafte war der untere, als Tropfkante ausgebildete Bereich. Bei den Waschbetonelementen ergab die Untersuchung, dass der überwiegende Anteil der Stellen, die bereits früher instand gesetzt wurden, geschädigt ist. Bei allen Waschbetonplatten wurde eine Betondeckung der oberen Bewehrungslage von weniger als 20 bis 25 Millimetern festgestellt. Dabei handelt es sich laut Gutachten vorwiegend um Korrosionsschäden aus Karbonatisierung. An wenigen Stellen wurden auch Schäden aus Chlorideinwirkung gefunden.

### Instandsetzungskonzept

Die detaillierte Erfassung des Ist-Zustandes war die Grundlage für die Erarbeitung eines Instandsetzungskonzeptes auf Basis der geltenden Regelwerke. Für die Brüstungsplatten der Loggien sieht das Konzept das Entfernen der vorhandenen Farbschichten durch Strahlen mit festem Strahlmittel vor. Schadstellen in der Fläche sowie im Bereich der Horizontalanker sollen instand gesetzt und anschließend der Untergrund mit PCC-Feinspachtel egalisiert werden. Als Finish ist der Auftrag

Der Ostsee-Ferienpark in Heiligenhafen verfügt über rund 1.700 Wohneinheiten, die auf 16 Häuser verteilt sind. Die einzelnen Gebäude sind durch Treppenhäuser bzw. Übergangsbrücken miteinander verbunden.

## Instandsetzung einer 70er-Jahre-Bausubstanz

# Neuer Look für den Ferienpark

Im Ostsee-Ferienpark Heiligenhafen lösten sich bereits erste Abplatzungen von der Fassade. Durch einen umfassenden Maßnahmenkatalog sollte die aus den siebziger Jahren stammende Bausubstanz der Anlage instand gesetzt und erhalten werden. Grundlage für die Arbeiten war eine ausführliche Ist-Zustandsfeststellung und ein darauf basierendes Instandsetzungskonzept. Eigen- und Fremdüberwachung sicherten die gewünschte Ausführungsqualität. | Rita Jacobs und Christoph Bock

Die mehrgeschossige Anlage verfügt über rund 1.700 Wohneinheiten, die in Ein- bis Dreizimmerwohnungen mit Flächen von 35 bis 72 Quadratmetern aufgeteilt sind. Sie sind auf 16 hufeisenförmig angeordnete Häuser unterschiedlicher Höhe verteilt. Die einzelnen Gebäude sind durch Treppenhäuser bzw. Übergangsbrücken miteinander verbunden. Der in den Jahren 1970/1971 gebaute Komplex wurde mit tragenden Stahlbetonfertigteilen und Vorsatzschalen aus Waschbeton erstellt. Eine Wetterschutzschale aus weiß gestrichenen, glatten Stahlbetonfertigteilen gliedert die Fassade als Fortsetzung der Loggiabrüstungen horizontal gliedert. Allerdings ist der Ferienpark mittlerweile in die Jahre

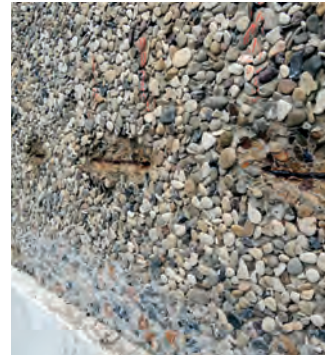
gekommen. Bereits im Jahr 1998 wurde die Fassade einer Betoninstandsetzung unterzogen. Wie die von den Eigentümern der Anlage mit der Feststellung des Ist-Zustandes beauftragte Betonkontor Ingenieurgesellschaft, ein Mitglied der Landesgütegemeinschaft Bauwerkserhaltung und Betoninstandsetzung Schleswig-Holstein, feststellte, wurden damals jedoch lediglich offensichtliche Schäden instand gesetzt. Eine Präventivmaßnahme zum langfristigen Schutz der gesamten Oberfläche wurde nicht ausgeführt. Vereinzelt Betonabplatzungen an unterschiedlichen Bauteilen, verteilt über die gesamte Fläche aller Häuser, machten nunmehr eine erneute Instandsetzung erforderlich. Erschwert wird



Die weitgehend zerstörten Tropfkanten der Wetterschutzschalen wurden bis zur ersten Bewehrungslage mechanisch entfernt und erneuert. Die gesamte Fläche erhält dann wie die Brüstungsplatten der Loggien ein Oberflächenschutzsystem Typ OS 4.



Korrosion im Bereich der Bewehrung der Horizontalverankerung. Hier war eine zusätzliche Bewehrung statisch erforderlich, die in die Platte eingebunden wurde.



Im Rahmen der Schadensermittlung wurden bei den Waschbetonplatten der Fassade großflächige Abplatzungen festgestellt, die auf eine zu geringe Betondeckung zurückgeführt wurden. Unten: eine bereits früher instand gesetzte Stelle.



Freigelegte Schadstelle im Bereich der glatten Stahlbetonelemente. Wetterschutzschalen und Brüstungsplatten der Loggien erhalten abschließend ein Oberflächenschutzsystem Typ OS 4.

10

eines Oberflächenschutzsystems Typ OS 4 vorgesehen. Die Instandsetzung der Wetterschutzschalen aus glattem Stahlbeton ist analog geplant. Hier sollen außerdem die weitgehend zerstörten Tropfkanten bis zur ersten Bewehrungslage mechanisch entfernt und erneuert werden. Die gesamte Fläche erhält dann ein Oberflächenschutzsystem Typ OS 4.

Im Rahmen der Schadensermittlung wurden bei den Waschbetonplatten der Fassade großflächige Abplatzungen festgestellt, die auf eine zu geringe Betondeckung zurückgeführt wurden. Vielfach betrug die Betondeckung weniger als 10 Millimeter. In diesen Bereichen war die Bewehrung stark korrodiert. In Bereichen mit einer Betondeckung von über 20 Millimeter war die Bewehrung in der Regel nicht korrodiert. Die Instandsetzung der Waschbetonflächen kann dem Instandsetzungskonzept zufolge nur über eine Bearbeitung der Einzelschadstellen erfolgen. Um in den angrenzenden Bereichen das Eindringen von CO<sub>2</sub> und Feuchtigkeit zu verhindern, empfahlen die sachkundigen Planer ein Oberflächenschutzsystem (OS) für nicht begehbare und befahrbare Flächen als geschlossener Film auf der Fläche appliziert werden kann, um dauerhaft eine dichtende Wirkung zu gewährleisten. Dafür muss der Untergrund möglichst porenfrei hergestellt werden. Die Gutachter stellten zwei Varianten mit unterschiedlichen Auswirkungen zur Wahl: Die Flächen können nach der Instandsetzung der Einzelschadstellen hydrophobiert werden. Dabei wird mit wenig Druck eine farblose Imprägnierung auf der Fläche aufgebracht, die die Poren der Waschbetonmatrix verschließt. Allerdings wiesen die Gutachter darauf hin, dass weder die Wirkungsweise auf

Waschbeton nachgewiesen ist, noch Informationen über Langzeiterfahrungen oder neutrale Laborversuche vorliegen. Sie empfehlen die Durchführung von Versuchen vor Ort, die dann per Bohrkernentnahme Aufschlüsse über die Eindringtiefe der Hydrophobierung zulassen und so eine – auf diesen speziellen Fall beschränkte – Abschätzung der Dauerhaftigkeit des Verfahrens erlauben.

Als zweite Möglichkeit wurde analog zur Vorgehensweise bei den glatten Betonflächen die Applikation eines Oberflächenschutzsystems vorgeschlagen. Dazu muss jedoch eine ebene Oberfläche hergestellt werden. Dies wird mit PCC-Feinmörtel erreicht, der mit hohem Druck mechanisch aufgespritzt wird, um einen möglichst festen Verbund mit dem Untergrund zu erreichen. Anschließend kann wie bei den glatten Betonflächen der Feinspachtel des OS 4 aufgebracht und die Oberflächen beschichtet werden. Das Verfahren bietet den Vorteil, dass damit die Betondeckung um die Schichtdicke des Spritzmörtels erhöht wird. Auch dieses Verfahren ist jedoch für Waschbeton nicht geregelt. Aufgrund der Restrisiken hinsichtlich des dauerhaften Verbunds wurde nach weiterer Begutachtung durch die MPA Braunschweig schließlich entschieden, die Waschbetonflächen farblos zu lasieren, das heißt ein System in Anlehnung an OS 2 aufzubringen und einer regelmäßigen Inspektion zu unterwerfen. Bei diesem Bauvorhaben war es besonders schwer, diesen Instandsetzungsweg zu gehen, da eine Wohnungseigentümergeinschaft in der Regel nur Verfahren wählen darf, die bereits erprobt sind und somit ordnungsgemäßer Verwaltung entsprechen.

## Qualitätssicherung

Während der Bauphase wurde die fachgerechte Ausführung der Arbeiten durch die Eigen- und Fremdüberwachung der ausführenden Betriebe sichergestellt. Wie bei Objekten dieser Größenordnung üblich war es auch hier eine unabdingbare Voraussetzung für die Auftragsvergabe, dass die Eignung für die ordnungsgemäße Ausführung, Überwachung und Dokumentation der Arbeiten über eine qualifizierte Führungskraft und einen entsprechend qualifizierten Bauleiter nachgewiesen wird. Zusätzlich musste sichergestellt werden, dass ein geschulter und entsprechend ausgebildeter Fachmann mit einschlägigen beton- und baustofftechnischen Kenntnissen sowie den notwendigen praktischen Erfahrungen ständig vor Ort ist. Außerdem musste nachgewiesen werden, dass die Mitarbeiter mindestens alle drei Jahre über Schutz- und Instandsetzungsmaßnahmen geschult wurden und damit über das nötige Know-how verfügen. Die Eigenüberwachungen gemäß der Instandsetzungs-Richtlinie wurden während der gesamten Dauer der Maßnahme durch den Bauleiter oder seinen Vertreter kontinuierlich und überprüfbar durchgeführt und dokumentiert. Die Fremdüberwachung auf der Grundlage der Instandsetzungs-Richtlinie wurde durch die vom Deutschen Institut für Bautechnik Berlin dafür bauaufsichtlich anerkannte Prüf- und Überwachungsstelle der Bundesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken mit positiver Beurteilung durchgeführt. Der Instandhaltungsplan mit detaillierten Vorgaben zu planmäßigen Inspektionen und Wartungen, der nach Abschluss der Maßnahme durch den sachkundigen Planer aufgestellt wird, soll eine langfristige Dauerhaftigkeit zu gewährleisten. <

## Effizienzhaus Plus Burghausen

# Haus mit Zukunftspotenzial

Zwei Jahre lang wurde das Effizienzhaus Plus Burghausen im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) bezüglich seiner Energiebilanz untersucht. Während eine dreiköpfige Familie das Haus bewohnte, wurden kontinuierlich die Daten zu Energieerzeugung, -speicherung und -verbrauch erhoben und analysiert.

| Sabine Heinrich-Renz

Der aktuell veröffentlichte Abschlussbericht der Technischen Hochschule Deggen-dorf (THD) zum Effizienzhaus Plus Burghausen zeigt, dass das Einfamilienhaus ein sattes Plus erwirtschaftete: Es erzeugte weit mehr Energie als seine Bewohner im Jahresdurchschnitt verbrauchen konnten. Mit dem Modellvorhaben sollte der Beweis erbracht werden, dass ein konventionelles Ziegelhaus ausgestattet mit am Markt verfügbarer Haustechnik den Anforderungen zukünftiger Energieeffizienzstandards gewappnet ist. Außerdem war vorgesehen, das Konzept des Hauses weiterzuentwickeln, um es an die Ansprüche von Wirtschaftlichkeit und Praxistauglichkeit heranzuführen. Bereits heute wird das Forschungsprojekt in Serienreife umgesetzt: Basierend auf den Ergebnissen des Monitorings entsteht aktuell eine Effizienzhaus Plus-Siedlung mit 13 Häusern nach dem Burghausener Vorbild.

Neben 34 Hausprojekten aus ganz Deutschland stellte sich das Effizienzhaus Plus Burghausen von Februar 2014 bis Januar 2016 auf den Prüfstand der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ des Bundesbauministeriums. Wie alle teilnehmenden Häuser musste es während der zweijährigen Monitoringphase beweisen, dass es unterm Strich sowohl einen negativen Jahres-Primärenergiebedarf ( $Q_p$ ) als auch einen negativen Jahres-Endenergiebedarf ( $Q_e$ ) erreicht. Die überschüssige Energie sollte – ebenfalls eine Voraussetzung zur Teilnahme am Programm – in erster Linie für ein Elektroauto, das der Mieterfamilie zur Verfügung gestellt wurde, benutzt werden. Dafür haben die Forscher des Technologie-Campus Freyung der THD um Raphaela Pagany, Jo-



Alle Fotos: Schlagmann Poroton

*Das Effizienzhaus Plus Burghausen zeigt, dass eine konventionelle massive, einschalige Bauweise Maßstäbe in punkto Energieeffizienz setzen kann.*



3 Die perlitgefüllten Poroton-Ziegel T7 in einer Wandstärke von 49 cm sind die Basis der hoch wärmedämmenden und zugleich Wärme speichernden Gebäudehülle des Effizienzhauses Plus. Der Ziegel verfügt über einen Wärmeleitwert von 0,07 W/(mK) und erreicht bei der ausgeführten Wandstärke einen U-Wert von 0,14 W/(m<sup>2</sup>K).

4 +5 Der Einsatz geprüft schadstoffarmer Baumaterialien sowie die Vermeidung von Emissionen bereits bei den Bauarbeiten sollen dazu beitragen, dass den Bewohnern des Hauses eine gesunde Raumluft gewährleistet werden kann.

3

12 sef Pauli und Professor Dr. Wolfgang Dörner während der Evaluierphase an 120 Messstellen im Haus kontinuierlich alle Verbrauchs- und Umweltdaten des Hauses genau aufgezeichnet und Vergleiche von prognostiziertem Wärme- und Strombedarf zur realen Nutzung gezogen. Am Ende lautet ihre Bilanz in Kürze: Im ersten wie auch im zweiten Monitoringjahr ist sowohl die elektrische als auch die thermische Energieerzeugung bilanziell deutlich höher als die verbrauchte Wärme- und Strommenge. Im zweiten Jahr war der elektrische Eigenversorgungsanteil mit 61 Prozent sogar noch höher als im ersten Jahr, ebenso die solare Deckung Wärme, sie lag hier sogar bei 94 Prozent. Das Elektroauto erwies sich als konstanter und zuverlässiger Stromabnehmer.

### Gebäudehülle in Ziegelbauweise

Ein Aspekt unterscheidet das Effizienzhaus Plus Schlagmann von anderen Modellprojekten aus der Forschungsinitiative: Es wurde gezielt als ein regionales Haus mit traditioneller Architektur, regionalen Handwerkern, marktüblichen nachhaltigen Baustoffen sowie verfügbarer, ausgereifter Haustechnik erbaut. Eine dreiköpfige Familie, die weder auf Komfort noch auf Lebensqualität verzichtete, bewohnte das Haus dauerhaft während des Monitorings (durchschnittliche Raumtemperatur während der Heizperiode: 22,64 °C). Die Gebäudehülle des Hauses wurde in traditioneller Bauweise aus massivem, monolithischem Ziegelmauerwerk errichtet und dient mit ihrer Speichermasse als großes Energie-depot. Der verwendete Ziegelstein Poroton-T7 von Schlagmann Poroton verfügt über einen Wärmeleitwert (Lambda-Wert) von 0,07 W/



4

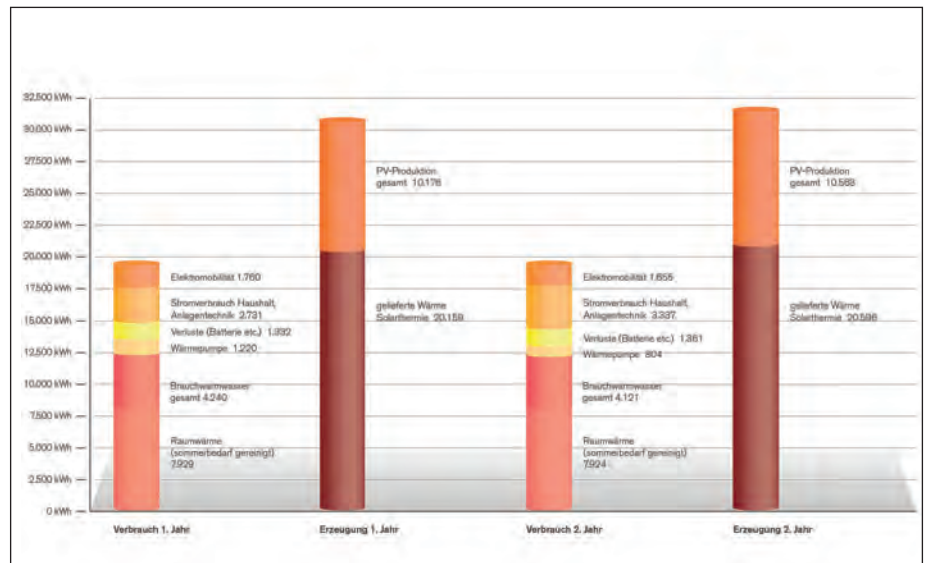


5

(mK) und erreicht bei der ausgeführten Wandstärke einen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von 0,14 W/(m²K). Die Innenwände wurden ebenfalls aus speicherfähigem Ziegelmauerwerk errichtet; die Geschossdecken in Stahlbeton hergestellt. Für die eingebauten Fenster wurde eine Holz-Alu-Konstruktion mit dreifacher Wärmeschutzverglasung und Dämmkammertechnologie verwendet. Um Wärmeverluste umfassend zu vermeiden, wurden alle Details wärmebrückenoptimiert ausgeführt ( $U_{w,b}=0,007$ ). Bei der Auswahl der Baumaterialien wurden hohe Qualitätsmaßstäbe angesetzt. Neben Lebensdauer und Wertbeständigkeit wurde Wert auf eine hohe Emissionsarmut gelegt. Gelüftet wird mit einer dezentralen Lüftungsanlage mit Wärmerecycling.

### Energiegewinnung, -verbrauch und Strom

Für das Plus an Energie sind Photovoltaikanlage und Solarthermie zur Strom- und Wärmeenergiegewinnung in Verbindung mit den Energiespeichersystemen in Form einer Lithium-Eisenphosphat-Batterie und eines Wasserspeichers zuständig. Das Strommanagement sorgt dafür, dass der Strombedarf des Hauses für Haushalt und Gebäudetechnik, so weit wie möglich durch den Solarstrom aus der Photovoltaikanlage gedeckt wird. Zur Stromerzeugung dienen sowohl die auf dem südlichen Hausdach (32 Quadratmeter mit einer Leistung von 4,2 kWp) als auch die auf dem Dach der Garage (6,5 kWp) mit Ost- und West-Orientierung installierten Photovoltaik-Module. Insgesamt wurde während des Monitorings im ersten Jahr Strom in einer Höhe von 10.176 Kilowattstunden pro Jahr (kWh/Jahr) erzeugt und 7.043 kWh/Jahr verbraucht. Im zweiten Jahr lag das Verhältnis von erzeugtem zu verbrauchtem Strom bei 10.563 zu 7.157 kWh/Jahr. Eine Hochleistungsbatterie auf Basis von Lithium-Eisenphosphat mit einer schnellen Ladezeit und hohen Zyklenzahl ist als Tagesspeicher integriert. Ein hauseigenes Energiemonitoring steuert bedarfsorientiert alle Anlagen automatisch und sorgte so für eine optimale Solarstromnutzung. Der überschüssige Strom wurde vorrangig für das Betanken des Elektroautos, ein von Audi zur Verfügung gestellter



Grafik: Schlagmann Poroton

6 Die Gesamtbilanz thermische und elektrische Energie fördert in beiden Evaluierungsjahren ein dickes Plus zugute: Im ersten wie auch im zweiten Monitoringjahr ist sowohl die elektrische als auch die thermische Energieerzeugung bilanziell deutlich höher als die verbrauchte Wärme- und Strommenge.

A1 e-tron, verwendet. Die Fahrleistung betrug im ersten Jahr 6.874, im zweiten 14.740 Kilometer.

### Solare Eigenversorgung mit Wärme

Die Wärmebereitstellung erfolgt über eine große thermische Indach-Solaranlage mit saisonalem Wärmespeicher: 51 Quadratmeter solarthermische Kollektoren auf dem Süddach ernten Sonnenenergie, die direkt ins Heizsystem eingespeist oder in die Betondecken eingespeichert wird. Überschüssige Sonnenenergie wird in einen zweiteiligen Schichtenspeicher von 48 Kubikmeter Wasser eingelagert und bedarfsgerecht über eine innen liegende Wärmepumpe mit Wärmetauscher an das Gebäude abgegeben. Auch das Warmwasser wird über einen Wärmetauscher aus dem Schichtenspeicher entnommen. Derart erzeugte Wärmeenergie von 20.596 kWh stand so nur verbrauchten 12.045 kWh (Messung aus dem 2. Jahr; im Vorjahr ähnliche Werte) gegenüber. Insgesamt wurde eine direkte solare Deckung der Wärme von 94 Prozent (Vorjahr: 90 Prozent) erreicht, denn obwohl das System genügend Wärmeenergie aufnehmen bzw. speichern kann, gibt es Phasen mit keiner oder geringer solarer Wärmezufuhr, in denen der Bedarf nicht rein mit Solarthermie gedeckt werden kann. Die Heizverteilung im Gebäude erfolgt über Flächenheizung und Bauteilaktivierung, damit ist eine kurzzeitige Wärmespeicherung über die Bauteilmassen möglich.

### Fazit

Das Effizienzhaus Plus Schlagmann/BayWa hat alle Anforderungen erfüllt. Die während der zweijährigen Evaluierungsphase gemessenen Werte lagen weitgehend nah an den vorab prognostizierten Daten, was in erster Linie der Planung (Sonnenhaus-Architekt Georg Dasch) sowie der qualitativ hochwertigen Ausführung geschuldet ist. Es gibt aber auch Bereiche, die sich als verbesserungswürdig herausgestellt haben. So konnten Schwachstellen unter anderem bei den Batteriespeichern (ein bekanntes Problem), der Zirkulationspumpe sowie der dezentralen Lüftungsanlage ausgemacht werden. Enttäuschend ist, dass die naturgemäß hohen Wärmegewinne im Sommer nicht sinnvoll genutzt werden können – Energie, die quasi verpufft und zu einem anderen Zeitpunkt wertvoll wäre. Doch fehlen zu diesem Zeitpunkt noch geeignete Lösungen bzw. Abnehmer. <

### > Bautafel

- Bauherr:** Schlagmann Poroton GmbH & Co. KG, Zeilarn, [www.schlagmann.de](http://www.schlagmann.de)
- Kooperationspartner:** BayWa AG, München, [www.baywa.de](http://www.baywa.de)
- Planung und energetisches Konzept:** Architekturbüro Dasch, Straubing
- Bauunternehmen:** Gumpendobler Bau GmbH, Tann
- Monitoring:** FH Deggendorf, Technologie Campus Freyung

## Polycon

### Fassade aus Glasfaserbeton für Bestandsgebäude

Das Gebäude der Migros City in Zürich entsprach nach über 30-jähriger Nutzung nicht mehr den aktuellen Anforderungen. Eine Sanierung war unumgänglich – auch im Fassadenbereich. Um dem Gebäude ein neues Gesicht zu verleihen, entschieden sich die Architekten für Polycon-Fassadenelemente. Polycon ist ein feuerfester (A1) Verbundbaustoff aus glasfaserverstärktem Beton. Er wird meist in Form von plattenförmigen Elementen geliefert, die sich für den Innen- und Außenbereich eignen. Bei der Migros City in Zürich wurden damit dreidimensionale Elemente einer hinterlüfteten Fassade gefertigt. Im Vergleich zu herkömmlichem Beton bietet Polycon zahlreiche Vorteile, z. B. können die daraus hergestellten Fassadenelemente dank des Glasfaseranteils dünner ausfallen als konventionelle – ein Aspekt, der auch für die Migros City in Zürich wichtig war, zumal die Polycon-Elemente am bestehenden Tragwerk montiert wurden und sich das geringere Gewicht positiv auf die Statik auswirkte. Der Polycon-Hersteller bietet viele Standardoberflächen an: von glatt über fein bis grob strukturiert. Zudem kann der Oberfläche mithilfe von Strukturmatrizen ein Relief verliehen werden, oder sie wird als Fotobeton ausgeführt. Alle Standardfarben lassen sich modifizieren, um eine für das Projekt passende zu finden. Diese Möglichkeit nahmen die Architekten der Migros City in Zürich wahr. Sie suchten einen Farbton, der mit der Umgebungsbebauung harmonisiert, aber doch nicht dazu führt, dass das Objekt optisch mit den Nachbargebäuden verschmilzt.

[www.conae-composites.de](http://www.conae-composites.de)



Conae

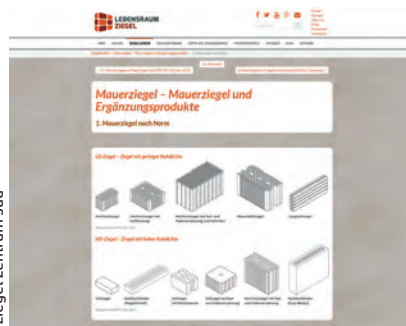
Polycon ist ein feuerfester (A1) Verbundbaustoff aus glasfaserverstärktem Beton. Er dient vorzugsweise zur Gestaltung von Fassaden und war für die Migros City wie geschaffen.

## Lebensraum Ziegel

### Expertenwissen von A bis Z über den Baustoff Ziegel

Breites Fachwissen und die Kenntnis aktueller Regeln sind in jeder Branche entscheidend. Lebensraum Ziegel – die gemeinsame Informationsplattform der deutschen Ziegelindustrie – stellt auf ihrer Webseite ein umfassendes Ziegelllexikon rund um den Mauerwerksbau mit dem mineralischen Baustoff bereit. In den Kategorien Mauerziegel, Bauphysik, Nachhaltigkeit, Mauerwerk, Gebäudestabilität, Putz- und Mauer Mörtel sowie Technische Regeln sind in dem vom Ziegel Zentrum Süd herausgegebenen Nachschlagewerk wichtige Definitionen und Produkteigenschaften, detaillierte Anleitungen sowie geltende Normen zusammengefasst und per Schlagwortsuche abrufbar. Die Inhalte des Lexikons gelten für die gesamte Branche und sind unabhängig von Herstellern, Produkten oder Produktgruppen. Autor ist Michael Pröll. Der technische Geschäftsführer vom Ziegel Zentrum Süd fasst die Idee zu dem kostenfreien Informationsangebot zusammen: „Das Ziegelllexikon soll das interessierte Fachpublikum aufklären, was mit Ziegeln technisch alles möglich ist. Es informiert möglichst tief gehend und thematisch breit über alle Aspekte zum Bauen mit Ziegeln und ermöglicht damit einen leichten Einstieg in das Thema. Zielgruppe ist, neben den Planern, Ausführenden und Bauherren, auch der Nachwuchs, etwa an den Universitäten und Berufsschulen.“ Die Artikelsammlung eignet sich zum gezielten Recherchieren und Überprüfen von Informationen aber auch zum Stöbern und Sammeln von Anregungen. Das Lexikon wurde im Frühjahr 2016 überarbeitet und entspricht dem aktuellen Stand der Technik.

[www.lebensraum-ziegel.de](http://www.lebensraum-ziegel.de)



Ziegel Zentrum Süd

Lebensraum Ziegel stellt ein umfassendes Online-Lexikon bereit.

## Leipfinger-Bader

### Massive Qualität im Landwirtschaftsbau

Die Funktionalität eines Gebäudes steht bei landwirtschaftlichen Bauvorhaben im Fokus: Agrarbauten werden mit spezifischem Nutzen konzipiert und stellen hohe Ansprüche an die verwendeten Baumaterialien. Raumklima und Hygiene spielen in der Landwirtschaft eine große Rolle – etwa bei der Tierhaltung oder der Einlagerung von Getreide. Mauerziegel erleichtern die Ausführung der speziellen landwirtschaftsgerechten Anforderungen – ob für Getreidespeicher, Nutztierstall oder Gerätehalle. Das Raumklima soll trocken sein, im Sommer kühl und im Winter warm. Aus der Rohdichte des massiven Ziegels resultiert seine Wärmespeicherkapazität. Das Mauerwerk nimmt überschüssige Umgebungswärme auf und gibt sie erst bei niedrigen Temperaturen wieder ab. Dieses Phänomen der Phasenverschiebung ermöglicht den effektiven Ausgleich von Temperaturspitzen. Somit kann eine konstante, angenehme Raumtemperatur gehalten werden. Dies ist besonders in der artgerechten Nutztierhaltung unerlässlich. In weiteren sensiblen Bereichen wie der Produktion und Lagerung von Nahrungsmitteln ist neben einer gleichmäßigen Temperatur auch ein ausgeglichener Feuchtigkeitsgehalt der Luft wichtig. Der diffusionsoffene Baustoff Ziegel ist in der Lage, überschüssige Feuchtigkeit zu speichern und später wieder an seine Umgebung abzugeben. Seine Kapillarstruktur ermöglicht auf diese Weise eine Selbstregulierung des Mauerwerks und die Einhaltung von Hygienestandards. Getreide kann so vor Schimmel und Schädlingsbefall geschützt werden.

[www.leipfinger-bader.de](http://www.leipfinger-bader.de)



Leipfinger-Bader

Agrargebäude aus massivem Ziegelmauerwerk sorgen für ein ausgewogenes Raumklima. Die diffusionsoffenen Mauerziegel regulieren z. B. die Luftfeuchtigkeit.



## Liapor

### Minergie-Standard mit Fertigteilelementen aus Blähton

Fertigteilwandelemente aus Liapor und EPS sorgen beim neuen Mehrzweckgebäude im schweizerischen Kreuzlingen dafür, dass es die Vorgaben des Schweizer Minergie-Standards erfüllt. Das dreistöckige Objekt mit über 4.000 m<sup>3</sup> Rauminhalt wurde vom Unternehmen Kastell aus Veringenstadt (Baden-Württemberg) geplant und errichtet.

Die 40 cm starke „Energiesparwand“ besteht aus haufwerksporigem LAC-6-Liapor-Leichtbeton und weist innen eine durchgängige Lage aus EPS-Hartschaum und Blähglas auf. Bei der massiven, aber dampfdiffusionsoffenen Verbundwand übernimmt die Leichtbetonschale die tragende Funktion, die Schicht aus EPS und Blähglas erhöht die Dämmwirkung der Wandelemente. Insgesamt weisen sie einen U-Wert von 0,24 W/m<sup>2</sup>K auf. Eine zusätzliche bauseitige Dämmung, z. B. in Form eines WDVS, entfällt. Die Fertigung der Energiesparwände ist flexibel, denn während die Liapor-Schicht immer 20 cm stark ist, kann die Dicke der EPS-Schicht variabel an die Effizienzanforderungen angepasst werden. Verfügbar sind Gesamtwandstärken von 28, 30, 36,5 und maximal 40 cm mit entsprechenden U-Werten zwischen 0,34 und 0,24 W/m<sup>2</sup>K.

Sämtliche Innenwände mit einer Gesamtfläche von rund 380 m<sup>2</sup> bestehen aus Liapor-Fertigelementen in 24 cm Stärke, die die Anforderungen an Wärmedämmung, Schall- und Brandschutz sowie Ökologie erfüllen. Gegenüber Normalbeton sind sie zudem leichter, was die Herstellung großflächiger Elemente ermöglicht. Für den Freiraum im Inneren sorgen „Variax Spannbeton-Hohldecken“ mit Spannweiten von über 11 m.

[www.liapor.com](http://www.liapor.com)



Kastell GmbH

Dank der Gebäudehülle aus Liapor-Energiespar-Wänden entspricht der Neubau dem Schweizer Minergie-Standard.

## Bundesverband Porenbeton Einbruchhemmung mit Porenbetonmauerwerk

Steigende Einbruchzahlen in Wohnbauten führen zu einer vermehrten Nachfrage nach einbruchhemmenden Außenbauteilen. Bereits seit Jahren werden Fenster und Türen hinsichtlich ihres Einbruchwiderstandes selbst und im eingebauten Zustand geprüft. Seit September 2011 gilt dafür die Norm DIN EN 1627 „Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung“ inklusive des Nationalen Anhangs. Erstmals enthalten sind hierin in der Tabelle NA.3 „Zuordnung der Widerstandsklassen von einbruchhemmenden Bauteilen zu Porenbetonwänden“ Aussagen zum Porenbetonmauerwerk.

Porenbetonmauerwerk wird meist aus Plansteinen oder Planelementen in den Festigkeitsklassen 2, 4 und 6 erstellt. Aufgrund der Anforderungen im Wärmeschutz gemäß EnEV im Außenwandbereich kommen dabei oft Porenbetonsteine der Festigkeitsklasse 2 zum Einsatz, die in der DIN EN 1627 hinsichtlich der einbruchhemmenden Eigenschaften nicht klassifiziert sind. Das war schon vor Jahren Grund für die im Bundesverband Porenbeton zusammengeschlossenen Hersteller, Prüfungen zu einbruchhemmenden Eigenschaften von Porenbetonmauerwerk beim Institut für Fenstertechnik in Rosenheim in Auftrag zu geben. Die Versuchsergebnisse erlauben eine Einstufung dieser Wände in die Klassen WK 2 und WK 3. Die DIN EN 1627 enthält ebenfalls eine Korrelationstabelle, die eine vergleichende Einstufung der alten WK-Klassen in die neuen RC-Klassen erlaubt. Porenbetonmauerwerk ist somit auch dort einsetzbar, wo eine klassifizierte Einbruchhemmung verlangt wird.

[www.bv-porenbeton.de](http://www.bv-porenbeton.de)



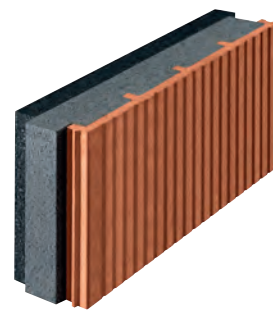
Quelle: Prüfbericht 21142897, ift Rosenheim, 26.05.2010

Geprüfte Porenbetonwand WK 3 mit einem einbruchhemmenden Fenster im Institut für Fenstertechnik in Rosenheim. Dynamischer Versuch während des Tests.

## Deutsche Poroton Sichere Ausführung des Deckenauftragers

Da Beton eine eher schlechte Wärmedämmung hat, muss das Deckenauftrager, ausgeführt mit einem hoch wärmedämmenden Ziegel, diesen Malus ausgleichen. Die Bauteilgeometrie am Wand-Decken-Knoten ist durch diese unterschiedlichen Materialien und Wärmeleitfähigkeiten inhomogen. Die Wärmeenergieverluste des Betons müssen insofern durch die Ziegelkonstruktion kompensiert werden. Dazu bietet die Deutsche Poroton mit der „Poroton-Deckenrandschale“ (DRS) ein Systemelement zur einfachen Herstellung der Deckenabmauerung für monolithische Ziegelkonstruktionen. Sie erfüllt die Anforderungen hinsichtlich Statik, Schall- und Wärmeschutz und bietet einen homogenen Putzgrund mit strukturierter Außenseite für die Putzhaftung. Die Poroton-DRS gibt es in zwei Produktausführungen: zum einen als 15 mm porosierete Ziegelschale mit 75 mm Dämmstoff WLK 032, ergänzt um 30 mm Dämmstoff zum Ausgleich der Deckenbewegungen. Zum anderen als 60 mm porosierete Ziegelschale mit 80 mm starker hydrophobierter Mineralwolle WLK 035. Beide eignen sich für Wandstärken ab 30 cm und für Deckenhöhen von 18 bis 25 cm. Die Poroton-DRS kann entweder mit Dünnbettmörtel oder mit dem „Poroton-Dryfix-Kleber“ als Wandabschnitt im Deckenspiegel verarbeitet werden. Sie erfüllt dabei die Anforderungen an DIN EN 1996 (Eurocode 6).

[www.poroton.de](http://www.poroton.de)



Deutsche Poroton

Poroton-Deckenrandschale: 15 mm porosierete Ziegelschale mit 75 mm Dämmstoff WLK 032, ergänzt um 30 mm Dämmstoff zum Ausgleich der Deckenbewegungen.

## StoCretec

## Epoxidharzbeschichtung für WU-Beton-Bodenplatten

Parkbauten mit einer Bodenplatte aus WU-Beton stellen Planer vor eine Herausforderung: Um die Dauerhaftigkeit sicherzustellen, muss das Beschichtungssystem widersprüchliche Anforderungen erfüllen, nämlich einerseits auch bei rückseitiger Feuchtebeanspruchung geeignet sein und andererseits rissüberbrückend wirken. Die bisher verfügbaren Oberflächenschutzsysteme OS 8, OS 10, OS 11 sowie OS 13 erfüllen diese Anforderungen nur bedingt. Daher entwickelte StoCretec ein neues Produkt.

Die Forschungs- und Entwicklungsabteilung des Herstellers modifizierte hierfür die EP-Beschichtung „StoPox 590 EP“, die seit Jahren auf Industrieböden eingesetzt wird. Der weiterentwickelte Baustoff besteht aus einem speziellen Epoxidharz mit einem zementhaltigen Füllstoff. In Systemkombination mit weiteren StoCretec-Produkten eignet sich das EP-Harz für den Einsatz auf WU-Bodenplatten in Parkbauten. Es ist wasserdampfdiffusionsfähig und zugleich rissüberbrückend. Außerdem zeichnet sich StoPox 590 EP durch seine guten Verbundeigenschaften auf Betongründen mit erhöhter Feuchtigkeit sowie eine hohe Alkalistabilität aus.

Zusätzliche Prüfungen wie die Ermittlung der statischen Rissüberbrückungsfähigkeit bei verschiedenen Auftragsmengen (DIN EN 1062-7), die Bestimmung der Griffigkeit und Verschleißfestigkeit (Verfahren nach RLi-SIB; Kap. 5.5.10) und die Klassifizierung des Brandverhaltens (DIN EN 13501-1) runden das Eigenschaftsprofil ab.

[www.stocretec.de](http://www.stocretec.de)



Die Epoxidharz-Bodenbeschichtung „StoPox 590 EP“ ist für WU-Beton-Bodenplatten in Parkhäusern und Tiefgaragen geeignet.

## Wienerberger

## Hintermauerziegel für privaten Hausbau

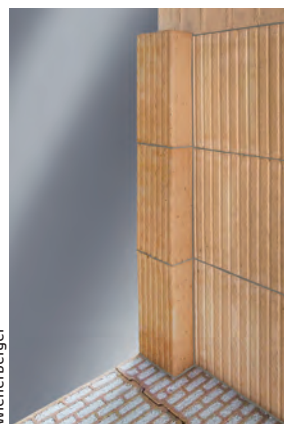
Für den Einfamilien-, Doppel- und Reihenhausmarkt hat Wienerberger mit dem „Poroton-T7-P“ einen neuen Hintermauerziegel entwickelt. Der mit Perlit verfüllte Ziegel wird in den Wandstärken 36,5, 42,5 und 49,0 cm angeboten und erreicht in der Druckfestigkeitsklasse 6 die charakteristische Druckfestigkeit  $f_k$  von 1,9 MN/m<sup>2</sup>. Bei gleichbleibend niedriger Wärmeleitfähigkeit wurden die Befestigungsmöglichkeiten z. B. für Fenster verbessert. Der Grundwert der zulässigen Druckspannung  $\sigma_0$  beträgt 0,7 MN/m<sup>2</sup>. Für den rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes wird als Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda = 0,070$  W/(mK) zugrunde gelegt.

In der Baupraxis kann dank des U-Wertes von 0,18 W/m<sup>2</sup>K einer beispielsweise 36,5 cm starken monolithischen Außenwand KfW-Effizienzhaus-55-Standard erreicht werden.

Dazu bietet Wienerberger abgestimmte Produkte für eine nahezu wärmebrückenfreie Konstruktion. Werden auch Fenster- und Tür-laibungen sowie Stürze mit Poroton-Ziegeln ausgeführt, lassen sich Wärmebrücken minimieren, beispielsweise mit dem Perlit verfüllten Laibungsziegel „Poroton-T-LZ-P“ und „Poroton-Anschlagschalen P-AS“ mit Mineralwollkern.

Mit einem Außensteg von 11 mm ermöglicht der „Poroton-T7-P“ den Einsatz von üblichen Faserleichtputzen. Wenn nicht anders vom Putzhersteller vorgegeben, kann auf Armierungsgewebe verzichtet werden. Der einheitliche Putzgrund von Außenmauerwerk und Laibungsbereich erhöht zudem die Rissicherheit beim Putz.

[www.wienerberger.de](http://www.wienerberger.de)



Blick auf eine Fensterlaibung: Verarbeitet wurden hier der mit Perlit verfüllte „Poroton-T7-P“, der Laibungsziegel „Poroton-T-LZ-P“ und die Anschlagschale „Poroton-P-AS“.

bauplaner

Massivbaustoffe

bauplaner ist ein Supplement im Deutschen Ingenieurblatt

**Herausgeber und Verlag:**

Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Markgrafenstr. 11, 10969 Berlin, Telefon: (030) 25 37 52-0, Fax: (030) 25 37 52-99, [www.schiele-schoen.de](http://www.schiele-schoen.de)

**Geschäftsführer:**

Harald Rauh, Karl-Michael Mehnert

**Redaktion dieses Specials (v.i.S.d.P.):**

Dipl.-Ing. Alexandra Busch, Goebelstr. 21, 64293 Darmstadt, Telefon: (06151) 7891005, [alexandra.busch@schiele-schoen.de](mailto:alexandra.busch@schiele-schoen.de)

**Verlagsleiterin und verantwortlich für Anzeigen:**

Viola Heinrich, Telefon: (030) 25 37 52-29, Fax: (030) 25 37 52-88, [heinrich@schiele-schoen.de](mailto:heinrich@schiele-schoen.de)

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 23 vom 01.01.2016

**Anzeigenleiterin:** Gabriele Strauchmann, Telefon:

(030) 25 37 52-43, Fax: (030) 25 37 52-88, [strauchmann@schiele-schoen.de](mailto:strauchmann@schiele-schoen.de)

**Tatsächlich verbreitete Auflage:**

47.693 Exemplare, IWV 2/2016

**Bezugspreis:** Der Bezugspreis für das Special ist in den Abonnementgebühren des „Deutschen Ingenieurblatts“ enthalten.

**DTP-Layout und Produktion:**

Christina Kalzer, Telefon: (030) 25 37 52-51, Fax: (030) 25 37 52-99, [kalzer@schiele-schoen.de](mailto:kalzer@schiele-schoen.de)

**Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Zeppelinstraße 6, 16356 Ahrensfelde OT Blumberg

**Reproduktion:** Die im „bauplaner“ veröffentlichten Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Die redaktionellen Inhalte des „bauplaner“ werden im Internet veröffentlicht und bei Bedarf vom Verlag weiterverwertet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Bei Annahme gelten die Honorarsätze der Redaktion für Bild und Text. Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des jeweiligen Autors bzw. Autorin wieder und müssen nicht unbedingt mit der der Redaktion übereinstimmen. Mitteilungen von Firmen und Organisationen erscheinen außerhalb der Verantwortung der Redaktion. Alle verwendeten Namen und Bezeichnungen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Das Fehlen der entsprechenden Kennzeichnung lässt nicht automatisch den Rückschluss zu, dass kein Markenschutz besteht und der Name oder die Bezeichnung von jedermann frei verwendbar wäre.

Impressum „Deutsches Ingenieurblatt“ 7-8/2016 siehe Seite 74

# bauplaner

## Das Ingenieurbüro





Zumtobel

5



Ulrich Beuttenmüller für Gira

8



Remmers Fachplanung/Anton Schedlbauer, München

10

> INHALT

> INTERVIEW

3 Softwareunterstützung bei der Honorarermittlung

> Objekte

5 Studie zur wahrgenommenen Lichtqualität im Büro

8 Betonkubus öffnet sich der Leichtigkeit

| Markus Fromm-Wittenberg

> BAUDETAIL

10 Ein zuverlässiger Planungspartner

| Christian Behrens

12 Effizienz beim Umgang mit Änderungen

| Veit Christoph

14 PRODUKTE

16 IMPRESSUM

Titelbild: ©Ulrich Beuttenmüller für Gira

bauplaner im Interview

# Softwareunterstützung bei der Honorarermittlung

In über 50 Paragraphen und 15 Anlagen regelt die HOAI als gesetzlicher Rahmen die Abrechnung von Planungsleistungen. Wie kann der Ingenieur den Überblick behalten und sicherstellen, dass er seine Honorare voll ausschöpft? Heike Blödorn sprach für den bauplaner mit dem Geschäftsführer der Kobold Management Software, Roberto Ronis, über Möglichkeiten und Nutzen von Softwarelösungen für die Honorarermittlung.

**bauplaner: Warum sollten Ingenieure ihre Honorare mit einer entsprechenden Software kalkulieren anstatt mit Excel oder Online-Rechnern?**

**Ronis:** Kalkulieren Planer ihre Angebote mit Excel anstelle mit spezialisierten Softwarelösungen, so schleichen sich im Laufe der Zeit höchstwahrscheinlich Formelfehler ein. Das passiert einem Büro mit einer gut programmierten Software nicht. Bei der Kalkulation mit Excel oder Online-Rechnern müssen darüber hinaus die Zahlen in ein weiteres Medium zwecks Angebotserstellung übertragen werden. So hat der Ingenieur einen weiteren Arbeitsschritt, der Zeit kostet und fehleranfällig ist.

**bauplaner: Welche Fakten fallen oft bei der Kalkulation mit Excel unter den Tisch?**

**Ronis:** Bei Änderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen garantiert der Softwarehersteller, die aktuelle Rechtsprechung schnellstmöglich einzupflegen. Somit kann der Anwender sich auf eine rechtssichere Honorarberechnung berufen. Arbeitet der Ingenieur mit Excel, muss er die Änderungen selber an den richtigen Stellen einpflegen. Das ist ein nicht zu unterschätzender Aufwand und eventuell sogar riskant, wenn er die Neuerungen verschläft.

**bauplaner: Soll die Software Honorarpauschalierung vornehmen können?**

**Ronis:** Die HOAI sieht keine Nachlässe vor, es sei denn, das Büro überschreitet den Mindestwert. Bei Mittel- oder Höchstwerten darf der Planer natürlich pauschalieren. Dabei ist zu beachten, dass er genau an der Stelle die Pauschalierung vornehmen kann, wo er sie benötigt. Dies kann in einer einzelnen Leistungsphase sein, beim Grundhonorar oder eine Honorarkürzung am Ende, nachdem er alle Nebenkosten mit eingerechnet hat. Die Software muss diese unterschiedlichen Möglichkeiten berücksichtigen und sollte, wenn zum Schluss ein Nachlass vereinbart wird, die Pauschalierung auf alle beauftragten Leistungen herunterbrechen. Manche Ingenieure addieren in Excel ihre Positionen und ziehen von der Endsumme dann einen bestimmten Prozentsatz ab. Aber die Berechnung der Honorare für die einzelnen Leistungsphasen bleibt bestehen. Überführt der Planer diese Zahlen später in eine Controllinglösung, würden viel zu hohe Honorare für die einzelnen Leistungsphasen angesetzt.

**bauplaner: Was muss die Software bieten, um Pauschalhonorare, zusätzliche Leistungen und freie Honorare handhaben zu können?**

**Ronis:** Die Software muss alle Leistungsbilder wie technische Gebäudeausrüstung, Ingenieurbauwerke, Freianlagen, Gebäudeleistung et cetera der HOAI abdecken und völlig unabhängig davon Pauschalhonorare und freie Honorare anbieten können, das heißt die Software muss dem Planungsbüro eine Kalku-

Kobold Management Systeme, Wuppertal



Roberto Ronis, Geschäftsführer der Kobold Management Systeme

lation entsprechend der HOAI mit Pauschalierungsmöglichkeiten anbieten oder von vornherein eine Pauschale anlegen. Das Gleiche gilt für die zusätzlichen Leistungen, die die Software per Stunde, per Stück oder pauschal anbieten können sollte.

**bauplaner: Was muss die Software leisten, damit der Ingenieur den Überblick bei den Zahlungseingängen nicht verliert?**

**Ronis:** Die Software sollte dem Planer einen Überblick über alle Zahlungseingänge mittels aktueller Listen bieten und Forderungen in der OP-Liste aufführen, damit das Büro sein Mahnwesen entsprechend steuern kann. Sollte der Anwender Skonti gewähren, so muss er diese sowie die Nachforderung von Restbeträgen ins Programm eingeben können. Da oftmals Abschlagsrechnungen vom Auftraggeber nicht in voller Höhe bezahlt werden, sollte die Software eine automatische Forderungs-

korrektur abbilden. Bezahlt der Auftraggeber zum Beispiel 9.000 Euro einer Rechnung, die sich auf 10.000 Euro beläuft, muss das Programm die gekürzten 1.000 Euro automatisch in der nächsten Rechnung aufführen. Dazu muss es die erste Rechnung korrigieren und einen Beleg dazu ausstellen, damit die Umsatzsteuer- und Vorsteuerzahllasten ermittelt werden können.

**bauplaner: Welche Systeme der Rechnungsstellung sollte die Software abdecken?**

**Ronis:** Hat der Ingenieur mit dem Bauherrn Teilrechnungen vereinbart, so muss es möglich sein, den Leistungsstand der einzelnen Leistungsphasen ins System einzugeben und darauf basierend die Teilrechnungen zu erstellen. Sind bereits Akonto- oder Teilrechnungen erstellt worden, ermittelt die Software bei der nächsten Rechnung den Leistungsstand, zieht davon die bisher geleisteten Zahlungen ab und erstellt dann automatisch die entsprechende Teilrechnung. Genauso sollte es bei der Schlussrechnung funktionieren.

**bauplaner: Welche Möglichkeiten müssen bestehen, um die anrechenbaren Kosten in der Rechnung entsprechend darzustellen?**

**Ronis:** Dazu sollte in der Software die DIN 276 in allen freien Varianten hinterlegt sein, so dass der Anwender die Möglichkeit hat, entweder die Hauptposition einzugeben oder die einzelnen Gewerke, um die anrechenbaren Kosten zu kalkulieren. Diese werden in der Regel auf Basis der Hauptsommen erstellt.

**bauplaner: Welchen Nutzen sollte die Software dem Planer bieten?**

**Ronis:** Bei der Darstellung des Nutzens ist zu differenzieren, ob die Software nur für die Honorarkalkulation genutzt wird oder ob diese in eine Controllinglösung integriert ist. In beiden Fällen sollten die Informationen zu Bauherren und Projekten hinterlegt sein, damit das fehleranfällige Kopieren von Adressdaten für die Angebots- und Rechnungsstellung der Vergangenheit angehört. Ist die Honorarkalkulation in eine Controllinglösung

integriert, müssen die Grunddaten nur einmal eingegeben und Vorlagen wie Briefe, Listen et cetera nur einmal erstellt werden. Das spart Zeit und minimiert Fehler. In der Software für die Honorarkalkulation sollte der Anwender bezogen auf das Projekt beliebig viele Honoraransätze hinterlegen können. Er entscheidet dann, welcher Ansatz für das Angebot gültig ist. Erteilt der Bauherr den Auftrag, muss er den entsprechenden Ansatz in der Software nur aktivieren. Somit ist sichergestellt, dass dieser auch für die Rechnungsstellung berücksichtigt wird. Der Ingenieur hat immer den Überblick über alle Auftragsbestände, in Rechnung gestellte Honorare, Zahlungseingänge oder die Summen, die noch in Rechnung gestellt werden können. Das bedeutet Arbeitserleichterung, Rechtssicherheit und Vermeidung von Fehlern. ◀

Anzeige

# Lassen Sie sich inspirieren

Architektur mit Verantwortung



THEMEN  
2016

WOHNEN & ARBEITEN  
FREIZEIT & URLAUB  
UMBAU & NEUBAU  
**JUNG & ALT**  
NATUR & TECHNIK  
STADT & LAND

Bestellen Sie  
jetzt ganz  
unverbindlich  
Ihr kostenloses  
Probeheft! \*solange der  
Vorrat reicht

[www.greenbuilding-magazin.de/kennenlernen](http://www.greenbuilding-magazin.de/kennenlernen)



Die Studienergebnisse dienen Zumtobel bei der Produktentwicklung: „Light Fields evolution TunableWhite“ oder „Sequence“ sind direkte Ergebnisse dieser nutzerzentrierten Prozesse.

## Bessere Arbeitsplatzbeleuchtung

# Studie zur wahrgenommenen Lichtqualität im Büro

Eine von der Forschungs- und Entwicklungsabteilung des Unternehmens Zumtobel, Zumtobel Research, und dem Stuttgarter Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Fraunhofer IAQ, initiierte globale Nutzerstudie zur Lichtqualität im Büro liefert interessante Erkenntnisse für die Gestaltung von Arbeitsplätzen.

Arbeitgebern ist heute zunehmend bewusst, dass sie mit der Gestaltung des Arbeitsraumes wesentlichen Einfluss auf die Motivation ihrer Mitarbeiter und damit auch auf eine langfristige Zusammenarbeit haben. Die optimale Beleuchtung spielt dabei eine große Rolle, denn das Licht wirkt direkt auf das menschliche Wohlbefinden. Der Ansatz, den Menschen in den Mittelpunkt zu stellen, „Human Centric Lighting“ genannt, bestimmt deshalb immer stärker die Entwicklung neuer Lichtlösungen. Hinzu kommen neue Forschungsergebnisse wie die Erkenntnisse der Nutzerstudie von Zumtobel und dem Fraunho-

fer IAQ, nach denen sich viele Mitarbeiter eine höhere Beleuchtungsstärke und mehr Kontrolle über die Lichtverhältnisse am Arbeitsplatz wünschen.

### Fragebogen zur Lichtsituation am Arbeitsplatz

Bei der Planung von Lichtlösungen für Büroarbeitsplätze müssen viele Richtlinien, Normen und Bewertungskriterien berücksichtigt werden. Individuelle Nutzervorlieben, tätigkeitsbezogene Anforderungen und das emotionale Wohlbefinden der Mitarbeiter spielen dabei jedoch eine ebenso wichtige Rolle. Um diese

Aspekte stärker zu beleuchten, hat Zumtobel gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation eine global angelegte Langzeitstudie entwickelt und realisiert: Unter dem Titel „The Light. Globale Nutzerstudie über die wahrgenommene Lichtqualität im Büro“ hatten bis März 2014 bereits 2643 Büromitarbeiter aus ganz Europa mithilfe eines mehrsprachigen Online-Fragebogens die Lichtsituation ihres persönlichen Arbeitsumfeldes bewertet. Ziel der bis Ende 2014 laufenden Langzeitstudie war es, die wahrgenommene und erwartete Lichtqualität in unterschiedlichen Bürosituationen von möglichst vielen verschiedenen Nutzern beurteilen zu lassen. So entsteht eine aussagekräftige, globale Landkarte des Lichts, welche Auskunft darüber gibt, welche Einstellung für wen und in welcher Situation am besten geeignet ist. Die Studienergebnisse dienen, dank der Erkenntnisse über Präferenzen und Nutzerverhalten, der Firma Zumtobel bei der Produktentwicklung.

## Direkt-/Indirektlicht und hohe Beleuchtungsstärke bevorzugt

Zu den wichtigsten Zwischenergebnissen zählen der deutliche Wunsch der Studienteilnehmer nach einer Direkt-/Indirektbeleuchtung und einer über der Norm liegenden Beleuchtungsstärke. So verfügen 61,6 Prozent der Studienteilnehmer im Büro ausschließlich über eine direkte oder indirekte Beleuchtung, die aber nur von 17,5 Prozent gewünscht wird. Dagegen bevorzugen 82,5 Prozent der Befragten eine Direkt-/Indirektbeleuchtung. Die Mehrzahl der Nutzer favorisiert des Weiteren eine Beleuchtung, die sich den unterschiedlichen Arbeitsaufgaben flexibel anpassen lässt. Darüber hinaus lässt die Studie erste bemerkenswerte Erkenntnisse zu eindeutigen Präferenzen bei der Beleuchtungsstärke zu: Dabei werden 500 und 800 Lux am Arbeitsplatz als am angenehmsten empfunden. Knapp 60 Prozent der Befragten fordern allerdings ausdrücklich Beleuchtungsstärken größer als 800 Lux – einen Wert, der deutlich über der gesetzlichen Norm von 500 Lux liegt.

## Licht, das sich anpasst

Ein interessantes Zwischenergebnis liefern auch die Vorlieben der Teilnehmer bezüglich der Farbtemperatur: So konnte über alle Altersgruppen, Geschlechter und Nationalitäten hinweg nachgewiesen werden, dass sich die Präferenzen der Nutzer hinsichtlich der Farbtemperatur in einem Feld zwischen 3000 und 6000 Kelvin bewegen, wobei sich 4000 und 5000 Kelvin mit großem Abstand als klar dominierende Szenarien zeigten. Diesen individuellen Bedürfnissen werden stufenlos farbttemperaturveränderliche LED-Leuchten am besten gerecht. Bei einer tieferen Analyse fällt zudem auf, dass der Bedarf an Kunstlicht nicht nur in den dunkleren Wintermonaten, sondern auch im Sommer relativ hoch ist. So nutzen 60 Prozent der Befragten im Winter mehr als sieben Stunden Kunstlicht, im Sommer sind es immer noch 33 Prozent. Ein Grund dafür könnte sein, dass 61,2 Prozent der Befragten nicht in der Nähe eines Fensters sitzen und daher zu wenig natürliches Licht zur Verfügung steht. Das macht es nachvollziehbar, wie groß der Bedarf an Kunstlicht und wie wichtig es ist, Tages- und Kunstlicht aufeinander abzustimmen. Gleichzeitig wird deutlich, wie hoch im Vergleich dazu das Energiesparpotenzial einer tageslichtgesteuerten LED-Lichtlösung sein kann. Auch hat die Studie gezeigt, dass mit 57,4 Prozent mehr als die Hälfte der Befragten



Zumtobel

*Vor dem Hintergrund, dass die meisten Menschen im Büro die geforderte Beleuchtungsstärke von 500 Lux als nicht ausreichend empfinden, ist die Leuchte „Mellow Light“ für einen Durchschnittswert von 800 Lux ausgelegt. Die äußeren Flügel der Leuchte sind für den indirekten Lichtanteil verantwortlich und sorgen in Abhängigkeit vom verfügbaren Tageslicht für eine Grundhelligkeit von etwa 300 Lux im Raum. Das Mittelfeld der Leuchte steuert das direkte Licht mit bis zu 500 Lux auf den Arbeitsplatz hinzu.*



Zumtobel

„Ativo“ (hier Ativo Dali IP64 Kit) ist ein Multisensor für die Detektion in hohen Räumen.

keinen oder nur einen eingeschränkten Einfluss haben, um die Lichtsituation ihren Bedürfnissen anzupassen.

Die Auswertung dieser Zwischenbilanz im März 2014 zeigt auf, dass Lichtlösungen für das Büro differenziert und individuell steuerbar sein müssen. Auf diese Weise kann die Beleuchtung in allen Tätigkeitsbereichen problemlos an die Anforderungen angepasst werden, um das richtige Licht für jede Sehaufgabe und Raumsituation bereitzustellen. Im Zusammenspiel mit dem Tageslicht fördert eine geeignete Lichtlösung damit zugleich das Wohlbefinden und die Gesundheit der Mitarbeiter. Darüber hinaus leistet sie einen wesentlichen Beitrag zur Energieeffizienz. Eine Individualisierung der Beleuchtung für die Bedürfnisse des Einzelnen ist deshalb eine wichtige Basis zukunftsweisender Lösungen. Eine weitere Herausforderung für die moderne Bürobeleuchtung ist die sich verändernde Form der Zusammenarbeit: Es kommen verstärkt inter-

disziplinäre Teams zum Einsatz, die je nach Arbeitsaufgabe und Raumnutzung wechselnde Lichtverhältnisse benötigen, das heißt eine optimale Lichtlösung muss ein hohes Maß an Flexibilität erfüllen und sich unterschiedlichen Arbeitsbedingungen anpassen.

## Multisensor zur Detektion von Licht und Bewegung

Mit einer verbesserten Beleuchtungsqualität geht allerdings auch ein Anstieg des Energieverbrauchs einher. Die hohe Beleuchtungsstärke wird oft nur an einzelnen Arbeitsplätzen benötigt. Eine Lösung für diese Problematik bietet Zumtobel beispielsweise mit dem Multisensor „Ativo“: Eine aufgabenorientierte, flexibel adaptierbare Zonensteuerung sorgt dafür, dass das Licht in Abhängigkeit von Zeit und Tätigkeit dort verringert wird, wo es nicht benötigt wird. Ein konkretes Beispiel dazu: Während eines Meetings verlässt ein Mitarbeiter seinen Platz und wechselt die Position im Raum, um einen Vortrag zu halten. Der Sensor erkennt diese Bewegung und aktiviert automatisch das passende Lichtszenario im Präsentationsmodus.

Der Multisensor ist ausgelegt für die Detektion von Licht und Anwesenheit beziehungsweise Bewegung von Personen oder Fahrzeugen in hohen Räumen bis zu 20 Metern. Der Kontrastsensor kann die Anwesenheit in fünf Bewegungszonen erfassen und das Licht auf die jeweils gewünschte Weise anpassen. In fünf von den Bewegungszonen unabhängigen Konstantlichtzonen kann die Regelung auf eine individuell definierte Beleuchtungsstärke erfolgen. Die Definition aller Zonen ist flexibel und kann jederzeit verändert werden. ◀



## Flugdrohnen und BIM-Software



### HDI erweitert Berufshaftpflicht für Architekten und Ingenieure

Architekten und Ingenieure stehen ständig vor neuen beruflichen Aufgaben. Viele lieben gerade das an ihrem Beruf. Aber neue Herausforderungen können auch neue Risiken aufwerfen: zum Beispiel bei der Verwendung von BIM-Software oder dem Gebrauch von Flugdrohnen. Zudem fordert der Wandel des Berufsbildes Architekten und Ingenieure heraus: Neue Rechtslagen durch Gesetzesänderungen und aktuelle Rechtsprechung oder auch die Anspruchshaltung von Bauherren sind dabei zwei entscheidende Einflussfaktoren. Gut beraten ist deshalb derjenige, der eine einmal abgeschlossene Berufshaftpflicht-Versicherung in Sachen Deckungsumfang und Deckungssummen immer wieder auf den Prüfstand stellt. Nur so kann man sicher sein, dass im Schadenfall ausreichender Versicherungsschutz besteht.

### Neue Herausforderungen – neue Lösungen

Der technische Fortschritt schafft immer wieder neue Möglichkeiten. Zum Beispiel werden Kameradrohnen inzwischen immer häufiger von Architekten oder Ingenieuren eingesetzt, um Flächen- oder Gebäudemaße aufzunehmen oder um einen besseren Überblick über ein Objekt zu bekommen. Dass aber auch bei der Verwendung von Multicoptern durch Profis etwas schiefgehen kann, hat im letzten Winter der „Beinaheunfall“ beim Ski-Weltcupslalom medienwirksam gezeigt: Eine abstürzende Kameradrohne verfehlte einen der Rennläufer nur um Haaresbreite und krachte hinter ihm auf die Piste.

Ein zweites Beispiel: BIM-Software. Die Verwendung komplexer

Building-Information-Modeling-Programme ist heute vor allem bei größeren Objekten bereits üblich. Planungsfehler durch Fehlberechnungen bei der Anwendung der Programme sind aber allein schon durch deren Komplexität nie ganz auszuschließen. Der Planer könnte damit in der Haftung für Bauschäden stehen, die aus dieser Fehlplanung resultieren.

„Vor dem Hintergrund neuer Anforderungen hat HDI den Berufshaftpflichtschutz für Architekten und Ingenieure aktuell überarbeitet und zusätzlich neue Risiken in den Deckungskatalog aufgenommen“, erklärt Andreas Huth, Leiter Produktmanagement Planungshaftpflicht der HDI Versicherung. So umfasst der Leistungskatalog jetzt neben anderen Neuerungen auch den beruflichen Gebrauch von Flugdrohnen, die Verwendung von BIM-Software und die Mitversicherung von Asbestschäden.



### Berufsbilder ändern sich

Aber auch der Markt an sich ist in Bewegung. Die Anforderungen an Qualität und Service steigen immer weiter. Architekten und Ingenieure spezialisieren sich deshalb immer häufiger auf Tätigkeitsschwerpunkte, mit denen nur noch Ausschnitte ihres

eigentlichen Berufsbildes abgebildet werden. Nicht selten steht dabei die reine Beratung des Auftraggebers oder die Konzentration auf Projektmanagementaufgaben im Fokus. Die eigentlichen Planungstätigkeiten rücken dagegen in den Hintergrund oder werden von anderen wahrgenommen. Dabei wandelt sich aber auch das Haftungsrisiko, das auch denjenigen treffen kann, der ein Objekt gar nicht geplant, sondern lediglich konzeptionelle Beratungsleistungen erbracht hat.

Wichtig für den Architekten oder den Ingenieur ist es deshalb, bei jedem Auftrag genau zu prüfen, ob der eigene Versicherungsschutz die mit dem Bauherrn vereinbarte Leistung überhaupt abdeckt. „Neben den Standarddeckungen besteht deshalb häufig erheblicher Absicherungsbedarf“, weiß HDI Haftpflichtexperte Huth. Relevant ist dies insbesondere dann, wenn der Architekt oder Ingenieur mit seinen Geschäftspartnern Leistungen vereinbart, die vom versicherten Berufsbild abweichen. Solche „Berufsbildüberschreitungen“ können zum Verlust des Versicherungsschutzes führen. Hier bietet die HDI Versicherung Lösungen an – nicht nur für einzelne Berufsträger, sondern auch für miteinander verbundene Unternehmen. Darüber hinaus umfasst der HDI Versicherungsschutz zum Beispiel auch die Kostenübernahme bei Schlichtungs- und Mediationsverfahren, den prämienfreien Honorarschutz und die zeitlich unbegrenzte Nachhaftung.

### Versicherungsschutz rundum im Blick

Neben der Absicherung der Berufshaftpflicht gilt es zudem, weitere Risiken im Blick zu haben. Denn Architekten oder Ingenieure investieren nicht nur viel Engagement, sondern meist auch viel Geld in ihr Planungsbüro. Ob modernes Bürogebäude oder teure Elektronik – all das ist die Basis für wirtschaftlichen Erfolg. Kommt es zu Beschädigungen oder Verlust, zum Beispiel durch Einbruchdiebstahl, Feuer oder Bedienungsfehler, kann das erhebliche finanzielle Folgen haben.

Umso wichtiger ist es, auch die Grundlage der beruflichen Existenz abzusichern. Eine Inhalts- und Elektronikversicherung, die auch die Betriebsunterbrechung absichert, gibt Sicherheit. Und eine spezielle Rechtsschutz-Versicherung für Architekten und Ingenieure gibt die Gewissheit, sein Recht im Notfall auch vor Gericht geltend machen zu können.

## Bürogebäude in Wuppertal

# Betonkubus öffnet sich der Leichtigkeit

Was auf den ersten Blick wie ein massiver Betonkubus erscheint, sorgt beim Betreten für eine Überraschung: Hell und offen ist das Innere, Glasflächen und scheinbar schwebende weiße Schreibtische zaubern Leichtigkeit in den Raum. Die Gebäudetechnik, die via KNX-System unter anderem Beleuchtung, Verschattung und Heizung verknüpft, ist unsichtbar.

| Markus Fromm-Wittenberg

Das Designbüro Ueberholz ist ein Entwicklungs- und Planungsbüro für Messe-, Ausstellungs-, Shop-, Event- und Kommunikationsdesign. Neue Räumlichkeiten für das eigene Team zu entwerfen und zu bauen, war eine besondere Aufgabe: „Die Architektur sollte kubistisch werden, wir wollten klare Linien und eine klare Materialität“, erklärt der Geschäftsführer Nico Ueberholz. „Außerdem sollten alle Mitarbeiter ihren Arbeitsplatz am Fenster haben; daher haben wir in den Baukörper ein verglastes Atrium eingebracht.“ Die beiden rückwärtigen Fassaden sind komplett verglast, und die gegliederten Fensterfron-

ten stehen im Kontrast zur rauen Betonoptik. Schaut man von außen seitlich auf die verglaste Fassade, erscheint diese wie eine riesige Klammer. Das Gebäude sitzt zudem auf einem 20 Zentimeter hohen Sockel; diese Schattenfuge lässt den Kubus scheinbar schweben. Der massiven Außenkonstruktion wird so ihre Schwere genommen und auch die Dimensionen verlieren sich.

Durch eine gewaltige 380 Kilogramm schwere, 3,80 Meter hohe und 1,60 Meter breite Eingangstür betritt man die offenen Büroflächen. Hatte der Besucher bislang nur die geschlossenen Betonwände der Nord- und

Ostseite mit dem markanten Eingangsbereich gesehen, kommt er nun in einen riesigen lichtdurchfluteten Raum. In zwei Reihen sind die Schreibtische hintereinander angeordnet: Ihre schwebende Geometrie wurde im Hause Ueberholz entworfen und in der eigenen Schreinerei aus 12 Millimeter starkem, strahlend weißem Vollkunststoff gebaut. Auch die passenden Leuchten stammen von den Produktdesignern bei Ueberholz. Dezent am Rand angeordnete Säulen stützen die Statik, lassen die Raumgeometrie aber als Ganzes wirken, die Höhe von 3,70 Metern unterstreicht den luftig offenen Eindruck. Der Bodenbelag greift die raue Materialität des Betons auf. Zwei Besprechungsräume sind mit raumhohen Glasschiebeelementen – alles Sonderanfertigungen – vom Büro getrennt. Akzente setzen moderne Kunstwerke.

### Energetisch vorbildlich

Eine Dreifachverglasung mit einem U-Wert  $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$  ist kombiniert mit einem 50 Zentimeter dicken Maueraufbau mit zwei Betonschalen und einer 200 Millimeter starken Wärmeschutzisolierung. Auf dem Dach ist diese Dämmung sogar 250 Millimeter dick, und auch die Bodenplatte ist hochgedämmt. So liegen die Heizkosten auf einem minimalen Niveau. Die Beleuchtung wurde durchweg mit LED umgesetzt, in den Toiletten sorgen Bewegungsmelder bedarfsgerecht für Licht. Im Sommer kommt das Gebäude zudem ohne Klimaanlage aus, auch weil bei direkter Son-



*Kontrastreich ist das neue Bürogebäude des Designbüros Ueberholz. Nach hinten öffnet sich der Baukörper mit großen Fensterflächen.*



Ulrich Beuttenmüller für Gira



Ulrich Beuttenmüller für Gira

2

3



Ulrich Beuttenmüller für Gira



Ulrich Beuttenmüller für Gira

4

5

9

neneinstrahlung automatisch die Jalousien herunterfahren.

Die Beschattung, die Heizung und die Beleuchtung sind über ein KNX-System miteinander vernetzt und lassen sich so energieeffizient, lokal, zentral und selbst aus der Ferne steuern. Alle Informationen der einzelnen Komponenten, die sogenannten Sensoren, laufen im Gira HomeServer zusammen. Er wertet die eingegangenen Nachrichten aus und erteilt aufeinander abgestimmte Befehle an die Aktoren. Das heißt beispielsweise, dass die Jalousien an heißen Sommertagen ab einem bestimmten Sonnenstand automatisch herunterfahren.

Die Programmierung der Gebäudetechnik übernahm System-Integrator Markus Busche von Busche Elektrotechnik: „Wir haben in den Räumen sehr viele Beleuchtungsszenarien definiert, da gerade im Messe- und Shopdesign Licht für die Inszenierung eine wesent-

liche Rolle spielt.“ Bedient wird über die zwei an der Wand installierten Touchdisplays, dem großen Gira Control 19 Client am Eingang und dem kleineren Gira Control 9 Client neben dem Besprechungsraum. Hier lassen sich auf einer individuellen Visualisierung im Grundriss die einzelnen Leuchten aktivieren. Zudem ist eine Steuerung über das iPad oder iPhone auch aus der Ferne möglich. So kann Nico Ueberholz beispielsweise in der kalten Jahreszeit bereits Sonntagabend die Heizung wieder hochfahren oder über die installierten Kame-

2 Das Innere ist hell und offen. Die raue Betonoptik harmoniert mit den großen Glasflächen.

3 Die weißen Schreibtische scheinen zu schweben und zaubern Leichtigkeit in den Raum. Sie wurden, ebenso wie die Schreibtischleuchten, im Hause Ueberholz entworfen und gefertigt.

4 Die Gebäudetechnik ist über ein KNX-System vernetzt, bedient wird u. a. zentral am Gira Control 19 Client, dem großen Touchdisplay am Eingang.

5 Die Küchenzeile ist offen in das Gebäude integriert.

ras nach dem Rechten sehen. Auf Gira Tastsensoren sind Standardbeleuchtungsszenen abgelegt. Das Gira Schalterprogramm E22 in Edelstahl passt zur geradlinigen Architektur. Auch die Türkommunikation ist eingebunden: Klingelt ein Besucher an der Gira Türstation, erscheint das Bild nicht nur auf den Touchdisplays an der Wand, sondern auch auf den Computerbildschirmen von zwei Mitarbeitern, die dann direkt von ihrem Arbeitsplatz aus die Tür öffnen können. <



Remmers Fachplanung/Anton Schedlbauer, München

*In Parkhäusern sind – neben den Bodenbelägen – häufig auch Teile der Stahlbetonkonstruktion instandsetzungsbedürftig.*

## Betonschutz, Betoninstandsetzung und Bodenbeschichtungen

# Ein zuverlässiger Planungspartner

Die Instandsetzung von Großprojekten stellt Unternehmen und Planungsbüros im Ingenieur-, Hoch- und Verwaltungsbau vor komplexe Aufgaben – insbesondere der Betonschutz, Betoninstandsetzungen sowie Bodenbeschichtungen setzen ein breit gefächertes Expertenwissen voraus. | [Christian Behrens](#)

Die Remmers Fachplanung unterstützt mit dem rcc (remmers consulting concept) Investoren, Planer, Betreiber und Verarbeiter bei Fragen rund um die Gebäudeinstandsetzung. Das Beratungsangebot profitiert dabei von einem umfassenden Erfahrungshintergrund innerhalb der Bereiche Bauten-, Holz- und Bodenschutz. Das Programm vereint die wesentlichen fachplanerischen Leistungen bei typischen Instandsetzungsaufgaben. Dazu zählen unter anderem Anwendungen, die von Park-, Wirtschafts- und Industriebauten über Abwasser und Kanalisation bis hin zur Baudenkmalpflege reichen. Alle fachplanerischen Dienstleistungen werden bei Remmers am konkreten Objekt erbracht – in enger Zusammenarbeit mit dem jeweiligen sachkundigen Planungsbüro. Die Grundlage bilden über vier Jahrzehnte praktische Erfahrung im Projektgeschäft.

*Das Bernhard Remmers Institut für Analytik steht Planern, Architekten und Sachverständigen zur Verfügung. Neben dem Nachweis von Chloriden, Feuchtigkeit oder Festigkeitsverlust bei Ziegeln, Natursteinen, Putzen und Mörteln erbringt das Labor z. B. auch eine Prüfung des Chloridmigrationskoeffizienten bei Beton.*



Remmers

Remmers



Kühling/HNA

Die Remmers Fachplanung kann auf eine Vielzahl von Referenzobjekten, wie z. B. das VW-Werk in Kassel, verweisen.

Remmers können meist in nur einem Tag vom Korrosionsschutz bis zur Beschichtung ausgeführt werden und bieten nachhaltigen Schutz. Zusammengestellt werden die Komponenten auf Basis einer vorherigen gründlichen Schadensanalyse. ◀

Industrieböden in der Lebensmittelindustrie stellen andere Anforderungen als beispielsweise Böden in der Elektronikbranche.

### High-Performance-Böden

Industrieböden sollen lange Zeit beständig sein und dabei nur wenig Pflege und Wartung beanspruchen, sie bestehen in der Regel aus mehreren funktional unterschiedlichen Schichten. Obwohl Richtlinien für die einzelnen Lagen existieren, fehlt jedoch eine übergreifende Norm für den Gesamtaufbau der Konstruktion. Wichtiger Bestandteil eines Industriebodens ist der Untergrund. Die Arbeit der Remmers Fachplanung startet deshalb mit einer Analyse und Untersuchung seiner Beschaffenheit – als Grundvoraussetzung für einen geeigneten Systemaufbau. Aus den gewonnenen Erkenntnissen stellt das Remmers-Team anschließend ein für den jeweiligen Ein-

satzbereich und die Art der zu erwartenden Belastung aufeinander abgestimmtes Beschichtungssystem zusammen.

### Beton schützen und instand setzen

Beton ist der Baustoff unserer Zeit, trotz hoher Qualität und Beständigkeit können bei Stahlbetonkonstruktionen jedoch Schäden auftreten. Ursachen dafür sind Umwelteinflüsse oder Herstellungsmängel – zu ersteren zählen Abgase, saure Niederschläge, Frost und Tausalze, die die chemischen Eigenschaften verändern, zu letzteren zählen Schwindrisse, Lunker, Kiesnester oder eine zu geringe Betondeckung. Beides führt dazu, dass die Stahlbewehrung zu korrodieren beginnt. Reparatursysteme von

Anzeige

FOTOLIA/JACKERBOG

# WIEDER EINE ÄNDERUNG?! KEIN PROBLEM MIT VCMaster

Positionen und Details werden und überprüft sowie geänderte automatisiert ausgetauscht, Nachseiten fachspezifisch indiziert. weise per Mausclick angepasst



Intelligente digitale Statikdokumente

www.VCmaster.com

## Interaktive Statikdokumente

# Effizienz beim Umgang mit Änderungen

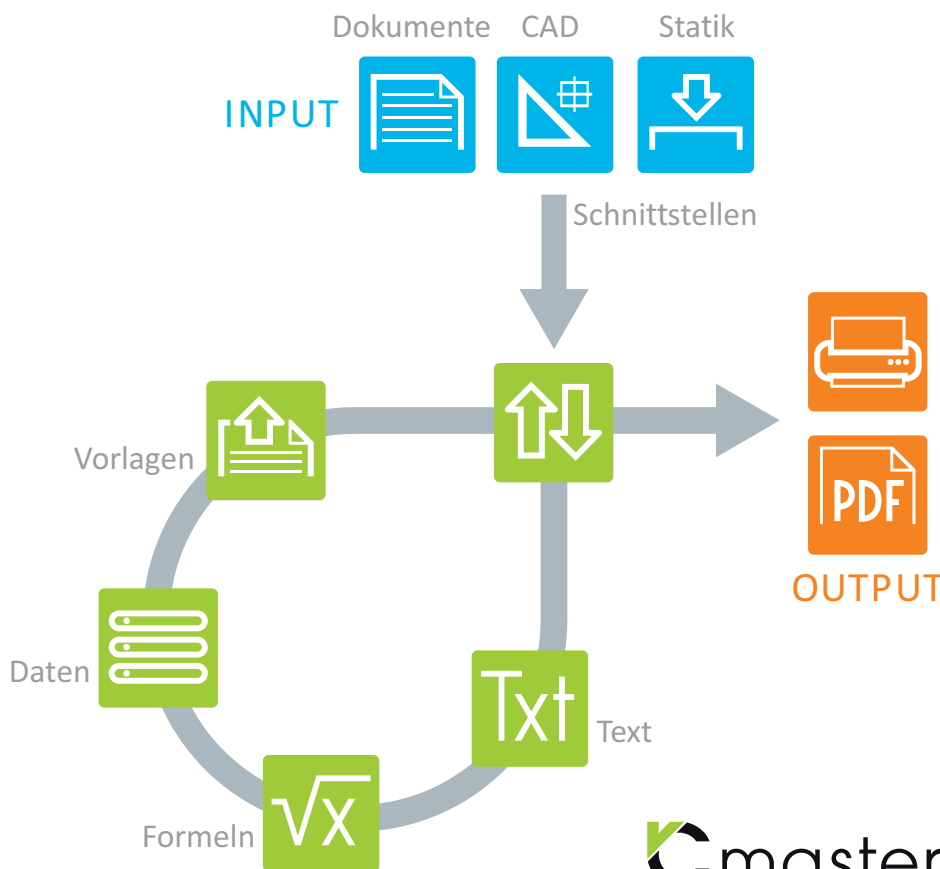
Der moderne Bauprozess erwartet immer kürzere Bearbeitungszeiten und ein hohes Maß an Flexibilität. Die daraus entstehenden Anforderungen kann der praktisch tätige Ingenieur nur durch digitale Technologien lösen. | Veit Christoph

12 Ein effizienter Umgang mit Änderungen in der Planungsphase und während des Baus ist eine entscheidende Voraussetzung für die Wirtschaftlichkeit eines Ingenieurbüros. Aus diesem Grund werden Pläne heute nahezu ausschließlich mit hochspezial-

sierter CAD-Software erstellt. Im Gegensatz dazu erfolgt das Aufstellen von Statikdokumenten nicht immer digital und falls doch, mit Werkzeugen, die nicht unbedingt den spezifischen Anforderungen des Ingenieurs genügen.

### Spezielle Anforderungen an digitale Statikdokumente

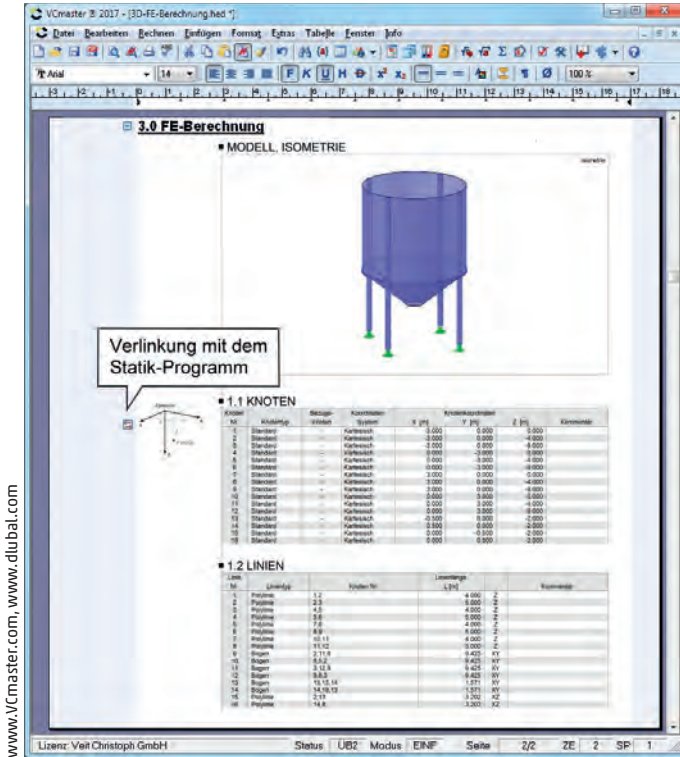
Digitale Statikdokumente müssen so flexibel und anpassbar sein wie Zeichnungen. Dazu bedarf es einer fachspezifischen Software. Die Anforderungen an eine solche Dokumentationssoftware sind hoch, da ein technisches Dokument aus einer Vielzahl von Elementen besteht. Das sind Texte, Grafiken und gescannte Daten. Die Daten stammen oft aus verschiedenen Quellen, da eine Statik in der Regel unter Verwendung mehrerer Programme erstellt wird. Selten handelt es sich dabei ausschließlich um Produkte eines einzigen Softwarehauses. Aus dieser inhomogenen Umgebung ergibt sich eine höhere Komplexität der Aufgabenstellung, als es auf den ersten Blick erscheint. Es entstehen umfangreiche Anforderungen an die Kompatibilität der zu verwendenden Softwarekomponenten. Dabei ist es mit der Übernahme von Texten, Grafiken und Ausgaben nicht getan. Alle Daten müssen einfach abzuändern, zu ergänzen und auszutauschen sein. Nur so wird die nötige Flexibilität und Effizienz bei Änderungen erreicht. Zusätzliche Anforderungen entstehen aus der Notwendigkeit, dass alle Änderungen fachgerecht zu kennzeichnen und zu dokumentieren sind.



### Software für digitale Statik-Dokumente

VCmaster eignet sich zum digitalen Aufstellen der Dokumentation statischer Berechnungen. Das Programm wurde als Dokumentationswerkzeug für Ingenieure entwickelt. Die Textverarbeitungsfunktionen entsprechen den bekannten und vergleichbaren Office-Lösungen.





www.vcmaster.com, www.dlubal.com

hörige Programm mit diesen Daten. Nach der Änderung erfolgt der Austausch der Position im Statik-Dokument.

### Seitennummerierung bei Nachträgen

Das fachgerechte Kennzeichnen von Änderungen setzt spezielle Funktionen zur Seitennummerierung voraus. Allgemeine Textprogramme lösen diese Aufgabe zum Teil recht umständlich. In VCmaster können Bereiche mit eingefügten und/oder geänderten Seiten gekennzeichnet und mit einem Index versehen werden. Eingefügte Seiten erhalten eine ergänzende Nummerierung zusätzlich zur vorhandenen Seitennummer. Werden beispielsweise drei Seiten ergänzt, bekommen diese den Index „1“, „2“ und „3“. Geänderte Seiten werden mit einem beliebigen Index versehen, zum Beispiel mit dem Index „a“. Alle Nachträge können separat gedruckt werden. Dazu wird im Druckdialog der gewünschte Index angegeben.

Im Dokument eingebundene Position, welche mit dem Statik-Programm verknüpft ist

### Änderungen kommentieren und verwalten

Notizen, ergänzende Informationen und Erläuterungen vereinfachen das Nachvollziehen von Änderungen. Das Programm VCmaster bietet dafür Funktionen zum Kommentieren und Erläutern. Bearbeitungsstände können jederzeit unter Angabe von Bemerkungen archiviert werden. Dazu wird das Dokument mit allen eingebundenen CAD- und Statikausgaben gepackt und gesichert. Ein gesicherter Bearbeitungsstand kann an jedem beliebigen PC wieder hergestellt werden.

Zusätzlich wurde die Software durch zahlreiche Funktionen und Details ergänzt, um den spezifischen Bedürfnissen von Ingenieuren gerecht zu werden. Im Folgenden werden Funktionen erläutert, die vor allem die Effizienz bei Änderungen betreffen.

### Kompatibilität

CAD- und Statikprogramme sind heute kompatibel zu VCmaster. Das bedeutet, dass die Software alle Ausgaben integrieren kann. Das Ergebnis ist ein durchgehendes und einheit-

liches Dokument. Mit der VCmaster-Hybrid-Technologie werden die integrierten Daten ausgelagert. Dadurch wird vermieden, dass die zum Teil erheblichen Datenmengen bei großen Dokumenten ein Bearbeiten verlangsamten. Die meisten namhaften Softwarehäuser bieten zudem Schnittstellen, die den reibungslosen Austausch der übergebenen Daten sicherstellen. In diesem Fall reicht es aus, eine Position in der Statik anzuklicken und VCmaster startet automatisch das zuge-

Anzeigen

**isyControl** Bürocontrolling leicht gemacht

- ▶ Zeiterfassung ohne Zeitverlust
- ▶ Projektcontrolling auf einen Blick
- ▶ Passt sich Ihrer Arbeitsweise an

Prüfsiegel  
www.ppp-1.de

isyControl Software  
Tel. +49 (0) 81 22 - 22 93 44 | Fax: +49 (0) 81 22 - 22 93 45  
Email: info@isycontrol.de | www.isycontrol.de

mobiles Bautagebuch • Mängel • Bauzeit • SiGe • LV-Aufmass

# Wer schreibt, der bleibt!

Immer ALLES / AKTUELL zur Hand:

Ihre komplette Baustelle in der Jackentasche

mobiles Werkzeug für ALLE am Bau Beteiligten

KEINE Cloud - es sind IHRE Daten!

★★★★★  
Laden im App Store  
Laden im Google Play Store

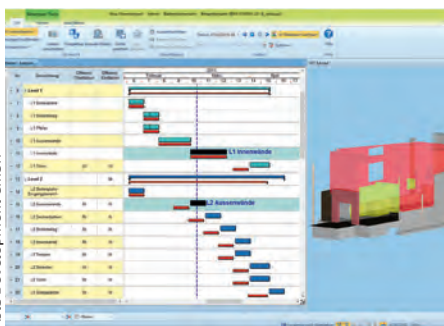
gripsware  
datenstudio gmbh  
www.gripsware.de

**Asta Development**

**Asta Powerproject 13: Neuerungen und BIM Add-on**

Die Projektmanagement-Software für das Bauwesen „Asta Powerproject“ liegt in der aktuellen Version 13 vor. Diese bringt per Add-on und via IFC-Datenaustausch BIM auf die Zeitachse. Schon beim Einlesen der IFC-4-Daten kann das Grundgerüst eines Balkenplans generiert werden. Die Zuordnung von Bauelementen und Attributen zu Vorgängen im Balkenplan kann sowohl automatisiert als auch manuell erfolgen. Aus BIM-Kostenattributen ergibt sich in der Ressourcenplanung die jeweilige Vorgangsdauer. Powerproject BIM lässt dem Nutzer die Wahl, die Projektdaten klassisch lokal zu verwalten oder über die „Eleco BIM Cloud“ zur Verfügung zu stellen. Powerproject 13 bietet den Anwendern Benutzerfreundlichkeit und eine stringente Darstellung sowie die Strukturierung der Projektdaten. Planungsdaten von Projekten jeder Art und Größe lassen sich damit handhaben. Neuerungen gibt es z. B. im Bereich Ressourcenplanung. Hier lassen sich Ressourcenzuweisungen mit vordefinierten oder händisch zu planenden Auslastungskurven versehen. So werden verschiedene Auslastungsmodelle berücksichtigt und damit die Auslastungsplanung an den tatsächlichen Aufwand angepasst. Die Codierung von Mitarbeitern ermöglicht eine übersichtliche grafische Darstellung der Fähigkeiten von Ressourcen, die einem Vorgang zugeordnet sind. Mehr Übersicht bietet Powerproject auch bei der Darstellung von Summen- und Sammelvorgängen. Hier werden u. a. Stillstandszeiten zwischen einzelnen Vorgängen auf einen Blick ersichtlich.

[www.astadev.de](http://www.astadev.de)



Asta Development GmbH

Ein Beispiel für das Zusammenspiel von Bauzeitplanung und BIM: Hier werden im 3D-Modell Verzüge herausgestellt.

**Autodesk**

**BIM auch auf der Baustelle nutzen**

Das Unternehmen Max Bögl hat vor über zehn Jahren begonnen, Building Information Modeling (BIM) einzuführen. Heute ist der BIM-Pionier eines der ersten deutschen Bauunternehmen, das BIM auch auf der Baustelle anwendet – auf Basis der Cloud-basierten Lösung „Autodesk BIM 360 Field“. Im Zuge des Baus eines Einkaufszentrums wurde der Einsatz von BIM am Bau bei Max Bögl umfangreich getestet. Dabei ging es vor allem um die Frage, ob sich mithilfe von BIM 360 Field zwei zentrale, bislang wenig effiziente Prozesse verbessern ließen: Qualitätssicherung/Qualitätskontrolle (QS/QK) und Arbeitssicherheit. Diese seit jeher papierbasierten Arbeiten laufen über Checklisten und den Austausch mit Nachunternehmern, die Mängel beseitigen. Das ist zeitaufwendig: Bis zu 40% seiner Zeit muss ein Sicherheitskoordinator für die Dokumentation und das Kommunizieren von Sicherheitsaspekten aufwenden. Das Max-Bögl-Projektteam begann zunächst damit, BIM 360 Field mit einem aggregierten Projektmodell zu verknüpfen: In diesem über „Autodesk Navisworks Manage“ gepflegten Modell fließen Daten in unterschiedlichen Formaten zusammen, darunter Tekla, Autodesk Revit, SketchUp und auch Siemens NX. Das Modell wurde mithilfe von Autodesk „BIM 360 Glue“ in die Cloud geladen und dann mit BIM 360 Field verbunden. Per Apple iPad und über BIM 360 Glue lässt sich das Modell nun innerhalb des Projektteams teilen. Dabei ermöglicht BIM 360 Field stets Zugriff auf das Projektmodell – und auf alle Daten zu Baumängeln, Aufgaben, Tagesberichten und Checklisten.

[www.autodesk.de](http://www.autodesk.de)



Firmengruppe Max Bögl

BIM 360 Field spart der Bauleitung und den Sicherheitskoordinatoren Zeit. Die Software bringt mehr Qualität und senkt gleichzeitig den Aufwand für das Baumanagement.

**DiCAD System**

**BIM bei Tragwerks-, Bewehrungs- und Schalplanung**

Seit etwa eineinhalb Jahren plant das „pbr Planungsbüro Rohling“ aus Osnabrück diverse Projekte 3D-modellorientiert. Entscheidend für die 3D-Planung beim Neubau einer Produktionslinie des norwegischen Aluminiumkonzerns Hydro in Grevenbroich war die vertragliche Vereinbarung, dass vier Wochen nach Beginn der ersten Betonage nur 90% der Anlagenplanung abgeschlossen sein mussten. Damit waren viele Planänderungen während des Planungsfortschritts abzusehen. Das pbr-Team hat sämtliche Änderungen zentral in ein 3D-Modell eingepflegt und dokumentiert. Bereits erstellte 2D-Pläne konnten automatisch ausgetauscht werden – ohne einzelne Pläne manuell überarbeiten zu müssen. Anfragen von der Baustelle wurden direkt am 3D-Modell geklärt, anhand von Baufortschrittsplänen ließen sich Soll- und Ist-Stände schnell mit dem Terminplan abgleichen. Das Planungsbüro Rohling hat das Programm „Strakon“ von DiCAD in der Tragwerksplanung im Einsatz. Mit Ausnahme des Stahlbaus wurde mit Strakon das komplette Tragwerksmodell des Hydro-Projektes dreidimensional erstellt, weil nur 2D-Architekturpläne zur Verfügung standen. Aus den Strakon-Schalplänen wurden direkt und ohne Schnittstellenverluste Bewehrungspläne generiert. Dabei wurden die Tragwerksplaner von pbr durch die 2D-/3D-Konstruktions-, Schal- und Bewehrungsfunktionen von „Strakon premium“, die automatischen Änderungs- und Korrekturfunktionen sowie die Schnittstellen zu anderen Programmen unterstützt. Hausintern wird derzeit das neue Strakon-Modul „Stahlbau 3D“ getestet.

[www.dicad.de](http://www.dicad.de)



pbr Planungsbüro Rohling AG, Axel Hartmann

Hochregallager und Produktionshalle der neuen Produktionslinie in Grevenbroich des norwegischen Aluminiumkonzerns Hydro



## Eleco Software

### Raumtypen-Definition für Zeit- und Arbeitersparnis

Frisch aus dem Eleco-Entwicklungsstudio erscheint die „ArCon Professional Version +2016“. Über 26 Neuerungen sind in die Version eingeflossen. Die neuen Raumtypen können dem Nutzer im Idealfall das komplette Texturieren von Wänden, Fußböden und Decken im 3D-Modus ersparen. Die gewünschten Texturen werden einmalig in der Raumkolorierung festgelegt und dem bei der Konstruktion gewählten Raumtyp automatisch zugeordnet.

Durch die Generierung einer automatischen 2D-Ersatzdarstellung für importierte Objekte lassen sich Collada- und 3D-Warehouse-Dateien leichter einbinden. Auf Wunsch wird die Anzahl von Linien bei Objekten mit vielen Polygonen stark reduziert. Ab sofort erscheinen Objekte alternativ im gewünschten Blickwinkel. Freigestellte Fotoinhalte, sogenannte Pappen, werden in der 3D-Perspektive automatisch zum Betrachter orientiert – manuelles Drehen entfällt.

Integriert wurden weitere arbeitserleichternde Funktionen wie die automatische Geschosshöhen-Ermittlung, Gebäude um einen Referenzpunkt drehen, Gebäude inklusive Grundstücke drehen, versetzte schräge Schnitte, Selektionsfilter, Verschieben der kompletten Bemaßung, eine aktualisierte DIN 277 Norm, wählbare Nordpfeile, Gruppieren im Konstruktionsmodus und vieles mehr. Täglich und kostenlos bietet Eleco Online-Seminare für ArCon Professional an. Die Teilnehmer lernen Planungen schneller zu realisieren und die neuen Funktionen effektiv zu nutzen.

[www.eleco.de/arcon\\_2016](http://www.eleco.de/arcon_2016)



Visualisierung mit ArCon – Beispiel für schräge versetzte Schnitte

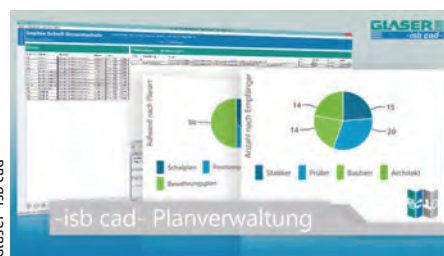
## Glaser -isb cad- Programmsysteme

### -isb cad- 2016: neue Funktionen für Konstruktion und Bewehrung

Das Konstruktionsprogramm für den konstruktiven Ingenieurbau „Glaser -isb cad- 2016“ bietet neue Funktionen für die Konstruktion und Bewehrung und wurde für das Betriebssystem „Microsoft Windows 10“ konzipiert. Funktionalität und Bedienung wurden besser auf die tägliche Praxis abgestimmt. Winkelraster, Schnittpunktfinder, Ausrichtungshilfen und die optimierte Maßstabkorrektur unterstützen den Anwender beim Zeichnen und Konstruieren. Zudem erweitert der neue Blocktext-Editor die Möglichkeiten der Textgestaltung. Im Bereich „Bewehrung“ gab es u. a. Neuerungen bei Mindestabständen bei der Formstahlverlegung, erweiterte Stahl Listen und Betonstahl-Tabellen und Verbesserungen im Menü. Die neue -isb cad- Planverwaltung ist eine Erweiterung für -isb cad- Arbeitsplätze. Mithilfe der verschiedenen Funktionen behalten Anwender den Überblick über die Planhistorie und führen Versandlisten, mit denen sich alle Planbewegungen transparent dokumentieren lassen. Pläne können zudem auf Projektbasis verwaltet werden. Die Nutzer der Software fügen einem Projekt -isb cad- Zeichnungen und andere beliebige Daten hinzu. Informationen der -isb cad- Planbeschreibung werden automatisch übernommen.

Der Bearbeitungsaufwand bleibt mithilfe der grafischen und tabellarischen Auswertungen im Blick. Die -isb cad- Planverwaltung dokumentiert den Zeitaufwand nach Bearbeiter, für Änderungen, verschiedene Planarten sowie den Zeitaufwand je Plan. Zudem wertet das Programm das Versandvolumen nach Versandmedium und Empfängergruppe aus.

[www.isbcad.de](http://www.isbcad.de)



Planverwaltung mit „Glaser -isb cad- 2016“

## Orca Software

### Orca AVA 21: bereit für die e-Vergabe

Bei der elektronischen Durchführung von Vergabeverfahren, kurz e-Vergabe, ist die Vergabestelle grundsätzlich frei in der Bestimmung des Datenaustauschformates. Im VOB-Bereich hat sich inzwischen GAEB als gängiges und von allen akzeptiertes Format durchgesetzt. Die Beschreibung des GAEB-Datenaustausch liegt jedoch in verschiedenen Versionen vor. Der korrekte Datentransfer ist aber nur bei gleichartigen Ordnungszahl-Masken gewährleistet, die Gliederungsstruktur und Hierarchie-Ebenen der Leistungsverzeichnisse und Angebote bestimmen.

Für die e-Vergabe passt eine Ordnungszahl-Maske, die als „11.22.PPPP.I“ definiert ist. Dies bedeutet: 2 Stellen für die erste Hierarchie-Ebene (11), 2 Stellen für die zweite Hierarchie-Ebene (22), es folgt die Positionsebene mit 4 Stellen (PPPP) für die Positionsnummern und eine Stelle für den Index (I). In „Orca AVA“ kann der Anwender Gliederungen frei bestimmen. Ist der Datenaustausch über eine e-Vergabe Plattform geplant, empfiehlt sich, die Struktur mithilfe des Gliederungsassistenten vorab zu definieren. Dies kann für das gesamte Projekt oder auch für einzelne Leistungsverzeichnisse geschehen. Die fertigen Leistungsverzeichnisse können geprüft werden, ob die gewählten Einstellungen eingehalten wurden. Abweichungen werden im Prüfprotokoll ausgewiesen. Tooltips erläutern die Art des Fehlers und geben Hinweise zur Korrektur. Das Protokoll kann nach verschiedenen Kriterien gefiltert werden.

[www.orca-software.com](http://www.orca-software.com)

[www.ausschreiben.de](http://www.ausschreiben.de)



Um den Datenaustausch komfortabler zu gestalten, gibt es bei „Orca AVA 21“ einen neuen Gliederungsassistenten.

## Projekt Pro

Einfach arbeiten  
mit Qualität

Präzision, Zuverlässigkeit und eine hohe Qualität werden von der Arbeit der Ingenieure erwartet. „Projekt Pro“, die Software für Management und Controlling in Planungsbüros, will Planer im Arbeitsalltag unterstützen. Von „A“ wie Adressen und Aufgaben bis „Z“ wie Zeiteinträge und Zahlungen: Präzise und mit wenigen Klicks führen die einzelnen Bausteine der Software zu der im Moment anstehenden Aufgabe. Das Datenbanksystem vernetzt alle Informationen, eine doppelte Erfassung von Daten wird überflüssig. In der im Sommer 2016 erscheinenden Version wird großes Augenmerk auf die Konsolidierung der Funktionen gelegt. Die Neuerung dieser Version ist „Pro simulation“: ein grafisches Planungstool. Der Anwender hat die zeitliche Abfolge der Aufträge, die Mitarbeiterauslastung und den Cashflow immer im Blick. Aufträge und deren Teilleistungen werden als Balkendiagramm dargestellt, per Drag & Drop ordnet man einzelne Mitarbeiter oder Funktionen zu. „Pro simulation“ zeigt live in einem Histogramm die Auslastung des Büros, verschiedene Szenarien können durchdacht und verbessert werden. Eine klar strukturierte Oberfläche, alle relevanten Daten im Blick und die Möglichkeit, grafische Elemente einfach zu verschieben, machen komplexe Zusammenhänge übersichtlicher.

[www.projektpro.com](http://www.projektpro.com)



Projekt Pro

„Pro simulation“ ermöglicht eine einfache Planung des Personaleinsatzes für alle Projekte der Profitcenter. Der Anwender behält dabei die Kosten und Umsätze im Auge.

## untermStrich

Butler für Controlling und  
Management im Planungsbüro

Die Software „untermStrich X“ wird für Controlling und Management im Planungsbüro eingesetzt. Auf der Basis des Systems wurde eine zusätzliche Applikationsreihe entwickelt, die ein eigenständiges Informations- und Auswertungssystem bildet: die untermStrich „Butler“. Das sind eigenständige, schlanke Applikationen, die den Anwendern für verschiedene Aufgaben zur Verfügung stehen. Das können z. B. Routineabfragen, Informationen oder Auswertungen aus dem untermStrich X System sein. Aus der Vielzahl der verfügbaren Butler stellt sich jeder Anwender die seinen Aufgaben entsprechende Arbeitsumgebung zusammen. Sämtliche Informationen für die jeweiligen persönlichen Aufgaben stehen auf einen Blick zur Verfügung. Der Weg durch die verschiedenen Programm-Menüs, um z. B. an einzelne Auswertungen oder Übersichten zu gelangen, entfällt also. Schon beim Start des System sorgen die Butler für die jeweils gewünschten Daten – aktuell, personalisiert und ohne weiteres Zutun des Nutzers. Butler stehen für alle Modulbereiche und auch modulübergreifend zur Verfügung, beispielsweise für ein- und ausgehende Telefonate des Anwenders, Übersichten zu Aktivitäten der Mitarbeiter, Abwesenheiten, Auswertungen zur Produktivität und betriebswirtschaftliche Kennzahlen oder Überstundenanzeige. Per Mausklick auf einen Datensatz im Butler erfolgt ohne weiteres der Zugriff auf die jeweiligen Detaildaten im entsprechenden Modul.

[www.untermstrich.com](http://www.untermstrich.com)



untermStrich software

Unabhängig von Betriebssystem- und Geräteplattformen wird die Controlling Management Software „untermStrich X“ stationär oder auf mobilen Endgeräten genutzt.

bauplaner

Das Ingenieurbüro

bauplaner ist ein Supplement im Deutschen Ingenieurblatt

**Herausgeber und Verlag:**

Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Markgrafenstr. 11, 10969 Berlin, Telefon: (030) 25 37 52-0, Fax: (030) 25 37 52-99, [www.schiele-schoen.de](http://www.schiele-schoen.de)

**Geschäftsführer:**

Harald Rauh, Karl-Michael Mehnert

**Redaktion dieses Specials (v.i.S.d.P.):**

Dipl.-Ing. Alexandra Busch, Goebelstr. 21, 64293 Darmstadt, Telefon: (06151) 7891005, [alexandra.busch@schiele-schoen.de](mailto:alexandra.busch@schiele-schoen.de)

**Verlagsleiterin und verantwortlich für Anzeigen:**

Viola Heinrich, Telefon: (030) 25 37 52-29, Fax: (030) 25 37 52-88, [heinrich@schiele-schoen.de](mailto:heinrich@schiele-schoen.de)

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 23 vom 01.01.2016

**Anzeigenleiterin:** Gabriele Strauchmann, Telefon:

(030) 25 37 52-43, Fax: (030) 25 37 52-88, [strauchmann@schiele-schoen.de](mailto:strauchmann@schiele-schoen.de)

**Tatsächlich verbreitete Auflage:**

47.693 Exemplare, IVW 2/2016

**Bezugspreis:** Der Bezugspreis für das Special ist in den Abonnementgebühren des „Deutschen Ingenieurblatts“ enthalten.

**DTP-Layout und Produktion:**

Christina Kalzer, Telefon: (030) 25 37 52-51, Fax: (030) 25 37 52-99, [kalzer@schiele-schoen.de](mailto:kalzer@schiele-schoen.de)

**Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Zeppelinstraße 6, 16356 Ahrensfelde OT Blumberg

**Reproduktion:** Die im „bauplaner“ veröffentlichten Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Die redaktionellen Inhalte des „bauplaner“ werden im Internet veröffentlicht und bei Bedarf vom Verlag weiterverwertet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Bei Annahme gelten die Honorarsätze der Redaktion für Bild und Text. Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des jeweiligen Autors bzw. Autorin wieder und müssen nicht unbedingt mit der der Redaktion übereinstimmen. Mitteilungen von Firmen und Organisationen erscheinen außerhalb der Verantwortung der Redaktion. Alle verwendeten Namen und Bezeichnungen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Das Fehlen der entsprechenden Kennzeichnung lässt nicht automatisch den Rückschluss zu, dass kein Markenschutz besteht und der Name oder die Bezeichnung von jedermann frei verwendbar wäre.

Impressum „Deutsches Ingenieurblatt“  
7-8/2016 siehe Seite 74

# Lassen Sie sich Architektur mit Verantwortung **inspirieren**

Wir begleiten Sie  
mit **greenBUILDING**



THEMEN  
2016

WOHNEN & ARBEITEN  
FREIZEIT & ARBEIT  
UMB AU & NEUBAU  
**JUNG & ALT**  
NATUR & TECHNIK  
STADT & LAND

## JAHRESABONNEMENT

Inland	120 €	Studenten	60 €
Ausland	126 €	Mitglieder*	102 €

\*Mitglieder der DGNB | Mitglieder der Deutschen Architekten- oder Ingenieurkammern

[www.greenbuilding-magazin.de](http://www.greenbuilding-magazin.de)  
E-Mail: [service@schiele-schoen.de](mailto:service@schiele-schoen.de)  
Tel.: +49 (30) 25 37 52 21



Little Sun

## ABO-PRÄMIE

GreenTec-Award-Gewinner 2015  
Lampe „Little Sun“  
Mehr Informationen unter  
[www.littlesun.com](http://www.littlesun.com)



# Newforma: Der neue intuitive Qualitätsmanagement Ansatz für Ingenieure.

Die Lösung für das Projektinformationsmanagement legt sich einfach über bestehende Datenstrukturen und ist nicht invasiv:

- Keine Anpassung oder Attribuierung der Dokumente
- Keine Veränderung der Hardwareinstallation
- Keine Änderung in der Arbeitsweise der Benutzer.

Volle Auditierbarkeit des Lebenszyklus aller Informationen Ihrer Projekte.

[newforma.de/KONTAKT](http://newforma.de/KONTAKT)

 **NEWFORMA®**

Tel. +49 (0)89 24 414 939

[www.newforma.de](http://www.newforma.de)