

Beratende

3/4 2017

# Ingenieure

Das Fachmagazin für Planen und Bauen

## Bauen mit Beton

Wände aus dem Drucker

Nachrichten aus Branche und Politik

Was VBI-Büros gerade planen

# Wir wollen Ihren Erfolg.

Profitieren Sie von  
einem starken Verband!

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

Der VBI vereint die besten Planer und Berater Deutschlands. Er ist die führende Berufsorganisation unabhängig planender und beratender Ingenieure in Deutschland.

**Sie wollen dazu gehören? Sprechen Sie mit uns, wir informieren Sie gern!**

Verband Beratender Ingenieure VBI  
Budapester Straße 31, 10787 Berlin  
Tel.: 030/26062-0, Fax: 030/26062-100  
[vbi@vbi.de](mailto:vbi@vbi.de), [www.vbi.de](http://www.vbi.de)



VERBAND BERATENDER  
INGENIEURE

Vorschau

## Pläne, Preise, Prozente ...

---



*Ines Bronowski,  
Chefredakteurin*

... sowie eine Premiere sind Stichworte zum vorliegenden Heft, um an dieser Stelle auf einige Informationen dieser Ausgabe schon mal vorab hinzuweisen. Die Premiere fand Mitte März in Dresden statt. Gezeigt wurden drei Videoclips, in den Hauptrollen: eine Bauingenieurin und zwei Bauingenieure. Im Auditorium ca. 1.400 Zuschauer, die das Geschehen auf der Leinwand gespannt verfolgten. Was genau es mit dieser Premiere auf sich hatte, lesen Sie auf S. 7.

Den Rahmen für diese Premiere bot das 27. Dresdner Brückenbausymposium, dem die Fachwelt als Ort der Information, Begegnung und des Meinungsaustauschs uneingeschränkt die Treue hält. Nach den ersten Jahren als kleiner, vor allem regionaler Treff der Brückenbauingenieure aus Forschung, Planungs- und Baupraxis sowie Verwaltung ist das Dresdner Symposium inzwischen die größte Brückenbau-Fachveranstaltung in Deutschland. Mitgewachsen ist die begleitende Fachausstellung, für deren Messestände es inzwischen Wartelisten gibt, denn der zur Verfügung stehende Platz im Hörsaalzentrum der TU Dresden ist nun mal nicht mit dem Symposium mitgewachsen.

Dem Deutschen Brückenbaupreis bietet das Dresdner Symposium schon seit seiner Premiere 2006 Bühne und Fachpublikum, der Preis wiederum sorgt alle zwei Jahre für besonderen Glanz und mediale Aufmerksamkeit, was aus dieser Partnerschaft eine hoffentlich noch lange andauernde Erfolgsgeschichte macht. Die Weichen dafür sind gestellt, VBI und Bundesingenieurkammer haben im Rahmen des diesjährigen Symposiums den Deutschen Brückenbaupreis 2018 ausgelobt. Die Einladungskarte zum Wettbewerb finden Sie als Beileger zu dieser BI-Ausgabe, die Bewerbungsunterlagen direkt auf der Website [www.brueckenbaupreis.de](http://www.brueckenbaupreis.de).

Das Stichwort Prozente bezieht sich u. a. auf die 88 % der VBI-Konjunkturumfrageteilnehmer, die zu Beginn des Jahres ihre wirtschaftliche Situation als gut bzw. sogar sehr gut (30 %) bezeichneten. Das dennoch nicht alles Gold ist, was die auf den ersten Blick glänzenden Zahlen versprechen, lesen Sie in der Auswertung der Umfrage (S. 11/12).

Dann wäre da noch das Stichwort Pläne, das vor allem den Masterplan des Bundesverkehrsministers zur Einführung digitaler Methoden beim Planen und Bauen – Stichwort BIM – avisiert. Der stand im Mittelpunkt einer Veranstaltung im BMVI zum Thema (S. 17/18) ebenso wie der dort präsentierte Fortschrittsbericht zum BIM-Stufenplan vom Dezember 2015.

Bevor Sie jetzt umblättern und selber lesen, was z. B. über Forschung und Praxis beim Bauen mit Beton in dieser Ausgabe steht, noch ein Hinweis in eigener Sache: Beratende Ingenieure gibt es jetzt auch in digitaler Form, auf der VBI-Website, Menüpunkt VBI-Magazin. Wenn Sie dort in die aktuelle Ausgabe klicken sind auch alle Verweise auf weiterführende oder ergänzende Informationen via Internet in Nachrichten und Beiträgen aktive, also nutzbare Links.

# Inhalt



Foto: Uwe Steinert, Berlin

S. 9

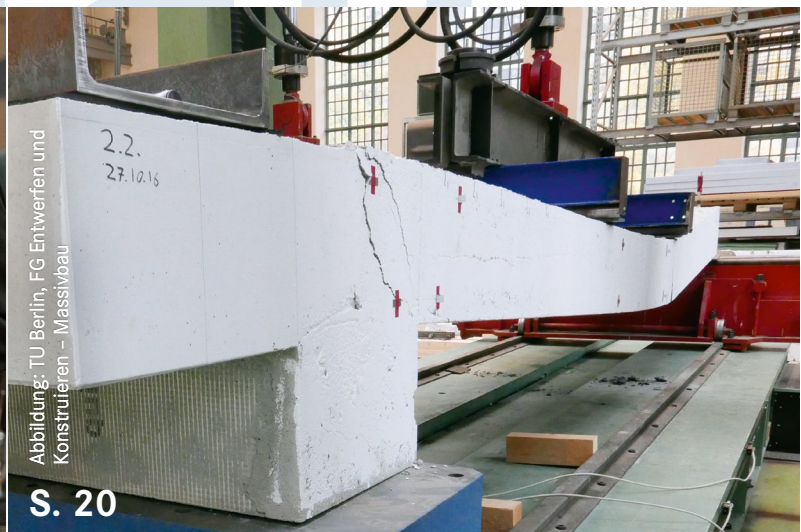


Abbildung: TU Berlin, FG Entwerfen und Konstruieren – Massivbau

S. 20

## 3 Editorial

Pläne, Preise, Prozente ...  
**Ines Bronowski**

## 6 VBI im Dialog

- 6 VBI-Vertreter bei Bundesminister Altmaier
- 6 Bomba und Cornelius bei Partnerverband in Kiew
- 7 Deutscher Brückenbaupreis 2018 ausgelobt
- 8 Ingenieurtalente – Filmpremiere in Dresden
- 9 5. Außenwirtschaftstag – Baustelle Welt  
**Ines Bronowski**

## 11 Namen & Nachrichten

- 11 VBI-Konjunkturumfrage – Gute Lage, optimistischer Ausblick  
**Ines Bronowski**

- 12 Schinkelsche Bauakademie – Wiederaufbau beschlossen, Nutzung in der Diskussion
- 15 BMBU – Handlungsempfehlungen für gute Bürgerbeteiligung
- 16 Forschungsprojekt – Sind Großprojekte Innovationstreiber
- 17 2. BIM-Gipfel – Per Masterplan zum Bauen 4.0  
**Ines Bronowski**

## 19 Bauen mit Beton

- 20 Infraleichtbeton in Forschung und Anwendung  
**Mike Schlaich und Alex Hückler**
- 25 Textilbeton – Vom Labor auf die Baustelle  
**Bärbel Rechenbach**
- 30 3D-Formung von Frischbeton – Wände aus dem Drucker  
**Bärbel Rechenbach**
- 33 Modernisierung WDR-Stammhaus – Nachhaltig repräsentativ mit Fertigteilen  
**Matthias Kraemer**

### Zum Titelbild

Herausforderung freie Form: Für die Erweiterung der Mannheim Business School waren zwei Kuppeldächer über zwei unterirdischen Hörsälen zu betonieren.  
Foto: LEONHARD WEISS



Foto: Solidian GmbH

S. 25



Foto: Maxim Schulz

S. 46

## 37 Beruf & Recht

- 37 Urteile in Leitsätzen – Entscheidungen der Oberlandesgerichte und des BGH  
**Sabine von Berchem**
- 39 ABC des Baurechts – Beurteilungsspielraum bei Einteilung in eine Honorarzone  
**Janis Heiliger**

## 40 Produkte & Projekte

- 40 Was VBI-Büros gerade planen

## 54 Tipps & Termine

- 55 VBI-Intensivseminare

### Beilagenhinweis

Dieser Ausgabe liegen die Einladungskarte zum Wettbewerb um den Deutschen Brückenbaupreis 2018, der aktuelle Unita-Brief sowie Werbung des Infoportals Bauingenieur 24 bei.

### Impressum

**Beratende Ingenieure**  
Das Fachmagazin für  
Planen und Bauen  
47. Jahrgang

#### Herausgeber

Verband Beratender Ingenieure VBI  
Budapester Straße 31  
10787 Berlin  
Tel.: 030/26062-0  
Fax.: 030/26062-100  
www.vbi.de

#### Redaktion

Ines Bronowski (Chefredakteurin)  
Tel.: 030/260 62-230, Fax: -100  
bronowski@vbi.de

#### Verlag

Köllen Druck+Verlag GmbH  
Ernst-Robert-Curtius-Straße 14  
53117 Bonn-Buschdorf  
Tel.: 0228/9898-20  
Fax.: 0228/9898-99  
verlag@koellen.de

#### Anzeigen

Christa Bellert  
Tel.: 0228/98982-85  
c.bellert@koellen.de  
Es gilt die Anzeigenliste 2017

#### Layout & Druck

Köllen Druck+Verlag, Bonn

#### Erscheinungsweise/Bezugspreis

6 Ausgaben jährlich, als Doppelhefte  
Einzelheft: 20 Euro  
Abonnement Inland + EU: 120 Euro  
nicht EU-Länder: 160 Euro  
Studentenabonnement: 60 Euro

VBI-Mitglieder erhalten „Beratende Ingenieure“ im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.

Der Bezugszeitraum eines Abonnement beträgt mindestens ein Jahr. Das Abonnement verlängert sich um ein weiteres Jahr, wenn es nicht 6 Wochen vor Ablauf des berechneten Bezugszeitraumes gekündigt wird.

#### Copyright

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder in eine von Maschinen verwendbare Sprache übertragen werden.

Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung des Verlages strafbar.

Treffen im Kanzleramt

## VBI-Vertreter bei Bundesminister Altmaier

Bundesminister Peter Altmaier traf sich am 15. März im Berliner Kanzleramt mit VBI-Hauptgeschäftsführer Arno Metzler und dem saarländischen VBI-Vorsitzenden Dipl.-Ing. Jörgen Kopper sowie seinem Stellvertreter Dipl.-Ing. Christoph Dumont. Themen des Gesprächs waren u. a. der neuerliche Angriff auf die HOAI durch die EU-Kommission mit dem im November 2016 eingeleiteten Vertragsverletzungsverfahren und das vom VBI in der vorliegenden Fassung abgelehnte EU-Dienstleistungspaket. Außerdem sprachen die Gäste mit Bundesminister Altmaier über die Probleme für die Ingenieure beim Thema gesamtschuldnerische Haftung und die strategische Bedeutung der Beratenden Ingenieure für den Export. Darüber hinaus gab es einen Ausblick auf den VBI-Bundeskongress 2020 in Saarbrücken, zu dem die VBI-Vertreter den Saarländer Altmaier herzlich einladen. ■



VBI-Gäste bei Kanzleramtsminister Altmaier: Jörgen Kopper (l.), Arno Metzler (2. v. r.) und Christoph Dumont (r.).

Freundschaftsabkommen

## VBI und ICEG kooperieren

Im Beisein von BMVI-Staatssekretär Rainer Bomba hat VBI-Präsident Dr.-Ing. Volker Cornelius am 27. Februar in Kiew ein Freundschaftsabkommen mit dem ukrainischen Ingenieurverband ICEG unterzeichnet. Beide Verbände vereinbarten darin Kooperation auf grundlegenden Gebieten wie Unabhängigkeit der Berufsausübung, Ausbildungsqualität und Einhaltung

von Compliance-Regeln. Konkrete wollen VBI und ICEG den Kontakt und Austausch ihrer Mitgliedsunternehmen aktiv fördern.

Cornelius lobte die Erfolge der Ukraine beim Aufbau dezentraler Verwaltungsstrukturen, die kommunale Auftraggeber entscheidungsfähig gemacht habe. Nun gelte es transparente Re-

gularien zu schaffen, die auch ausländischen Investoren verlässliche Rahmenbedingungen bieten. Auch Staatssekretär Bomba bekräftigte die bereits vereinbarte Unterstützung der Ukraine, insbesondere durch deutsche Expertise bei den geplanten Maßnahmen zur Modernisierung der Straßen-, Schienen- und Wasserstraßeninfrastruktur. ■



Foto: ICEG

Nach der Unterzeichnung (v.l.): Dr. Cornelius, Lev Partskhaladze, stellv. Bauminister der Ukraine, Rainer Bomba, Maksym Malashkin, Bauministerium Ukraine sowie ICEG-Präsident Oleksandr Nepomnyashchyy.

Info-Blatt

## Zur Honorierung von Sachverständigen

Die VBI-Fachgruppe der öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen hat ein informatives Faltblatt erarbeitet, das als Argumentationshilfe im Gespräch mit Auftraggebern dienen soll, um eine betriebswirtschaftlich angemessene Vergütung von Sachverständigenleistungen zu erreichen. Die vierseitige Publikation, verfasst von Elfi Koch, Dr. Dietmar Hein-

rich, Reinhard Siegismund, Lars Leppers und Eggar Mielertim, Vors. Richter a. D., kann auf der VBI-Website kostenlos heruntergeladen werden.

[www.vbi.de/downloads](http://www.vbi.de/downloads) ■



VBI-Initiative

## Ingenieurtalente – Filmpremiere in Dresden

Mit einer Filmpremiere hat der VBI-Ausschuss Konstruktiver Ingenieurbau am 14. März zum Erfolg des 27. Dresdner Brückenbausymposiums am 14. März beigetragen. Andreas Keil, Schlaich Bergermann und Partner, präsentierte den rund 1.400 Symposiumsteilnehmern aus Ingenieurbüros, Bauwirtschaft, Forschung und Verwaltung drei kurze Videoclips, in denen junge Ingenieure Einblicke in ihre Arbeitswelt geben.

Mit den Videoclips ging zugleich die vom VBI-Ausschuss Konstruktiver Ingenieurbau initiierte Website [ingenieurtalente.de](http://ingenieurtalente.de) online, die ab sofort über Berufsbild, Ausbildung

und Ansprechpartner in Sachen Ingenieurkarriere informiert. Ziel der Macher ist es, junge Leute für den Bauingenieurberuf und den Arbeitsplatz Ingenieurbüro zu interessieren.

Zur Fortsetzung des Projekts und für neue Videoclips sind weitere Partner willkommen, die sich finanziell beteiligen und mit ihren Büros in der Rubrik Talentmarkt auf der Website präsentieren.

Ansprechpartnerin in der VBI-Hauptgeschäftsstelle ist Dr.-Ing. Ines Prokop, Tel. 030/26062-280, [prokop@vbi.de](mailto:prokop@vbi.de) ■

Auslobung gestartet

## Deutscher Brückenbaupreis 2018

Der Wettbewerb um den „Deutschen Brückenbaupreis 2018“ ist eröffnet. Bundesingenieurkammer und VBI haben Mitte März im Rahmen des Dresdner Brückenbausymposiums 2017 die Auslobung gestartet. Erneut gesucht: Deutschlands beste Bauingenieurleistungen im Brückenbau.

Der 2006 von Bundesingenieurkammer und VBI ins Leben gerufene Brückenbaupreis avancierte binnen weniger Jahre zu einer der bedeutendsten Auszeichnungen für Bauingenieure in Deutschland. 2018 wird der Preis erneut in den bewährten Wettbewerbskategorien „Straßen- und Eisenbahnbrücken“ sowie „Fuß- und Radwegbrücken“ an jeweils ein konstruktiv und ästhetisch besonders gelungenes Bauwerk vergeben. Dabei geht es nicht ausschließlich um innovative Großprojekte, auch herausragende Sanierungen und gelungene kleine feine Brücken haben Chancen.

Eingereicht werden können Bauwerke, deren Bau, Umbau oder Instandsetzung zwischen dem 1. September 2014 und dem 1. September 2017 abgeschlossen worden ist. Einsendeschluss für die Wettbewerbsbeiträge ist am 16. September 2017.

Die Ausschreibungsunterlagen und weitere Informationen zum Deutschen Brückenbaupreis finden Sie auf der Website: [www.brueckenbaupreis.de](http://www.brueckenbaupreis.de). ■



EU-Dienstleistungspaket

## Bundestag und -rat rügen Europäische Kommission

---

Bundestag und Bundesrat haben sich Anfang März mit einer Subsidiaritätsrüge gegen das Dienstleistungspaket der Europäischen Kommission ausgesprochen und wehren sich damit gegen die Eingriffe der Kommission in die Kompetenzen der Mitgliedstaaten. Auch der VBI lehnt die drei Gesetzesvorhaben des Paketes ab. Vorgelegt hatte die Kommission ihr umfassendes Dienstleistungspaket am 10. Januar. Die Maßnahmen sollen den grenzüberschreitenden Dienstleistungsverkehr erleichtern und darauf hinwirken, dass bestehende und zukünftige Berufsregulierungen keine Hindernisse für den Binnenmarkt darstellen.

Zur Ablehnung des Paketes erklärten die CSU-Bundestagsabgeordneten Barbara Lanzinger und Karl Holmeier per Presseinformation: „Die EU-Kommission verstößt mit ihrem Dienstleistungspaket eindeutig gegen den Vertrag von Lissabon und überschreitet damit ihre Kompetenzen. Die Richtlinienvorschläge zum Notifizierungsverfahren und zur Verhältnismäßigkeitsprüfung vor Erlass neuer Berufsreglementierungen verletzen die Grundsätze der Subsidiarität und der Verhältnismäßigkeit.“

Die SPD-Bundestagsabgeordnete Sabine Poschmann warnt „vor einer Abwärtsspirale beim Verbraucherschutz und bei der Qualität von Dienstleistungen“. Der gemeinsame europäische Binnenmarkt dürfe nicht dazu führen, dass unsere hohen Standards bei den Berufsregeln gesenkt werden“, so die Mittelstandsbeauftragte der SPD-Bundestagsfraktion in ihrer Presseerklärung. Noch weniger dürften EU-Vorgaben die Rechte nationaler Parlamente beschneiden. Der jüngste Vorstoß habe nicht nur weitreichende Konsequenzen für die Qualität von Dienstleistungen, wie sie etwa Architekten, Ingenieure und Rechtsanwälte erbringen, kritisiert Poschmann. Die EU wolle auch stärkeren Einfluss auf nationale Gesetzgebungsprozesse der Mitgliedstaaten nehmen. Dies werde abgelehnt, so Poschmann.

Barbara Lanzinger erklärte: „Fraglich ist darüber hinaus, ob die Einführung einer Dienstleistungskarte notwendig und angemessen ist. Sie sollte jedenfalls so ausgestaltet werden, dass sie zu einem Abbau bürokratischer Formalitäten bei grenzüberschreitenden Tätigkeiten führt, und nicht zu einer faktischen Umgehung nationaler Standards.“ ■

---

Planungsvertragsrecht

## Bundestag beschließt Gesetzentwurf

---

Der Bundestag hat am 10. März das Gesetz zur Reform des Bauvertragsrechts und zur Änderung der kaufrechtlichen Mängelhaftung verabschiedet, das voraussichtlich am 1. Januar 2018 in Kraft treten wird. Der Gesetzentwurf muss noch den Bundesrat, hier ist jedoch nicht mit Änderungen zu rechnen. Durch dieses Gesetz wird das BGB um einen Abschnitt für Bau- und Planungsverträge ergänzt. Der Bau- und Planungsvertrag wird auch weiterhin als Werkvertrag behandelt, es wird jedoch spezielle Regelungen für die genannten Vertragstypen geben. Dadurch wird es künftig sowohl für den Gesetzgeber als insbesondere auch für die Rechtsprechung einfacher, den Besonderheiten des Planerrechts Rechnung zu tragen.

Zu begrüßen ist aus VBI-Sicht auch die vorgesehene Einrichtung spezieller Baukammern bei den Landgerichten, da dies zumindest mittel- bis langfristig schnellere und bessere Entscheidungen im Bau- und Planerrecht erwarten lässt.

In der Diskussion um die jetzt beschlossene Bauvertragsrechtsreform war den Planerorganisationen ein besonderes Anliegen, dass der Gesetzgeber Maßnahmen ergreift, um die für die Ingenieure und Architekten negativen Auswirkungen der gesamtschuldnerischen Haftung mit den Bauunternehmen zu reduzieren. Hier konnte erreicht werden, dass der Bauherr erst dann den Planer in Haftung nehmen darf, wenn er zuvor den Bauunternehmer erfolglos zu Nacherfüllung aufgefordert hat.

Über alle neuen Vorschriften werden wir im Laufe des Jahres im Detail informieren. Gemeinsam mit der Unit ist eine Fortbildungsveranstaltung geplant. ■

*Sabine von Berchem*





Foto: Uwe Steinert

Übergaben die neue Broschüre an Monika Thomas, Bundesbauabteilung (2. v. r.): Hans-Joachim Bliss (l.), Bauindustrie, BAK-Präsidentin Barbara Ettinger-Brinckmann (2.v.l.) und VBI-Präsident Volker Cornelius.

## 5. Außenwirtschaftstag

# Baustelle Welt

Auch der 5. Außenwirtschaftstag Architektur, Planen und Bauen, der am 25. Januar in Berlin stattfand, erwies sich als gefragter Treffpunkt für Ingenieure, Architekten, Bauwirtschaft und Politik. Der VBI gehörte neben Bundesarchitektenkammer, Bauindustrie- und Baugewerbeverband sowie dem Netzwerk Architekturexpert und dem BDIA zu den Veranstaltern des Treffens, das diesmal unter dem Motto „Baustelle Welt – Deutsche Kompetenzen für globale Herausforderungen“ stattfand.

Maria Böhmer, Staatsministerin im Auswärtigen Amt, unterstrich bei der Begrüßung der rund 300 Teilnehmer des Netzwerktreffens, dass Außenwirtschaftsförderung auch in politisch unsicheren Zeiten wichtige Aufgabe der deutschen Außenpolitik sei. Einer der Schwerpunkte ihres Hauses und erneut auch des Außenwirtschaftstages sei Afrika, so Böhmer. „Wir wollen helfen, dass deutsche Unternehmen ihren Weg nach Afrika finden.“ So habe man z. B. für die beim vorigen Außenwirtschaftstag 2015 angesprochenen Probleme bei Hermes-Deckungen für die Subsahara-Region inzwischen Verbesserungen erreicht.

### Auf Bauen und Wohnen kommt es an

Angesichts vieler fragiler Staaten, instabiler Regionen und verunsicherter Menschen würden derzeit die Regeln der Globalisierung neu ausgehandelt. Wenn Deutschland als

erfolgreiche Exportnation weiterhin von der Globalisierung profitieren wolle, komme es auf das Bauen und Wohnen besonders an, betonte die Staatsministerin, denn davon hänge die unmittelbare Lebenswirklichkeit der Menschen ab, von menschenwürdigen Wohnungen, funktionierender Infrastruktur, Zugang zu sauberem Wasser.

Das Know-how dafür sei in der deutschen Bauwirtschaft hervorragend, unterstrich auch Dr. Tilo Klinner, Beauftragter für Außenwirtschaftsförderung und Technologiepolitik im Auswärtigen Amt, der das anschließende Forum leitete. Allerdings konkurrenziere Deutschland damit inzwischen immer häufiger mit asiatischen Mitbewerbern, vor allem aus China und Korea, die mit massiver politischer Unterstützung und umfassenden Finanzierungsangeboten agierten und dadurch bei öffentlichen Ausschreibungen häufig die Nase vorn haben. Daher gelte es derzeit vordringlich, die internationale Konkurrenzfähigkeit der deutschen Bauwirtschaft zu stärken, die Qualität der Leistungen dagegen stehe außer Frage. Unter dem Titel „Neue Impulse für den internationalen Wettbewerb um strategische Großprojekte – Chancen für Deutschland verbessern“ hat das Bundeskabinett dazu im Oktober 2016 ein Strategiepapier verabschiedet, um die Wettbewerbschancen deutscher Unternehmen zu verbessern, so Klinner. Zentrale Punkte seien verbesserte Finanzierungsinstrumente und systematische politische Flankierung.



Staatsministerin Böhmer eröffnet: in der ersten Reihe rechts die VBI-Spitze mit Dr. Knüpfer, Jörg Thiele und Dr. Cornelius.

Das Strategiepapier wurde von den Praxisvertretern der Forumsdiskussion einhellig für gut befunden. Intelligente und schnelle Koordinierung plus maßgeschneiderte Finanzierungslösungen helfe dabei, gemeinsam besser zu werden, sagte Hans-Joachim Bliss, Bauer Spezialtiefbau. VBI-Mitglied Maximilian Grauvogl, Obermeyer Planen + Beraten, begrüßte die eingeschlagene Marschrichtung des Strategiepapers ebenfalls, mahnte aber an, auch bei Bürgerschafts- und Versicherungsfragen bessere Unterstützungsprogramme aufzulegen.

### Branche präsentiert sich gemeinsam

Deutschland sei nicht umsonst Exportweltmeister, erinnerte Dr. Hans-Joachim Henckell, Außenwirtschaftler im Bundeswirtschaftsministerium, aber die politische Entwicklung und der Trend zu Großprojekten verlangten jetzt nach neuen Ansätzen bei der Außenwirtschaftsförderung. Deshalb sei man auch mit der Wertschöpfungskette Bau darüber im Gespräch, was strategische Interessen Deutschlands sind und wie Märkte nachhaltig erschlossen werden können.

Für die Branchenvertreter erklärte Bliss, dass es gelte, wieder als größeres Ganzes aufzutreten, gemeinsam als Wertschöpfungskette Bau und gemeinsam mit Politik und Botschaften vor Ort Wissen von Märkten zusammenzutragen und als Kette „made in Germany“ einzusteigen. Dass die Branche dabei Einiges vorweisen kann, unterstreicht die Broschüre „Made In Germany – Architecture Engineering Construction“, die Bliss druckfrisch an Dr. Klinner und Monika Thomas, Chefin der Bundesbauabteilung, überreichte. Die Broschüre stellt anhand spektakulärer Beispielprojekte die Leistungsfähigkeit der deutschen Bauwirtschaft dar. In den Kategorien „Buildings“, „Infrastructure“, „Water & Energy“ und „Industrial“ zeigt sie herausragende Bauprojekte, die von deutschen Ingenieuren, Architekten und Bauunternehmen im Ausland realisiert wurden. Daten und Fakten zur Branche runden die Publikation ab, zu deren Herausgebern neben dem VBI auch das Netzwerk Architekturexport,



Fotos: Uwe Steinert

VBI-Pausentreff: Klaus Rübertus (l.) und Dr. Jürgen Wummel.

Bundesarchitektenkammer und der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie gehören.

Die Broschüre steht allen Bundesministerien zur Verfügung und werde die Minister auf ihren Auslandsreisen begleiten. Das Auswärtige Amt werde die Publikation allen Gesprächspartnern weltweit überreichen und auch allen Außenhandelskammern zur Verfügung stellen.

Dem direkten Informations- und Erfahrungsaustausch dienten insbesondere die vier themenspezifischen Workshops am Nachmittag. Der vom VBI organisierte Workshop „Wasser marsch! – Kompetente Lösungen für die Wasserversorgung“ wurde von VBI-Vizepräsident Dr. Joachim Knüpfer moderiert. Prof. Dr. Friedrich Steiger, Sweco GmbH, trug mit seinem Erfahrungsbericht aus meist integrierten Projekten sowohl zur Wasserver- als auch Abwasserversorgung zu einer „sehr guten, konstruktiven und offenen Runde“ bei, wie Christine Falkenberg, von der German Aisa-Pacific-Business Association hinterher am VBI-Stand lobte. ■

Ines Bronowski

### Praxistipp

Die Broschüre „Made In Germany – Architecture Engineering Construction“ steht auf der VBI-Website ([www.vbi.de/downloads](http://www.vbi.de/downloads)) zum Herunterladen bereit.

Gedruckte Exemplare können in der VBI-Geschäftsstelle per E-Mail [vbi@vbi.de](mailto:vbi@vbi.de) bestellt werden.



VBI-Konjunkturumfrage 2017

# Gute Lage, optimistischer Ausblick

Die Planerkonjunktur bleibt weiter gut. Auch 2016 erzielte die Mehrzahl der im VBI zusammengeschlossenen unabhängig beratenden und planenden Ingenieure Umsatz- und Renditezuwächse. Das geht aus den Ende Februar veröffentlichten Ergebnissen der VBI-Konjunkturumfrage 2017 hervor.

## Ausblick

Dementsprechend optimistisch sind die Ingenieure in das laufende Geschäftsjahr gestartet: Nach 18 % im Vorjahr beurteilen aktuell 30 % der Umfrageteilnehmer ihre wirtschaftliche Situation als sehr gut, 58 % als gut und weitere 10 % als ausreichend.

Knapp 90 % der befragten Büros rechnen angesichts gut gefüllter Auftragsbücher – der durchschnittliche Auftragsbestand liegt bei neun Monaten – auch 2017 mit mindestens konstanten (51 %) bzw. erneut steigenden Umsätzen (36 %).

## Bilanz

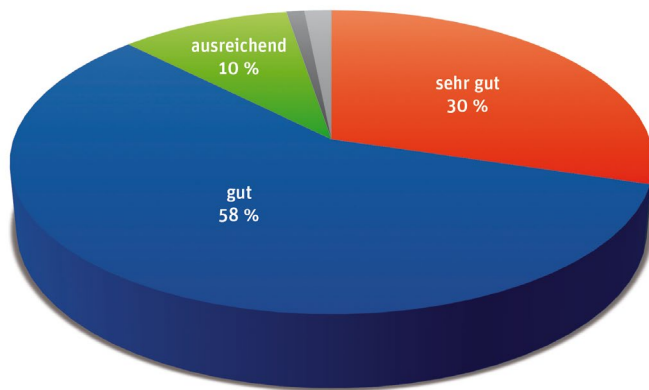
2016 verbuchten 55 % der befragten Büros Umsatzwachstum, 7 % mussten Rückgänge verkraften. Und auch die Ertragssituation kann als stabil bezeichnet werden. 36 % der Umfrageteilnehmer verbesserten ihre Umsatzrendite, 45 % wiederholten ihr Vorjahresresultat. Insgesamt aber, so die Einschätzung der Verbandsführung, sind die Renditen im Vergleich mit anderen hochqualifizierten Dienstleistern nach wie vor unterdurchschnittlich und weder adäquat zur Verantwortung noch den Haftungsrisiken, die die Ingenieurunternehmen regelmäßig übernehmen.

## Personal

Die gute konjunkturelle Lage macht Bauingenieure und Gebäudetechnikplaner weiterhin zu gefragten Fachkräften. Fast die Hälfte der Umfrageteilnehmer (41 %) hat im vergangenen Jahr Ingenieure eingestellt, 40 % der Büros planen im laufenden Jahr Neueinstellungen. Allerdings dürfte das alles andere als einfach werden. Wie bereits 2016 haben drei Viertel (73 %) der VBI-Mitglieder angegeben, vakante Ingenieurstellen nicht schnell und qualifiziert besetzen zu können.

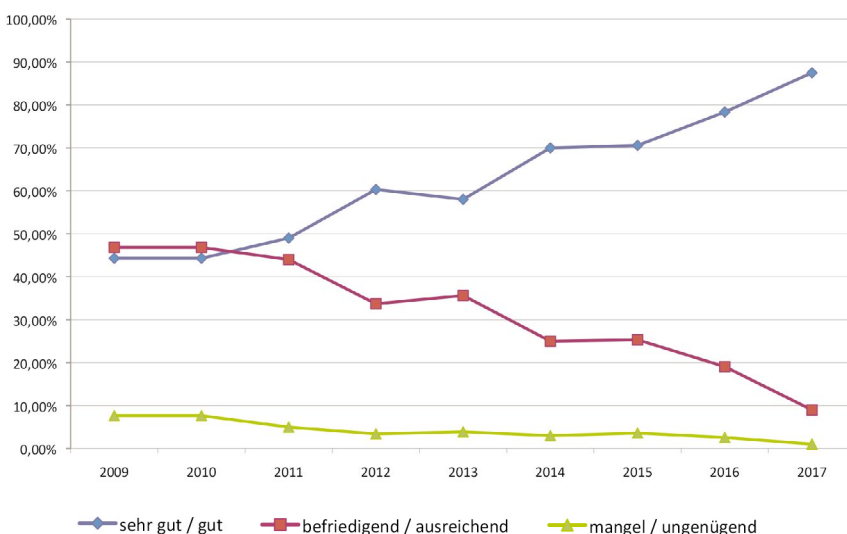
„Viele unserer Mitgliedsbüros arbeiten am Limit, suchen dringend nach personeller Verstärkung“, kommentiert Dr.-Ing. Volker Cornelius die Situation. Der VBI-Präsident fürchtet, dass dieser Mangel an qualifizierten Ingenieuren bald zur Wachstumsbremse werden könnte: „Das ist angesichts des immensen Bedarfs an Planungs- und Projektleitungskapazitäten für Infrastrukturausbau und -sanierung, aber auch im Wohnungsbau nicht nur schädlich für die Unternehmen, son-

Wie beurteilen Sie zu Beginn des Geschäftsjahres 2017 die wirtschaftliche Situation Ihres Unternehmens?



VBI KONJUNKTURUMFRAGE 2017

Wirtschaftliche Situation 2009 bis 2017



VBI KONJUNKTURUMFRAGE 2017

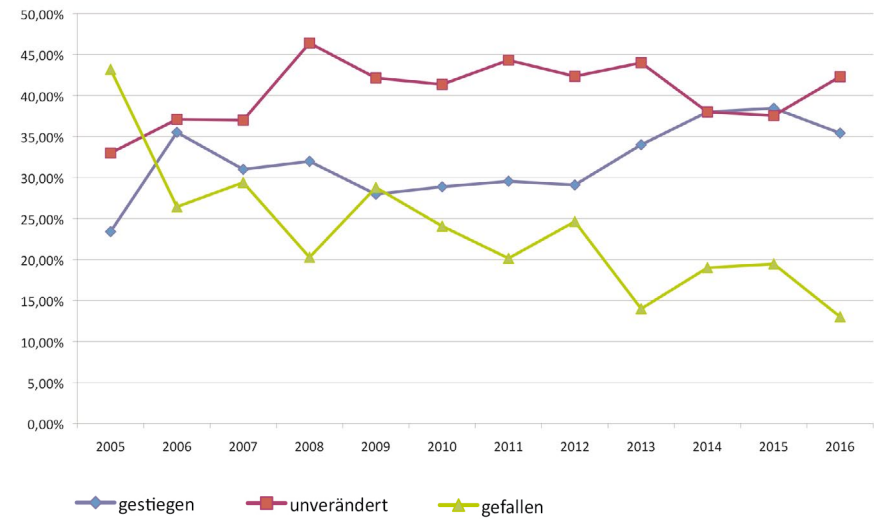
den für die gesamte Volkswirtschaft.“ Darüber hinaus, so VBI-Hauptgeschäftsführer Arno Metzler zu den Umfrageergebnisse, „darf die Personalknappheit bei uns nicht den Blick darauf verstellen, dass der Mangel an Kapazitäten zur Bearbeitung der Vergaben bei unseren Auftraggebern dazu führt, dass der erfreuliche Zuwachs an Investitionen nur sehr langsam auch auf den Baustellen ankommt“.

Wichtigste Auftraggebergruppe der unabhängig planenden und beratenden Ingenieure bleibt die öffentliche Hand. Wie bereits 2015 erwirtschafteten die VBI-Mitglieder im Durchschnitt 53% ihres Gesamtumsatzes bei öffentlichen Auftraggebern, 46% bei privaten Auftraggebern. Nur etwa 7% der Umsätze wurden im Ausland generiert.

**Zahlungsmoral**

Erfreulich verbessert zeigt sich neuerdings die Zahlungsmoral. Hier liegen weiterhin die privaten Auftraggeber vorn, von denen 72% (2015: 68%) fristgerecht zahlen. Deutlich zugelegt haben die öffentlichen Auftraggeber mit 57% (2015: 51%) fristgerecht beglichene Rechnungen.

**Entwicklung der Umsatzrendite 2005 bis 2016**



VBI KONJUNKTURUMFRAGE 2017

Beteiligt haben sich an der aktuellen VBI-Befragung 410 der ca. 2.000 Mitgliedsunternehmen. Das sind zwar weniger als im vergangenen Jahr, aber mit etwa 20% aller Mitglieder war die Beteiligung erneut gut und die Ergebnisse sind entsprechend repräsentativ.

Die vollständige Auswertung der Konjunkturumfrage 2017 finden Sie unter: [www.vbi.de/downloads](http://www.vbi.de/downloads).

*Ines Bronowski*

Schinkelsche Bauakademie in Berlin

# Wiederaufbau beschlossen, Nutzung in der Diskussion

Gut 70 Jahre nach ihrer Zerstörung soll die von Karl-Friedrich Schinkel errichtete Bauakademie in Berlins historischer Mitte wieder aufgebaut werden. Der Deutsche Bundestag hat dafür 62 Mio. Euro bewilligt. Die rekonstruierte Akademie solle aber keine bloße Kopie des Originals werden, „sondern muss eine Denk- und Kreativfabrik sein, die Wissenschaft und Kunst, Forschung und Lehre, Theorie und Praxis unter einem Dach zusammenführt“, sagte Bundesbauministerin Barbara Hendricks im Februar zum Auftakt einer Veranstaltungsreihe, in der Konzepte zur Nutzung des Gebäudes erörtert werden sollen.

Insgesamt sind drei solcher öffentlicher Dialogforen geplant, auf denen mit interessierten Institutionen und Experten ein Konzept für die zukünftige Nutzung der Schinkelschen Bau-

akademie entwickelt werden soll. Laut Bundesbauministerin soll die Bauakademie als „offenes, nicht kommerzielles Haus und als Agora für eine offene gesellschaftliche Diskussion betrieben werden“.

Im Vorfeld der Dialogforen hatte der Ingenieurbaukunstverein um breite Unterstützung für die Einrichtung eines Museums für Ingenieurbaukunst in der Schinkelschen Bauakademie geworben. Ob diese Idee Teil des künftigen Nutzungskonzepts wird, bleibt abzuwarten. Das Bundesbauministerium hofft, Mitte des Jahres einen Wettbewerb zur Gestaltung des Gebäudes ausschreiben zu können. Darauf aufbauend soll die Bundesstiftung Baukultur ein tragfähiges, anspruchsvolles und zugleich neuartiges Nutzungskonzept erarbeiten.

Forschungstomograph

## Blick ins Innere von Beton

Um etwa Stahlbetonproben zerstörungsfrei untersuchen zu können, erhält die Technische Universität Kaiserslautern eine rund acht Millionen Euro teure Computertomographie-Anlage (CT). Sie soll feinste Strukturveränderungen im Inneren von ganzen Bauteilen sichtbar machen. Das Gerät werde weltweit das einzige seiner Art sein, gab die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) als Geldgeber bekannt. Neben Bauforschern werden auch Mathematiker, Informatiker und Maschinenbauer damit arbeiten.

Was passiert im Inneren eines Betonbauteils, wenn es einer mechanischen Belastung ausgesetzt ist? An welcher Stelle entstehen am ehesten Risse? Wie schreitet eine solche Schädigung voran? Auf diese Fragen soll das neue Großgerät an der TU Kaiserslautern Antworten liefern. „Diese Technik

wird alle derzeit im Bauwesen eingesetzten CT-Geräte im Hinblick auf die Größe der untersuchbaren Proben um ein Vielfaches übertreffen“, sagt Prof. Dr. Jürgen Schnell vom Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion. Gängige CT-Technologie durchleuchtet Betonproben mit nur wenigen Zentimetern Durchmesser. „Wir werden ganze Bauelemente mit realistischen Abmessungen und mit unterschiedlichen Beanspruchungsstufen untersuchen können“, so Schnell.

Die Technik soll dazu beitragen, den komplexen Werkstoff Stahlbeton besser zu untersuchen. „Wir möchten unter anderem besser verstehen, welche Rolle etwa der Verbund von Stahl und Beton im Inneren des Betons spielt. Darüber hinaus erlaubt uns die Technik, zu erforschen, wie sich im Beton aus feinsten Gefügerissen ein Bruch entwickelt.“

Das neue Gerät soll 2019 seine Arbeit aufnehmen. Zuvor wird eine eigene Halle errichtet, in der der Computertomograph untergebracht sein wird. ■

### KURZ GESAGT

#### Zeitschrift für Vorträge

„ce/papers – The online collection of conference papers in civil engineering“ heißt die neue, digitale Fachzeitschrift von Ernst & Sohn. Das Kürzel „ce“ steht für den englischen Begriff „Civil Engineering“ und verdeutlicht die Ausrichtung auf die Veröffentlichungen von Fachbeiträgen („papers“) internationaler Großkonferenzen im Bereich des Bauingenieurwesens. Über die digitale Wiley Online Library sind alle Ausgaben von ce/papers langfristig verfügbar und können für wissenschaftliche Artikel zitiert werden. Mehr dazu: [www.ernst-und-sohn.de/cepapers](http://www.ernst-und-sohn.de/cepapers)

Bautechnik-Tag 2017

## Branchentreff in Stuttgart

Das Motto „Dialog. Innovation. Qualität.“ des Deutschen Bautechnik-Tages am 27.–28. April im Internationalen Congresscenter Stuttgart (ICS) bringt die Herausforderungen an die Bauwirtschaft auf den Punkt. Der veranstaltende Deutsche Beton- und Bautechnik-Verein E.V. (DBV) erwartet mehr als 1.200 Teilnehmer zum Wissensaustausch zwischen Auftraggebern, Bauherren, Ingenieuren, Architekten, Bauunternehmen und Bauproduktherstellern, Verwaltungen und wissenschaftlichen Einrichtungen sowie nicht zuletzt dem Ingenieur Nachwuchs, der mit dem „Kolloquium für Jungingenieure“ eine besondere Plattform erhält.

Der VBI gehört zu den Mitträgern der Veranstaltung und ist erstmals nicht

nur im Fachprogramm sondern auch in der Ausstellung mit eigenem Messestand präsent.

Im Fokus der 65 Vorträge stehen bautechnische Lösungen und Entwicklungen. Insgesamt behandelt das Fachprogramm in 13 Fachsitzungen Fragen des Hoch-, Industrie- und Wirtschaftsbaus sowie der Infrastruktur mit Schwerpunkt Modernisierung und Instandhaltung von Großprojekten. Abgerundet wird der Kongress durch sieben Fachexkursionen zu interessanten Baustellen und Bauwerken. Schwerpunkt ist dabei das Großprojekt Stuttgart 21.

Programm und Anmeldung: [www.bautechniktag.de](http://www.bautechniktag.de). ■

### KURZ GESAGT

#### Pbr-Vorstand neu bestellt

Der Aufsichtsrat der pbr Planungsbüro Rohling AG hat turnusgemäß zum Jahresbeginn den Vorstand neu bestellt. Erneut in den Vorstand berufen wurden Heinrich Eustrup als Vorstandsvorsitzender und Erik-Reinhard Fiedler. Neu als Vorstände tätig sind Jörg Rasehorn und Sven Affüpper. Der neue Vorstand wird von der erweiterten Geschäftsführung bei der Leitung des Unternehmens unterstützt. Diesem Führungsgremium gehören Dietmar Hesse, Dr. Peter Kaiping, Dr. Johannes Wessels, Heiko Frankenberg, Michael Walter, Raymond Liebe und Ragnar Horn an.

**KURZ GESAGT**

**Wärmepumpen-Rekordjahr**

2016 war ein Rekordjahr für die Wärmepumpe. Laut Bundesverband Wärmepumpe (BWP) wurden deutschlandweit 66.500 neue Anlagen verkauft. Damit ist der Wärmepumpenmarkt um gut 17 % gewachsen. Gründe dafür sieht der Verband zum einen in den hohen Fördersätzen des Marktanreizprogramms, zum anderen in den verschärften Anforderungen der Anfang 2016 in Kraft getretenen EnEV. Größte Gewinner waren erdgekoppelte Systeme, die gegenüber dem Vorjahr um knapp 22 % zulegten.

**Architekturpreis Beton**

Das InformationsZentrum Beton hat in Kooperation mit dem Bund Deutscher Architekten BDA den Architekturpreis Beton 2017 ausgelobt. Eingereicht werden können seit 2014 in Deutschland fertiggestellte Projekte des Wohn-, Kultur- oder Verwaltungsbaus sowie Industriebauten und Ingenieurbauwerke. Ebenfalls eingeschlossen sind architektonisch wirksame Zu- und Umbauten zu bestehender Bau-substanz. Einsendeschluss ist der 10. Mai 2017. Weitere Informationen: [www.architekturpreis-beton.de](http://www.architekturpreis-beton.de)

**DWA-Branchenführer**

Der Branchenführer der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) für 2017 ist erschienen. Das aktuelle Adressverzeichnis mit Angaben zu Herstellern, Planern und Dienstleistern aus den Bereichen Wasser- und Abfallwirtschaft ist in Buchform kostenlos erhältlich. Daneben gibt es eine gut durchsuchbare Online-Version ([www.dwa.de/bf](http://www.dwa.de/bf)) und die App DWAindustry für mobile Endgeräte.

Bayerischer Ingenieurpreis 2017

# Ingenieure für innovative Ideen geehrt



Foto: Prof. Feix Ingenieure GmbH

Endverankerung mit Verbundankerschrauben

Für herausragende und innovative Ingenieurleistungen wurden Ende Januar in München drei Ingenieurbüros mit dem Bayerischen Ingenieurpreis 2017 ausgezeichnet. Vergeben wurde der mit 10.000 Euro dotiert Preis von der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau. Er stand in diesem Jahr unter dem Motto „Ingenieur Bau Werke“.

Kammerpräsident Prof. Dr. Norbert Gebbeken und der Leiter der Obersten Baubehörde Helmut Schütz zeichneten die Ingenieurbüros Prof. Feix Ingenieure, das Team Bergmeister Ingenieure GmbH und J2M Architekten sowie Duschl Ingenieure aus.

VBI-Mitglied Prof. Dr. Jürgen Feix gewann den 1. Preis mit dem Projekt „Verstärkung von Betonbrücken mit Verbundankerschrauben“, dem die Jury attestierte, überzeugende Lösung eines bei älteren Betonbrücken sehr häufig auftretenden Problems zu sein. Die Anwendung von auch im Schubbe-

reich anzusetzenden Verbundankerschrauben stelle eine originelle und kreative Alternative zum Ersatzneubau von Betonbauwerken dar, funktionell, praxistauglich und kostengünstig. Besonders vorteilhaft sei, dass sich dieses Konzept für alle Straßen- und Eisenbahnbrücken eignet und ohne besondere Eingriffe in den Verkehr auf den Bauwerken zu realisieren ist.

Bergmeister Ingenieure und J2M Architekten wurden gemeinsam für die Fuß- und Radwegbrücke Isarsteg in Freising ausgezeichnet. Duschl Ingenieure, auch VBI-Mitglied, erhielten die Ehrung für ihr Projekt „Regenerative Kälteerzeugung mit Flusswasser für das RoMed Klinikum in Rosenheim“.

Bürgerbeteiligung

## 3 x 3 Handlungsempfehlungen



Staatsssekretär Flasberg bei der Vorstellung der Handlungsempfehlungen

BMUB-Staatsssekretär Jochen Flasbarth hat Ende Januar in Berlin Grundregeln einer guten Öffentlichkeitsbeteiligung bei Großprojekten vorgestellt. Die 3 x 3 Handlungsempfehlungen sind Ergebnis einer zweijährigen Forschungsarbeit.

Flasbarth: „Damit Öffentlichkeitsbeteiligung gelingt, müssen Grundregeln eingehalten werden.“ Erfolgsfaktor für Großprojekte sei ein Dialog auf Augenhöhe. Bürger wollen ernst genommen werden und es dürfen keine falschen

Erwartungen geweckt werden. Eine als Alibi-Veranstaltung wahrgenommene Bürgerbeteiligung sei kontraproduktiv.

Im Auftrag des Umweltbundesamtes hat das Deutsche Institut für Urbanistik (Difu) ausgewählte Beteiligungsprozesse bei Großprojekten analysiert. Die Difu-Studie kommt u.a. zu dem Ergebnis, dass in der Praxis eine informelle Bürgerbeteiligung früher und verbindlicher verankert und professionell gemanagt werden muss. Öffentlichkeitsbeteiligung brauche Struktur und Konzept. Der Austausch zwischen Vorhabenträgern, Genehmigungsbehörden, Interessensverbänden und Bürgerschaft brauche eine neue Dialog- und Kommunikationskultur.

Die Handlungsempfehlung „Das 3 x 3 einer guten Öffentlichkeitsbeteiligung bei Großprojekten“ kann unter folgendem Link abgerufen werden: [www.bmub.bund.de/N53932](http://www.bmub.bund.de/N53932) ■

Baubeginn BIM-Pilotprojekt

## Rhein-Ruhr-Express-Bau gestartet

Bund, DB AG und das Land NRW haben am 8. März gemeinsam den Startschuss für eines der bedeutendsten Verkehrsprojekte in NRW gegeben – den Rhein-Ruhr-Express RRX. Der Express soll künftig die Städte entlang der Strecke Köln-Dortmund im Viertelstundentakt verbinden, darunter Bochum, Essen, Mülheim (Ruhr), Duisburg und Düsseldorf. Gebaut werden zusätzliche Gleise, Brücken und Weichen. Bahnhöfe werden modernisiert.

Alle Ausbaumaßnahmen sind Bestandteil des Bedarfsplans des Bundes für

die Schienenwege. Die Gesamtinvestitionen für den RRX betragen nach derzeitiger Planung rund 2,5 Mrd. Euro. Ein Großteil der Investitionen kommt vom Bund.

Die Züge werden mit bis zu 160 km/h zwischen Köln und Dortmund unterwegs sein. Entlang dieser Achse leben rund 10 Mio. Anwohner. Weitere Landesteile werden einbezogen. Werktags können mit dem RRX bis zu 24.000 Personenfahrten von der Straße auf die Schiene verlagert werden. Durch die enge Taktung und höhere Platzkapazität erhöht sich die Zugleistung z. B.

zwischen Duisburg und Dortmund um bis zu 40% gegenüber den heutigen Verbindungen.

Der RRX gehört zu den insgesamt 13 Schienen-Pilotprojekten, bei denen das digitale Planen und Bauen („Building Information Modeling“, BIM) angewendet wird. Ziel ist es, schneller, besser und günstiger zu bauen. Vorteile sind u.a. die Synchronisierung von Daten, die Vernetzung der Projektbeteiligten und das Planen in fünf Dimensionen – inklusive Terminen und Kosten. Der Bund investiert in die 13 Pilotprojekte rund 20 Mio. Euro. ■

**KURZ GESAGT**

**Dc-ce RZ-Beratung mit neuem Standort**

VBI-Mitglied dc-ce RZ-Beratung, Frankfurt/M. (RZ steht für Rechenzentrum) hat zum 1. Februar mehr als die Hälfte der Mitarbeiter des Mitbewerbers RSG RZ-Sicherheit und Gebäudetechnik GmbH übernommen und mit diesen Mitarbeitern einen neuen Standort in Siegen eröffnet.

**Canzler wächst weiter erfolgreich**

Die Beratungs- und Planungsgesellschaft Canzler hat im Geschäftsjahr 2016 ein Wachstum von 10 % gegenüber dem Vorjahr realisiert, was der kontinuierlichen Steigerungsrate vorangegangener Jahre entspricht: Seit 2008 hat sich das Honorarvolumen von 8 Mio. Euro auf heute 16 Mio. Euro verdoppelt. Gleiches gilt für die Anzahl der Beschäftigten, die im gleichen Zeitraum von 70 auf 140 anstieg.

**ZPP wird Aktiengesellschaft**

Mit Eintragung in das Handelsregister im Januar 2017 ist die Umwandlung der ZPP Ingenieure GmbH in eine Aktiengesellschaft abgeschlossen. Dem Vorstand der neuen ZPP Ingenieure AG nunmehr gehören weiterhin die bisherigen geschäftsführenden Gesellschafter Dr. Dieter Lehnen, Joachim Meyer, Prof. Dr. Ludger Speier und Dr. Ingo Spohr an. Die Aufsichtsratsfunktion hat der wissenschaftliche Beirat übernommen, Prof. Dr. Karsten Körkemeyer den Aufsichtsratsvorsitz.

Forschungsprojekt

# Sind Großprojekte Innovationstreiber?

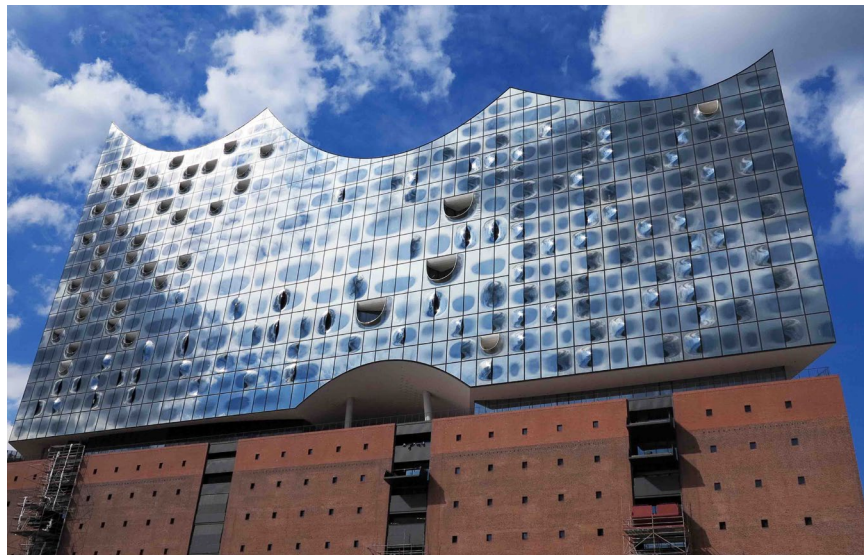


Foto: Jost Backhaus/HCU Hamburg

Hamburgs neues Wahrzeichen: die Elbphilharmonie.

Mit der Elbphilharmonie in Hamburg ist eines der architektonisch spektakulärsten Konzerthäuser weltweit entstanden. Vor Eröffnung des neuen Wahrzeichens der Hansestadt dominierte jedoch wie bei vielen Großprojekten der vergangenen Jahrzehnte die Kritik an Kostenexplosion, Terminüberschreitungen und der Qualität von Planung und Durchführung den öffentlichen Diskurs. Ein Forschungsprojekt der HafenCity Universität (HCU) in Kooperation mit der Technischen Universität Hamburg (TU) geht nun einer weiteren Dimension von Großprojekten auf den Grund: Ab 1. Juni wollen sie untersuchen, wie solche Bauwerke wie der Eiffelturm, das Opernhaus in Sydney, die Golden Gate Bridge und nun auch die Elbphilharmonie in Hamburg Innovationen in der Bauwirtschaft zum Durchbruch verholfen haben.

Dazu planen die Forscher sechs Fallstudien, in denen die Elbphilharmonie der EZB-Neubau in Frankfurt, der Hauptbahnhof Berlin, das Projekt Stuttgart 21, die Gümpentalbrücke auf der ICE-Strecke Erfurt-Bamberg und die Süderelbe-Brücke in Hamburg untersucht werden. Ziel ihres Forschungsprojekts mit dem Titel

„Großprojekte als Innovationstreiber in der Bauwirtschaft“ ist es, durch Entschlüsselung des Zusammenwirkens solcher Faktoren wie Kundenanforderungen, gestalterischer Ehrgeiz und organisationale Projektintegration die spezifischen Bedingungen herauszuarbeiten, unter denen Neuerungen in der Wertschöpfungskette Bau entstehen und sich verbreiten.

„Indem wir in unseren Fallstudien eine sozialwissenschaftliche mit einer ingenieurwissenschaftlichen Perspektive verschränken, erhoffen wir uns ein besseres Verständnis für die Dynamik von Innovationsprozessen“, erklärt Projektsprecher Prof. Dr. Gernot Grabher, HCU Hamburg, der vor allem die Anforderungen der Projektintegration untersuchen wird. Prof. Dr. Monika Grubbauer (HCU) betrachtet die Rolle von Architektur- und Ingenieurbüros, Prof. Dr. Annette Bögle, ebenfalls HCU, die technischen Anforderungen des Bauwerks.

Projektstart ist am 1. Juni. Zum Projektabschluss 2020 ist eine internationale Konferenz zur Präsentation und Diskussion der Ergebnisse geplant. ■



## 2. BIM-Gipfel im BMVI

# Per Masterplan zum Bauen 4.0

Der BIM-Hype geht weiter, der Bedarf an Information und Austausch ist nach wie vor groß, wie das komplett ausgebuchte 2. Zukunftsforum zur Digitalisierung des Bauens des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI am 24. Januar in Berlin zeigte. Den dort versammelten rund 400 Fachleuten aus Baubranche, Wissenschaft, Verbänden und Politik stellte Staatssekretärin Dorothee Bär den Masterplan Bauen 4.0 ihres Hauses vor, mit dem Minister Dobrindt BIM bis 2020 zum Standard bei allen Verkehrsinfrastrukturprojekten machen will.

Die Vorstellung des Masterplans bedeutete zugleich Phase eins der Umsetzung des 2015 verabschiedeten Stufenplans zur Einführung von BIM im Infrastrukturbereich, die sogenannte Vorbereitungsphase.

Mit dem nun verabschiedeten Masterplan will Dobrindts Ministerium die internationale Innovationsführerschaft beim digitalen Bauen übernehmen, „von der Regionalliga in die Champions League aufsteigen“, wie Bär sagte. Künftig solle in Deutschland der klare Grundsatz gelten: Erst digital, dann real bauen.

## Der Masterplan

Dafür umfasst der Masterplan folgende fünf Punkte:

- 1. Erprobung von BIM** auf allen Verkehrsträgern: Dazu startet das BMVI 20 weitere Pilotprojekte auf Schiene und Straße sowie erstmals auch ein Wasserstraßenprojekt, den Neubau der Westkammer der Schleuse Wedtlenstedt am Stichkanal nach Salzgitter, und investiert dafür insgesamt 30 Mio. Euro.
- 2. Pilotprojekte zum Drohnen-Einsatz:** Da solche Flugsysteme Baufelder deutlich präziser, schneller und kostensicherer vermessen können als herkömmliche Methoden soll ihr Einsatz in den neuen Projekten erprobt und in den BIM-Standard für 2020 aufgenommen werden.
- 3. Start einer BIM-Cloud:** Um Material- und Bauteildaten allen BIM-Anwendern als Open Data bereitstellen zu können.
- 4. Einrichtung eines nationalen BIM-Kompetenzzentrums,** das die Umsetzung von BIM weiter vorantreiben und dazu als zentrale Anlaufstelle die Erkenntnisse und Erfahrungen zum Einsatz der digitalen Planungsmethode bündeln soll.
- 5. Gründung eines Construction Cluster,** um einen funktionierenden Wissenstransfer zwischen Hochschulen und Wirtschaft zu gewährleisten.

## Zum Fortschrittsbericht

Bär mahnte abschließend, auf dem Weg in die digitale Zukunft „alle mitzunehmen, vorhandene Skepsis ernst zu nehmen und gemeinsam mit Mitarbeitern und Partnern zu überwinden“.

Der von Prof. Dr. Markus König, Ruhr-Uni Bochum vorgestellte „Erste Fortschrittsbericht“ bilanziert die erste Phase der Umsetzung des Stufenplans und blickt auf die Aufgaben der nun eingeleiteten zweiten Stufe. Für diese Stufe 2 hat das BMVI Ende vergange-

nen Jahres die Arbeitsgemeinschaft „BIM4INFRA 2020“ beauftragt, wichtige Voraussetzungen zur Einführung digitaler Methoden zu schaffen. Dazu gehören neben einer ersten Kosten-Nutzen-Analyse und der Klärung einschlägiger Rechtsfragen vor allem die Erarbeitung von Leitfäden und Musterverträgen. Der Arbeitsgemeinschaft unter Federführung der planen-bauen-4.0 gehören mit Obermeyer Planen + Beraten und WTM Engineers auch zwei VBI-Mitgliedsunternehmen an.

Aus dem Fazit der ersten Stufe der Umsetzung des Stufenplans werden derzeit Handlungsempfehlungen abgeleitet, die Mitte 2017 zur Verfügung stehen werden, wie König ankündigte. Die Auswertung der ersten Pilotprojekte zeige u. a., dass inzwischen einige BIM-Kompetenz vorhanden sei, motivierte Teams die Entwicklung vorantreiben und ausgereifte BAP (BIM-Ablaufplan) erarbeitet würden, obwohl dafür bislang Vorlagen fehlten. Mankos bestünden vor allem beim Datenaustausch und den dafür erforderlichen offenen Standards, aber beispielsweise auch bei Verträgen und anderen Rechtsfragen.



Staatssekretärin Bär eröffnet das 2. Zukunftsforum zum digitalen Bauen.

Foto: BMVI

Dafür werde man jetzt entsprechende Handreichungen, Muster und Ablaufregelungen erarbeiten, erklärte dazu Prof. Dr. Klaus Eschenbruch von Kapellmann Rechtsanwälte. Grundsätzlich erzwingt BIM jedoch kein anderes Rollenverständnis der Projektbeteiligten als bei herkömmlicher Projektabwicklung. Allerdings werde die Honorarberechnung für Planer nicht einfacher. Planenden Ingenieuren rate er daher dringend, in ihren Verträgen genau zu regeln, was wie honoriert werden solle, denn viele BIM-Leistungen seien besondere Leistungen.

### Praxiserfahrungen

Neben Bahn AG, Deges und Autobahndirektion, die aus der Auftraggebersicht Erfahrungen bei der Einführung digitaler Methoden vortrugen, berichteten Hinnerk Sunderdiek, WTM Engineers, und Dirk Münzner, Boll und Partner GmbH, aus der Planerpraxis. Sunderdiek stellte den Ersatzneubau für die Doppelkammerschleuse an der Mündung des Nord-Ostsee-Kanals in Kiel-Holtenau, ein 240 Mio.-Euro-Projekt, vor, bei dem die WTM-Ingenieure ihre BIM-Kompetenzen aus dem Hoch- und Ingenieurbau erstmals auf ein Wasserbauvorhaben übertragen haben. Neuland dabei war u. a. die Erarbeitung wasserbauspezifischer Bauteilbibliotheken als Voraussetzung der Modellierung. Insgesamt wurden drei digitale Modelle (Baugrube, Abbruch, Neubau) entwickelt, daraus dann Pläne und Mengen abgeleitet. Dabei habe sich gezeigt, so Sunderdiek, dass BIM auch im konstruktiven Wasserbau mit seiner spezifischen Interaktion zwischen Baugrund und Bauwerk die Projektumsetzung beschleunigen werde.



Zeitplan zur Umsetzung des Stufenplans

Von Vorteil seien außerdem die Durchgängigkeit der Planung, die Visualisierungsmöglichkeiten für die Qualitätsprüfung und die erforderlichen Genehmigungen sowie die Öffentlichkeitsarbeit. Last but not least werde das Planungsmodell beim Schleusenbetrieb gute Dienste leisten.

Dirk Münzner stellte die BIM-Pilotprojekte zum Ausbau der B 31 bei Döggingen/Gauchaltal und Friedrichshafen am Bodensee vor. Dabei nutzten die Ingenieure zur Modellierung auch Daten aus Drohnenbefliegungen. So wurde z. B. ermittelt, wo schützenswerte Bäume stehen, wo genau gebaut werden soll und wie dabei Eingriffe in die Natur möglichst vermieden werden können.

Fest stehe, alles was in den RAB-ING (Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauwerke) gefordert ist, könne inzwischen aus dem BIM-Modell hergeleitet werden, so Münzner. Und auch für die Bauablaufsimulation sei die digitale Verknüpfung von Geo-, Trassierungs- und Bauplanungsdaten sehr hilfreich, z. B. um zu ermitteln, wo ein Baukran optimal steht. Allerdings, so Münznerns Fazit, sei die Technologie noch nicht „aus der Schublade“ verfügbar. Da müsse man projektspezifisch schon noch etwas tüfteln. Erforderlich seien zudem Schnittstellen, um weitere Daten (GIS, Landschaftsdaten) in die Modelle integrieren zu können. Außerdem brauche die Praxis für die breite Nutzung digitaler Planungsmethoden nützliche Handreichungen wie Ablaufschemata, Muster-AIA (Auftraggeber-Informationen-Anforderungen) und Muster-BAP (BIM-Ablaufplan).

Die Pilotphase der Umsetzung des Stufenplans ist damit geschafft. Dass noch viel zu tun bleibt, bis die Digitalisierung des Planens und Bauens Alltag in Planungsbüros und auf Baustellen ist, unterstrich insbesondere die Diskussion mit den Teilnehmern dieser ziemlich gelungenen Veranstaltung. ■

Ines Bronowski



### Praxistipp

Den Fortschrittsbericht zur Umsetzung des Stufenplans Digitales Planen und Bauen finden Sie zum Download auf der VBI-Website: [www.vbi.de/downloads](http://www.vbi.de/downloads)

**Schwerpunkt:**

# Bauen mit Beton

*Beton – es kommt darauf an, was man daraus macht, warb einst TV-Star Günther Jauch für den Betonbau. In Anlehnung daran könnte das Motto für die folgenden Beiträge lauten: und es kommt darauf an, wie man es macht.*

*Die Autoren berichten aus Forschung und ersten Praxisanwendungen neuer Betonqualitäten und Bauverfahren. Sie zeigen, dass in dem wohl ältesten künstlich hergestellten Baustoff, mit dem in aller Welt gebaut wird, noch jede Menge Innovationspotenzial für schöne und nachhaltige Konstruktionen steckt.*

Monolithische Sichtbetonbauweise

# Infraleichtbeton in Forschung und Anwendung

von Mike Schlaich und Alex Hückler

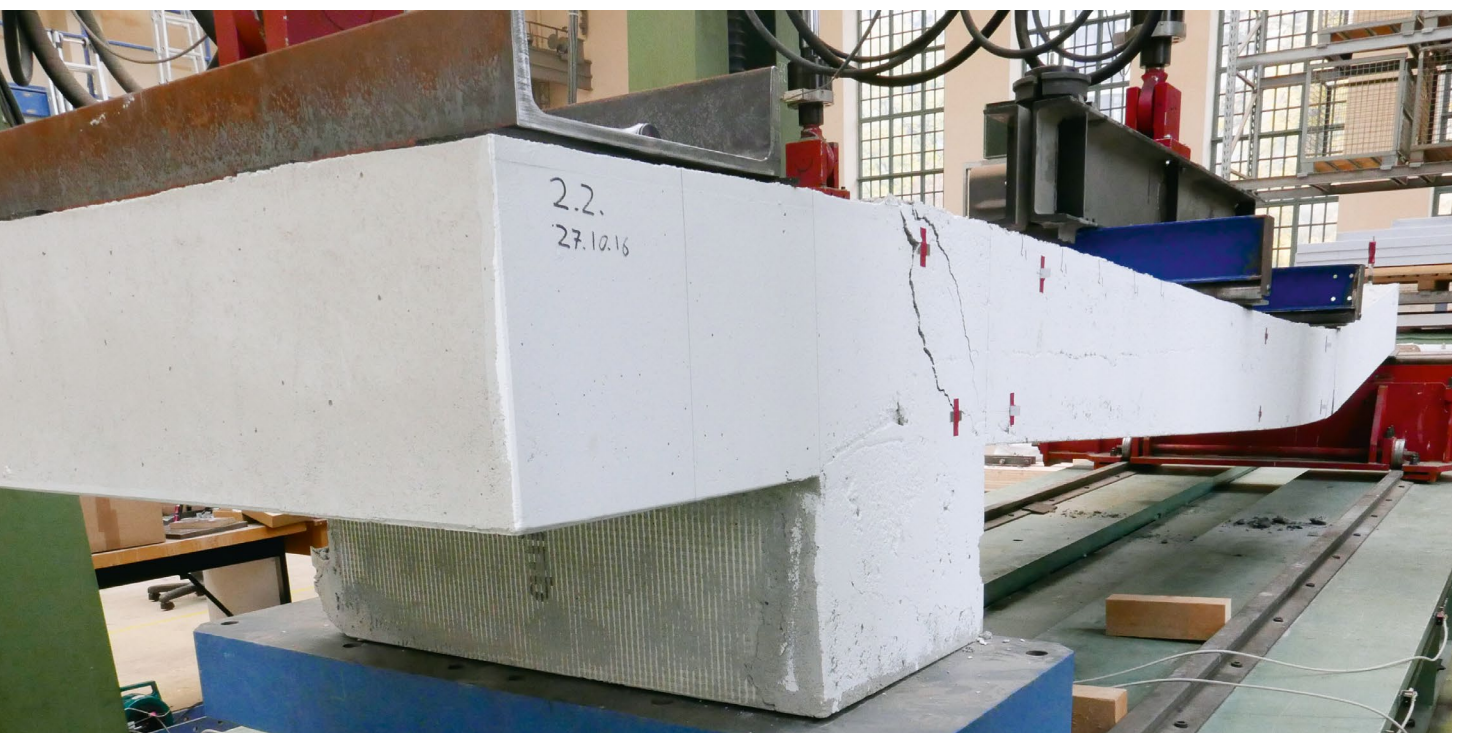
*Infraleichtbeton (ILC) erlaubt monolithische, wärmegeämmte Sichtbetonbauweise. Er ist eine attraktive Alternative zu gängigen mehrschichtigen Wandaufbauten. Mit einer Trockenrohddichte von weniger als 800 kg/m<sup>3</sup> hat Infraleichtbeton ein günstiges Verhältnis von geringer Wärmeleitfähigkeit und ausreichender Druckfestigkeit, das die Realisierung von mehrgeschossigen Gebäuden mit Außenwänden aus tragender Wärmedämmung ermöglicht.*

## Einleitung

Beton ist der wohl älteste künstlich hergestellte Baustoff und mit dem Aufkommen des Stahlbetons vor über hundert Jahren ist er auch zum meistverwendeten geworden. Die Forschung an den deutschen Hochschulen auf Gebieten, wie denen der hoch- und höchstfesten, der zementarmen, der textilbewehrten oder der rezyklierten Betone zeigt, wie viel dieser faszinierende künstliche Stein auch heute noch zu bieten hat. In diesem Beitrag geht es um sehr leichte, wärmedämmende Betone. Infraleichtbeton [1] fungiert in einer monolithischen Außenwand als tragende Wärmedämmung. Durch das Einsparen zusätzlicher Dämmmaterialien wird ein Wandaufbau dramatisch vereinfacht und reduziert so den Herstell-, Wartungs- und Entsorgungsaufwand.

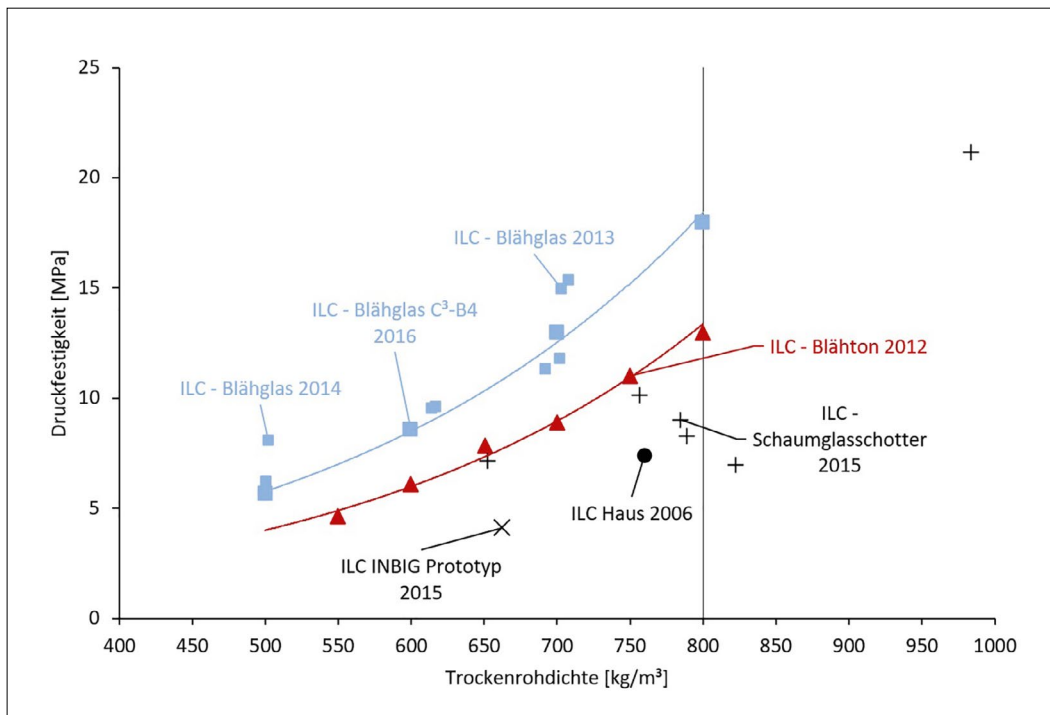
Das sehr niedrige Gewicht von ILC wird durch Lufteinschlüsse in der Zementsteinmatrix und/oder in der (leichten) Gesteins-

körnung erreicht. Die Trockenrohddichte von ILC liegt dadurch unterhalb von genormtem Leichtbeton, der gemäß EC2 [2] zwischen 800 und 2000 kg/m<sup>3</sup> wiegt. Durch die Reduktion des Gewichts entstehen selbstverständlich Festigkeitseinbußen, die aber für den Geschosswohnungsbau vertretbar sind. Bei einer Trockenrohddichte von knapp unter 800 kg/m<sup>3</sup> erreicht man noch eine Druckfestigkeitsklasse von LC8/9 und liegt dabei über den Werten einer Mauerwerkswand aus Porenbeton. ILC überzeugt durch freie Formgestaltung und Oberflächen in Sichtbetonqualität. Preislich ist ILC je Quadratmeter Wand durchaus mit einer tragenden Betonaußenwand als Wärmedämmverbundsystem (WDVS) vergleichbar und schneidet beim Vergleich der Kosten über den Lebenszyklus sogar besser ab. Damit ist ILC eine ernstzunehmende Alternative zu gängigen Dämmmethoden, wobei dank der Forschung die Risiken, die Innovationen selbstverständlich anfänglich immer mit sich bringen, immer kleiner werden.



Biegeversuche am eingespannten Infraleichtbeton-Vordach der „Betonoase“ für die Zulassung im Einzelfall.

Abbildung: TU Berlin, FG Entwerfen und Konstruieren – Massivbau

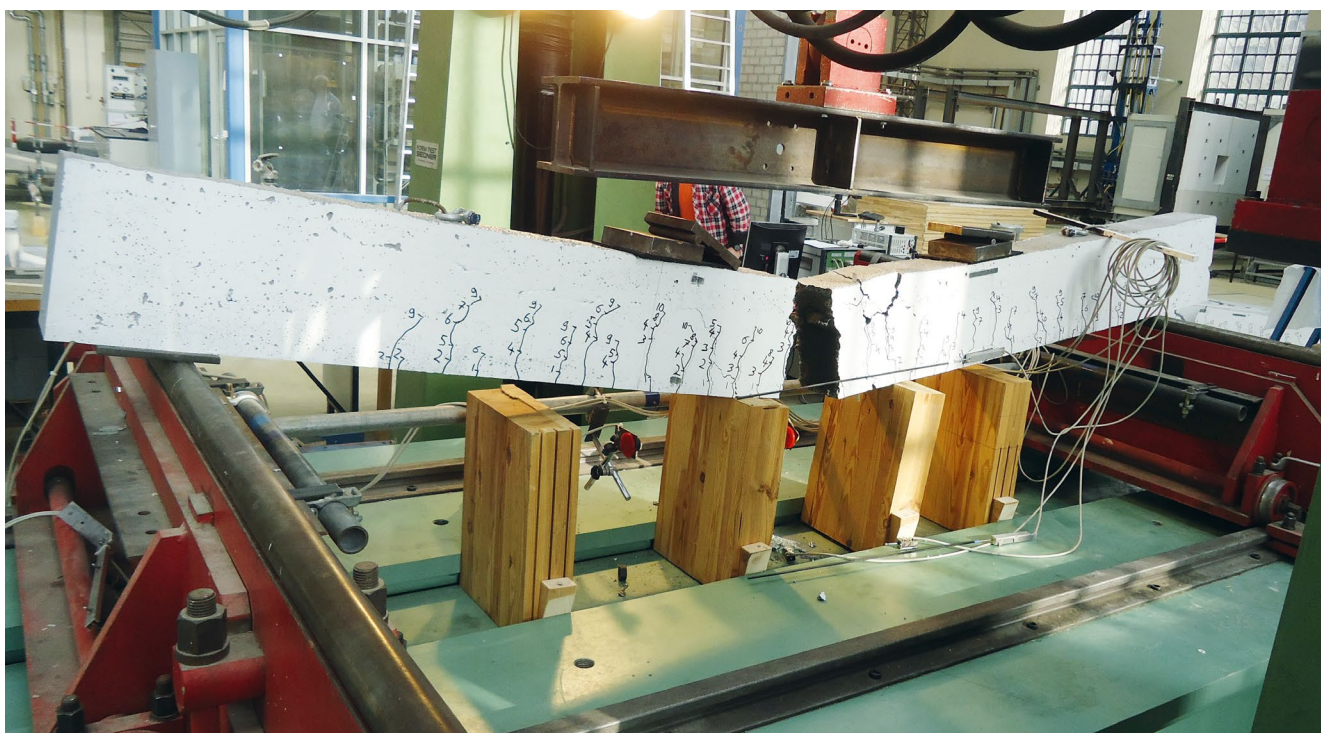


Forschungsergebnisse verschiedener ILC-Zusammensetzungen

### Forschung an der TU Berlin

Die Forschungsaktivitäten zum Infralichtbeton an der TU Berlin durchliefen seit 2006 verschiedene Phasen. Bis 2010 wurden grundlegende Kenntnisse über Herstellung und Verarbeitung gewonnen sowie zahlreiche Untersuchungen zur Bestimmung der Frisch- und Festbetoneigenschaften durchgeführt. Als Ergebnis wurde ein Einfamilienhaus in Berlin errichtet und neben diversen Veröffentlichungen [3], [4], [5] durch die Dissertation [6] von Zareef 2010 abgeschlossen.

In der zweiten Phase (2010–2014) wurde in einem ersten Schritt, ausgehend von der ursprünglichen Rezeptur, die Druckfestigkeit bei gleicher Dichte nahezu verdoppelt [7]. Die Anwendbarkeit dieser Laborrezeptur wurde in einem Fertigteilwerk erfolgreich getestet. Das Ergebnis war eine 1:1-Probewand für den Entwurf des „Smart Material House“ von Barkow Leibinger Architekten, Transsolar und Schlaich Bergemann und Partner, das mit dem zweiten Global Holcim Innovations-Preis ausgezeichnet wurde.



Biegeversuche am Infralichtbeton-Balken nach Versagen der Bewehrung

Abbildung: TU Berlin, FG Entwerfen und Konstruieren – Massivbau

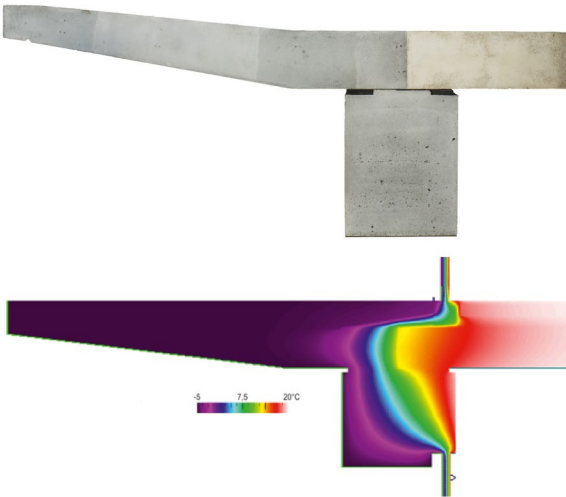


Abbildung: TU Berlin, FG Baukonstruktion und Entwerfen/  
FG Entwerfen und Konstruieren – Massivbau

Prototyp ILC-Balkon, INBIG

In einem weiteren Schritt konnte dann für bessere Dämmeigenschaften das Gewicht reduziert werden. Daraus entstand eine ILC-Familie bestehend aus Rezepturen, zur gezielten Herstellung von ILC in abgestuften Trockenrohddichten von 550, 600, 650, 700, 750 und 800 kg/m<sup>3</sup> bei entsprechenden Druckfestigkeiten zwischen 5 und 13 MPa (siehe rot markierte Ergebnisse in der Grafik „Forschungsergebnisse verschiedener ILC-Zusammensetzungen“ auf S. 21). Aus dieser Phase wurden diverse Drittmittelprojekte erfolgreich beantragt, die in der aktuellen dritten Phase bearbeitet werden.

Der Forschungsauftrag durch Drittmittel in der dritten Phase bestand (und besteht) einerseits aus Grundlagenforschung, deren Ergebnisse in Bemessungskonzepte einfließen, und andererseits aus anwendungsorientierten Untersuchungen,

die sich mit architektonischen, konstruktiven und entwurflichen Fragestellungen beschäftigen.

Die Ergebnisse der Grundlagenforschung resultieren aus einem Vorhaben, gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Hierin wurde für bewehrte Bauteile aus ILC zunächst das Zusammenwirken zwischen ILC und Bewehrung untersucht. Dazu gehörten beispielsweise Ausziehversuche zum Verbundverhalten, Stabzugversuche zum Riss- und Verformungsverhalten bei Zugbeanspruchung sowie Balkenversuche, um das Biegetragverhalten zu beschreiben. Innerhalb der durchgeführten Versuchsreihen wurden diverse Infralichtbetongüten in Kombination mit verschiedenen Bewehrungen variiert. Als Resultat wurde ein Verbundmodell formuliert, Berechnungsmethoden erarbeitet, um Rissbreiten und Verformungen vorherzusagen und eine Bemessungshilfe (allgemeines Bemessungsdiagramm mit dazugehörigen Omega-Tafeln) für ILC-Biegebalken entwickelt.

Durch das anwendungsorientierte Drittmittelprojekt „Infralichtbeton im Geschosswohnungsbau (INBIG)“, gefördert durch die Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), soll die Marktakzeptanz des Materials gefördert werden. In einem interdisziplinären Team aus Architekten (Fachgebiet Baukonstruktion und Entwerfen, Prof. Regine Leibinger) und Bauingenieuren (Fachgebiet Entwerfen und Konstruieren – Massivbau, Prof. Mike Schlaich) der TU Berlin wurden die architektonischen und baukonstruktiven Potenziale des Materials für den Einsatz im Geschosswohnungsbau untersucht. Im Vordergrund des Projekts wurden für repräsentative Typen des Geschosswohnungsbaus exemplarische Entwürfe erstellt, wobei das materialgerechte Entwerfen im Vordergrund stand. Ein weiterer, wesentlicher Punkt war



Infralichtbeton mit Textil- und Basaltbewehrung (Bauteil rechts)

Abbildung: TU Berlin, FG Entwerfen und Konstruieren – Massivbau



Foto: Mike Schlaich

EFH in Berlin-Pankow aus Infraleichtbeton

die Einhaltung der Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV2014) [8], mit ILC-Wandstärken zwischen 50 und 60 cm. Abschließend wurden charakteristische Details ausgewählt und baukonstruktiv untersucht. Je nach Anforderung wurden die Details bauphysikalisch berechnet, hinsichtlich ihrer Wärmebrückenwirkung optimiert und als Prototypen im Maßstab 1:1 gebaut. Der im Bild S. 22 oben gezeigte Balkon aus Infraleichtbeton funktioniert ohne zusätzliche thermische Trennung und ist direkt an die innenliegende Geschossdecke aus Normalbeton angeschlossen. Die in den verschiedenen Projektphasen gewonnenen Erkenntnisse wurden in einem Abschlussbericht veröffentlicht [9].

In den Projekten „C<sup>3</sup>-B4“ und „MultiLC“ war bzw. ist es Aufgabe, multifunktionale Außenwände zu entwickeln. Das bereits abgeschlossene Teilprojekt „C<sup>3</sup> - Basisvorhaben B4 Multifunktionale Bauteile aus Carbonbeton“ [10] gehörte zum Verbundvorhaben „C<sup>3</sup> Carbon Concrete Composite“, das 2015 mit dem deutschen Nachhaltigkeitspreis und 2016 mit dem deutschen Zukunftspreis ausgezeichnet wurde. In diesem interdisziplinären Projekt wird ein neuartiger Materialverbund aus Carbonfasern und Hochleistungsbeton untersucht, der den herkömmlichen Stahlbeton ablösen soll. Als Bestandteil des „Basisvorhabens 4“ war es Ziel, eine nachhaltige Bauweise mit Infraleichtbeton (ILC) durch die Kombination mit Carbon- und Basaltbewehrung weiterzuentwickeln.

Das BMBF-Projekt „MultiLC – Multifunktionale Leichtbetonbauteile mit inhomogenen Eigenschaften“ verfolgt ähnliche Ansätze, jedoch durch das Mitwirken verschiedener Partner aus der Industrie gezielter auf die praktische Anwendung. Nach ersten erfolgreichen klein- und mittelformatigen Vorversuchen, werden nun 1:1-Prototypen aus funktional ge-

schichteten Außenwänden im Fertigteilwerk hergestellt und an der TU Berlin untersucht. Durch das Vorhaben wird eine ganzheitliche Lösung für eine Bauweise angestrebt, die ressourcensparend, umweltfreundlich, funktional, ästhetisch, rezyklierbar und nachhaltig ist.

### Anwendung und Praxisbeispiele

2007 entstand in Berlin-Pankow das erste Gebäude aus Infraleichtbeton. Für diese neuartige Bauweise mussten konstruktive Details entwickelt werden, die den statischen und bauphysikalischen Anforderungen gerecht werden. Aus diesen Gründen sind beispielsweise die Außenwände des Einfamilienhauses aus Infraleichtbeton während der Kern – Decken und Innenwände – aus Normalbeton ist. Der damals verwendete Infraleichtbeton erreichte eine mittlere Druckfestigkeit von  $f_{ilc,m} = 7,8$  MPa bei einer Trockenrohddichte von  $p_{tr} = 760$  kg/m<sup>3</sup> (siehe auch Grafik „Forschungsergebnisse verschiedener ILC-Zusammensetzungen“ auf S. 21).

Aus Sicht des Denkmalschutzes, aber auch der Nachhaltigkeit, ist es wichtig, Bauwerke vor dem Zerfall zu schützen bzw. zu ertüchtigen, um so eine Wieder- oder Neunutzung zu ermöglichen. Durch eine Neunutzung von Ruinen als Wohnraum entstehen zusätzlich Anforderungen an die Wärmedämmeigenschaften, die Infraleichtbeton als tragende Wärmedämmung erfüllen kann. Dieses Anwendungspotenzial des Infraleichtbetons wurde von Studierenden der TU Berlin unter der Leitung von Prof. Schlaich zusammen mit dem Architekturfachgebiet von Prof. Leibinger und Gast-Prof. Ballestrem untersucht [11]. Neben den theoretischen Untersuchungen wurde auch in einem Pilotprojekt ein Teil einer Ruine der brandenburgischen Mark Landin mit einer Ergänzung aus Infraleichtbeton ertüchtigt.

ILC-Ergänzung bei ruinösen Gebäuden

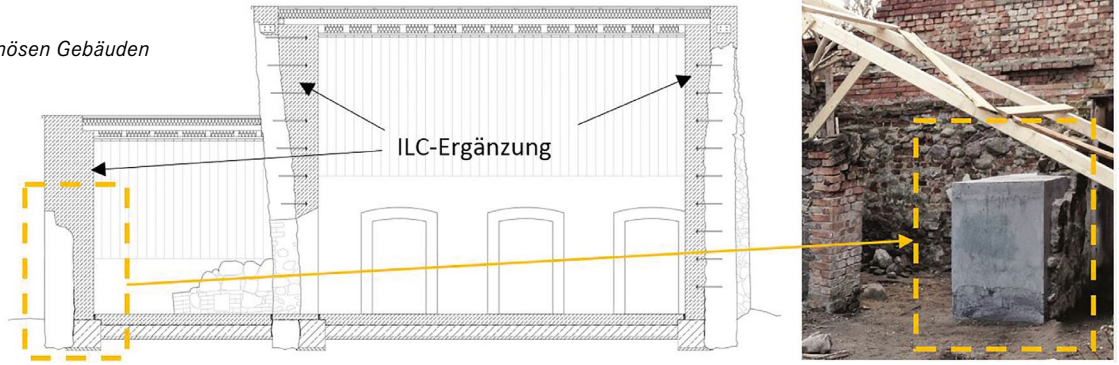


Abbildung: Lisa Heidenblut und Johanna Dreier

Die Jugendfreizeiteinrichtung (JFE) „Betonoase“ ist das jüngste Bauvorhaben mit Außenwänden aus Infraleichtbeton. Der Entwurf von Gruber+Popp Architekten BDA setzte sich im März 2016 gegen fünf Konkurrenten durch. Die „Betonoase“ ist eine eingeschossige Jugendfreizeitstätte des Jugendamtes Berlin-Lichtenberg mit einer Fläche von 550 m<sup>2</sup>. Im Zuge der bauaufsichtlichen Genehmigung mussten zur Erteilung einer Zustimmung im Einzelfall ein Bemessungskonzept des nichtgenormten ILCs vorgelegt werden und auch Bauteilversuche durchgeführt werden. Die geplanten biegebeanspruchten Bauteile im Entwurf (Fensterstürze und Vordächer) wurden mit Hilfe der Forschungsergebnisse des oben genannten DFG-Projekts bemessen. Die Bauteilversuche an der TU Berlin bestätigten die Berechnungen und ermöglichten somit die Erteilung der Zulassung im Einzelfall.

**Autoren**

**Prof. Dr. sc. techn. Mike Schlaich**

Leiter des Fachgebiets Entwerfen und Konstruieren – Massivbau an der TU Berlin

Geschäftsführender Gesellschafter Schlaich Bergermann und Partner

**Dr.-Ing. Alex Hückler**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Entwerfen und Konstruieren – Massivbau an der TU Berlin

**Literatur**

[1] Schlaich, Mike ; Hückler, Alex: Infraleichtbeton – Die Entwicklung zum Hochleistungsleichtbeton. In: Massivbau im Wandel (2014), S. 179–191.

[2] DIN EN 1992-1-1:2011. 2011-01-31. Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010.

[3] Schlaich, M.; Hillemeier, B.; ScHubert, K.: Infra light weight concrete – Potential for fair-faced concrete applications?: Infraleichtbeton – Potenzial für den Sichtbeton? In: BFT International 73 (2007), Nr. 2, S. 118–119.

[4] Schlaich, Mike; Zareef, Mohamed El: Infraleichtbeton. In: Beton- und Stahlbetonbau 103 (2008), Nr. 3, S. 175–182.

[5] Zareef, Mohamed El; Schlaich, Mike: Bond Behaviour between GFR Bars and Infra-Lightweight Concrete. In: Proceedings of fib Symposium 2008, Amsterdam, S. 161.

[6] Zareef, Mohamed El; Ahmed Mohamed (Hrsg.): Conceptual and structural design of buildings made of lightweight and infra-lightweight concrete. Aachen, Shaker., 2010.

[7] Schlaich, Mike; Hückler, Alex: Infraleichtbeton 2.0. In: Beton- und Stahlbetonbau 107 (2012), Nr. 11, S. 757–766.

[8] BMVBS: Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (in Kraft getr. am 2014). In: Bundesgesetzblatt (2014).

[9] Leibinger, R.; Schlaich, M.; Lösch, C.; Rieseberg, P.; Ballestrem, M.: Infraleichtbeton im Geschosswohnungsbau (INBIG) : Abschlussbericht (noch nicht veröffentlicht). Aktenzeichen: II 3-F20-12-1-145 / SWD – 10.08.18.7-13.41. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2016 (Forschungsinitiative Zukunft Bau).

[10] Hülsmeier, F.: C<sup>3</sup> Basisvorhaben B4. Multifunktionale Bauteile aus Carbonbeton. Leipzig : Hausdruckerei HTWK Leipzig, 2016.

[11] Ballestrem, Matthias (Hrsg.): GRÜNE, Kai Nikolaus (Hrsg.): Ruinen: Dokumente 2013/2014. Berlin: epubli GmbH, 2014.



Abbildung: Gruber+Popp Architekten BDA

JFE Berlin-Lichtenberg „Betonoase“ aus Infraleichtbeton

**Zusammenfassung und Ausblick**

Nach zehn Jahren Forschung und einem Pilotgebäude (Einfamilienhaus in Pankow), das sich bewährt hat, sind die Risiken des Bauens mit Infraleichtbeton überschaubar geworden. Der Mix aus Grundlagen- und Anwendungsforschung an der TU Berlin hat dazu geführt, dass nun auch die öffentliche Hand, der Bauherr der JFE „Betonoase“, dem Material vertraut. Zunehmende Anfragen von Bauherrn und Architekten lassen uns hoffen, dass sich Infraleichtbeton in Zukunft mehr und mehr als nachhaltige, alternative Bauweise durchsetzt. ■





Foto: Solidian GmbH

Weltweit erste Brücke aus Carbonbeton in Albstadt, Baujahr 2015

Textilbeton

# Vom Labor auf die Baustelle

von **Bärbel Rechenbach**

*Textilbeton für neue Bauwerke ist bisher bauaufsichtlich noch nicht eingeführt. Sein Einsatz bedarf noch der Zustimmung im Einzelfall. Dennoch schafft es der neue Verbundbaustoff langsam aber sicher aus den Forschungslabors in die Planungsbüros und auf die Baustelle. In vielen Baubereichen wird er künftig dem Stahlbeton die Schau stehlen. Spätestens in 20 Jahren soll es soweit sein.*

Visionären Wissenschaftlern der technischen Universitäten in Dresden, Aachen und Chemnitz ist es zu verdanken, dass auch textile Materialien Beton verstärken können. Die Idee ist fast 25 Jahre alt. In zwei Sonderforschungsbereichen der DFG wurden die Grundlagen gelegt. Heute beweisen unterschiedlichste Bauwerke in der Praxis, dass Bewehrungen aus Glasfaser- oder Carbonmatten neue Gestaltungsmöglichkeiten im Betonbau ermöglichen. Zudem sind diese wirtschaftlich und sparen wertvolle Rohstoffe.

Anstelle von Betonstahl dienen dabei Matten aus Textilfasern für die Bewehrung. Dazu werden einzelne Fasern auf speziellen Textilmaschinen zu einem Netzwerk verwebt. Die festen, hochsteifen, aber leichten Gewebe können die auf das Bauteil einwirkenden Zugkräfte aufnehmen. Der neue Baustoff ist sowohl stabil als auch nachhaltig.

Argumente, die das Baden-Württembergische Traditionsunternehmen Groz-Beckert bereits 2005 in die Waagschale warf, um die Stadtväter am Firmenstammsitz in Albstadt

von einem mutigen Vorhaben zu überzeugen: Der Bau einer Fuß- und Radwegbrücke aus Textilbeton im Stadtteil Lautlingen. Die bisherige Stahlbetonbrücke wies nach 30 Jahren große Frost- und Tausalzschäden auf und war dringend zu erneuern. Die Stadt übernahm für den Neubau jene Kosten, die auch beim Bau einer herkömmlichen Brücke mit Stahlbeton entstanden wären: 600.000 €. Die Mehrkosten von über 1 Million € steuerte Groz-Beckert bei und setzte mit diesem Pilotprojekt weltweit Zeichen. Denn mit 97 m Spannweite wurde die bislang weltweit längste Fußgängerbrücke in Textilbeton gebaut.

## Schwäbischer Textilbeton für einzigartige Brücken

Die Textilbetonbrücke wurde 2010 in Betrieb genommen und ist technisch und architektonisch immer noch einzigartig. Sie entstand aus sechs Fertigteilen mit einer Länge von jeweils 17,20 m bei einer Überbauhöhe von nur 43,5 cm und einer Stützweite von 15,05 m. Die extrem schlanke Konstruktion von H:L = 1:35 wirkt äußerst filigran. In Epoxidharz getränkte Textilien wirken hier als Bewehrung für Stege

und Kappen. Nur 200 t schwer, wiegt sie nur halb so viel wie eine vergleichbare Stahlbetonbrücke. Dem Bau vorausgegangen waren umfangreiche Nachweise zur Statik. Das Forschungsteam um Prof. Dr.-Ing. Josef Hegger am Institut für Massivbau und Institut für Bauforschung der RWTH Aachen unternahm zahlreichen Versuche, um die geforderte Tragfähigkeit im Grenzzustand und viele Vorteile gegenüber Stahlbetonbauteilen zu bestätigen. Die Statik für die bauliche Umsetzung erstellte dazu die H+P Ingenieure GmbH Aachen, seit zwei Jahren VBI-Mitglied.

Schnell erkannte das traditionsreiche Familienunternehmen Groz-Beckert, welche Potenziale in ihren Bewehrungsmatten für Textilbeton liegen. Als Weltmarktführer in der Fertigung industrieller Maschinennadeln, Präzisionsteile, Feinwerkzeuge und textiler Flächen verfügt es über immenses Know-how. Weitsichtig gründete man 2013 das Tochterunternehmen solidian GmbH. Die wiederum verfügt über eine eigene Forschungsabteilung und arbeitet parallel mit externen wissenschaftlichen Einrichtungen und Ingenieurbüros gemeinsam, um Textilbeton noch praxistauglicher zu gestalten. Roland Karle, Geschäftsführer bei solidian, nennt Textilbeton sein „Baby“, dass jetzt schnell am Markt groß werden soll. „Textilbeton stellt eine Revolution dar. Der neue Baustoff kann in Zukunft sehr viele Probleme lösen. Wir brauchen mutige Fürsprecher, damit die noch ‚schleichen-

de Revolution‘ in Gang kommt. In Albstadt haben wir mit unseren Stadtvätern Glück. Sie stehen von Anfang an hinter uns.“ Das bestätigt Bauamtsleiter Bernd Michael Abt: „Wir haben dafür guten Grund. Albstadt liegt im Tal zwischen zwei Flüssen. Über 160 Brücken gehören zur Stadt, von denen die meisten überholungsbedürftig sind. Bekanntlich ist das ein landesweites Problem. Frost und Tausalze hinterließen rostige Spuren. Als Stadt benötigen wir für Neubau und Sanierung kostengünstige und nachhaltige Lösungen. Deshalb schwören wir auf Textilbeton in und aus Albstadt und fördern zugleich unsere traditionelle Textilindustrie. Mittlerweile gibt es hier schon vier Brücken mit Textilbeton. Eine ist attraktiver und spektakulärer als die andere.“

Die jüngste befindet sich im Stadtteil Ebingen und ist die weltweit erste aus kohlefaserbewehrtem Beton (solidian GRID).

Erreichte die erste, mit Glasfasermatten armierte Brücke eine Zugfestigkeit von  $1.000 \text{ N/mm}^2$ , sind es bei der neuesten Fuß- und Radwegbrücke schon  $3.000 \text{ N/mm}^2$ . Allerdings braucht der Carbonbeton in Deutschland noch die bauaufsichtliche Zulassung. Deshalb ging dem Bau wieder eine Zustimmung im Einzelfall voraus bis hin zum Zerstören eines Probekörpers beim Hersteller Max Bögl. Als Versagenslast wurden zuvor 60 t berechnet. Die Probebrücke versagte dann erst bei 62 t. Seit gut einem Jahr schmückt auch diese Brücke die Stadt.



Foto: Fibroboton

Jüngste Bosporusbrücke mit Textilbeton aus Deutschland

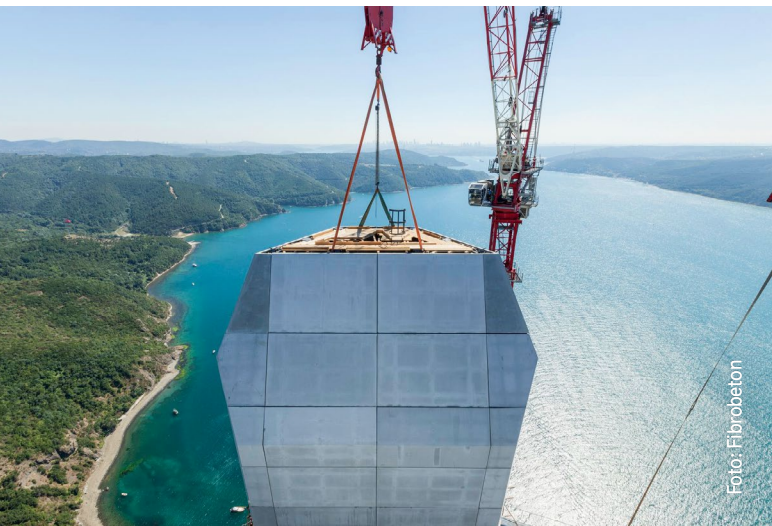


Foto: Fibrobeton

Maximales Plattengewicht: 110 kg/m<sup>2</sup>



A-Pylone mit Vorhangfassade  
in über 300 m

Foto: Fibrobeton

Brückenpylone müssen Windlasten von 300 kg/m<sup>2</sup> widerstehen.

Ihr Querschnitt in Trogform wurde monolithisch vorgefertigt. Die Konstruktion gilt mit nur 7 cm dünnen Trogwänden und 9 cm dünnen Gehwegplatten als sehr schlank. Die Betondeckung beträgt nur 15 mm. Das Gewicht verringerte sich mit 14 t um mehr als die Hälfte gegenüber einer vergleichbaren Stahlbetonbrücke. Der Belag konnte entfallen. Solidian-Chef Karle. „Wir haben beim DIBt eine bauaufsichtliche Zulassung für diesen Brückentyp beantragt und wollen damit im Straßenbrückenbau Fuß fassen.“ Für diese Brücke erhielt die Albstädter Firma den Innovationspreis der Zuliefererindustrie Betonbauteile 2016.

„Unsere Carbonfaser“, berichtet Karle stolz weiter, „befindet sich auch in den 322 m hohen, einzigartigen A-förmigen Pylonen der neuesten türkischen Bosphorusbrücke ‚Yavuz-Sultan-Selim‘, die im vergangenen Sommer übergeben wurde.“ Die Pylone der über 1.400 m langen Hänge- und Schrägseilbrücke zeichnen sich durch eine besondere textile Vorhangfassade aus. Mit einem anderen Material wäre diese Gestaltung technisch unmöglich gewesen. Denn Höhe, Gewicht und extrem hohe Windlasten von bis zu 300 kg/m<sup>2</sup> verlangten nach einer speziellen Statik. Die Fassadenplatten durften nicht mehr als 110 kg/m<sup>2</sup> wiegen. Ingenieure von solidian entwickelten eigens dafür 30 mm dünne Platten (jeweils 3 m x 4,5 m), mit Glas- und Carbonmatten verstärkt, die im türkischen Fertigteilwerk „Fibrobeton“ hergestellt wurden.

#### **Weltweit größte textile Sandwichfassade**

Textilbeton erobert in jüngster Zeit auch zunehmend den Hochbau. Die mit 1.600 m<sup>2</sup> weltweit größte Sandwichfassade aus diesem Material befindet sich im Mannheimer Büropark an dem viergeschossigen Gebäude Eastsite VIII. Auch sie entstand als Gemeinschaftswerk von Wissenschaftlern, Ingenieuren, Architekten und Fertigteilwerk und birgt erneut innovative Lösungen. Die Vorsatzschale des Bürohauses enthält tragende, alkali-resistente (AR) Glasfasertextilien, die nicht korrodieren. Daher erübrigte sich passiver Korrosionsschutz. Durch die neuartige Bewehrung ließ sich allein die äußere Betonschale von üblichen 100 auf 30 mm mindern und dadurch auch die Betonmenge auf etwa 30 %. Das ergab zudem einen Raumgewinn von 30 m<sup>2</sup>.

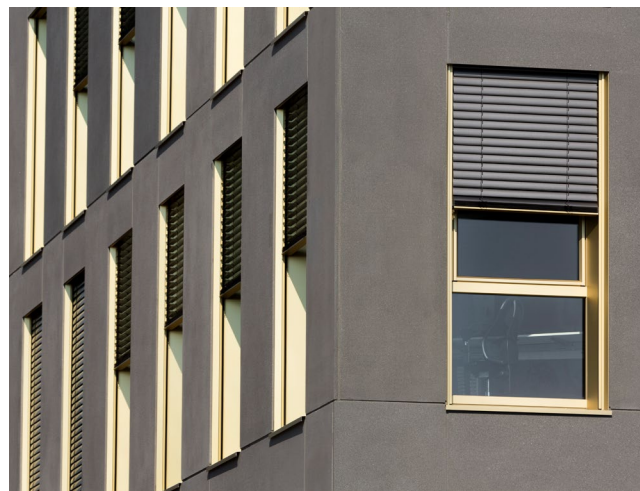


Foto: B.A.U. GmbH & Co. KG.

Detailansicht der Sandwichfassade



„Eastsite VIII“ im Büropark Mannheim

Foto: B.A.U. GmbH & Co. KG.

Die leichten, dünnen Elemente mit hoher Tragfähigkeit bieten hier eine zwei- bis dreimal höhere Festigkeit als Stahlbeton. Die Außenschale enthält 950 kg Glasfaserarmaturen. Bei einer klassischen Stahlbetonfassade wären 2.900 kg Stahl erforderlich gewesen. Das „Sandwich“ aus Innen- und Außenschale verfügt über eine 160 mm EPS-Wärmedämmung. Innen- und Außenschale sind über ein Schubgitter aus epoxidharzgetränktem AR-Glasfasern miteinander verbunden. Wärmebrücken lassen sich so vermeiden.

In experimentellen Untersuchungen der RWHT Aachen musste auch bei diesem Projekt zuvor die Tragfähigkeit nachgewiesen werden, um der Forderung des Bauherrn nach rissfreien Platten im Gebrauchszustand gerecht zu werden. Das gelang. Alle Ergebnisse dieses Projekts fließen nun in Planung und Bau weiterer Gebäude des Büroparks mit ein. Textilbeton wird so die moderne Silhouette des Parks mitbestimmen.



Pavillon Aachen

Foto: H+P Ingenieure

**Einsatzvielfalt noch längst nicht ausgereizt**

Bei all dem steht fest: Die Einsatzvielfalt des Textilbetons ist längst nicht ausgereizt. Darin sind sich Wissenschaftler und Ingenieure einig, entwickeln und entwerfen immer neue Ideen. Dr. Wolfgang Roeser, H+P Ingenieure GmbH: „Wir haben auch den Schalenbau wieder neu entdeckt. In einem gemeinsamen Projekt mit der RWTH Aachen wurde für einen neuartigen Campus-Pavillon eine doppelt-gekrümmte Tragstruktur aus textillbewehrtem Beton entworfen, die aus vier großformatigen Betonschalen besteht. Der Einsatz von Carbonfasern ermöglichte 7 m x 7 m große und 5 cm dicke Schalen, die mittig auf jeweils einer Fertigteilstütze aus Stahlbeton aufliegen.“

Eine bislang weltweit einmalige Lösung. Der wie in einer Vitrine auf dem Campus ausgestellte Pavillon bietet den Studenten des Aachener Fachbereichs Bauingenieurwesen täg-

lich nicht nur einen schönen Anblick vor ihrem Lehrgebäude, sondern zugleich ein unmittelbares Studienobjekt.

**Autorin****Bärbel Rechenbach**

Freie Baufachjournalistin, Berlin

**Beteiligte Planerbüros:**

H+P Ingenieure GmbH (Hegger+Partner), Aachen  
Knippers Helbig Advanced Engineering GmbH, Stuttgart  
solidian GmbH, Albstadt  
stockwerk GmbH, Mannheim,  
Fischer Architekten, Mannheim  
kbp köhler beraten+planen GmbH, Wiesbaden

**Die Zukunftswerkstatt**

... heißt C<sup>3</sup> – Carbon Concrete Composite und bezeichnet einerseits das derzeit größte Forschungsprojekt im deutschen Bauwesen und andererseits das Konsortium, das in den nächsten Jahren für eine Revolution beim Bauen mit Beton sorgen will. Das Potenzial ist offensichtlich. Für den bislang erreichten Stand der Dinge erhielten die C<sup>3</sup>-Initiatoren um die Dresdner Professoren Curbach, Offermann und Cherif (siehe BI 1-2/2017, S. 10) Ende 2016 den Deutschen Zukunftspreis. Eine kleine Sensation, noch nie zuvor hatte es im Land der Auto- und Maschinenbauingenieure eine Bauinnovation auch nur auf die Liste der Nominierten geschafft.

Das Bundesforschungsministerium fördert das Projekt C<sup>3</sup> im Rahmen von „Zwanzig20“ mit bis zu 45 Mio. Euro. Hinzu kommen ca. 15 Mio. Euro Eigenmittel der beteiligten Partner des interdisziplinären Konsortiums, das hinter C<sup>3</sup> steht. Dieses besteht inzwischen aus über 150 Partnern, darunter Ingenieurbüros, Baufirmen und Maschinenbauer.

Gemeinsames Ziel: Carbonbeton zum High-Performance-Baustoff der Zukunft entwickeln. Gründe dafür gibt es genügend: Um den Stahl vor Korrosion zu schützen, sind dicke Betonschichten notwendig. Die Herstellung von Beton verbraucht enorme Mengen des knappen Rohstoffes Sand, und die Zementherstellung ist mit hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden. Carbon dagegen rostet nicht. Das Baumaterial kann aus jedem anderen Stoff produziert werden, der Kohlenstoff enthält.

Noch sind die Kosten der größte Nachteil des Baustoffs Carbonbeton. Während ein Kilogramm Stahlbeton in der

Herstellung etwa 1 Euro kostet, sind es bei einem Kilogramm Carbonbeton etwa 20 Euro. Da der Carbonbeton in der Praxis jedoch Materialeinsparungen von etwa 75 % ermöglichen wird, relativieren sich die teuren Herstellungskosten. Und auch in Hinblick auf Langlebigkeit, Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit hat Carbonbeton so viele Vorteile, dass die höheren Herstellungskosten gerechtfertigt scheinen. Außerdem arbeiten Forscher unter anderem in Augsburg und Dresden an Verfahren, um die Herstellung des Verbundwerkstoffes wirtschaftlicher zu gestalten.

In Dresden nutzen die Wissenschaftler zwei Methoden zur Herstellung superschlanker Carbonbetonplatten: Das sogenannte Laminieren und das Gießen. Beim Laminieren werden abwechselnd hauchdünne Betonschichten mit flexiblen, leichten Carbongittern übereinander gebracht. Beim Gießen wird die Betonmischung in eine vorgefertigte Form gegossen, die mehrere Carbongitter enthält, die wiederum durch spezielle Abstandshalter voneinander getrennt werden. Die Abstandshalter sind eine patentierte Eigenentwicklung der TU Dresden. Beim Düsenverfahren, das Forscher an der Universität Augsburg entwickelt haben, werden die Fasern zielgerichtet in den Beton gespritzt.

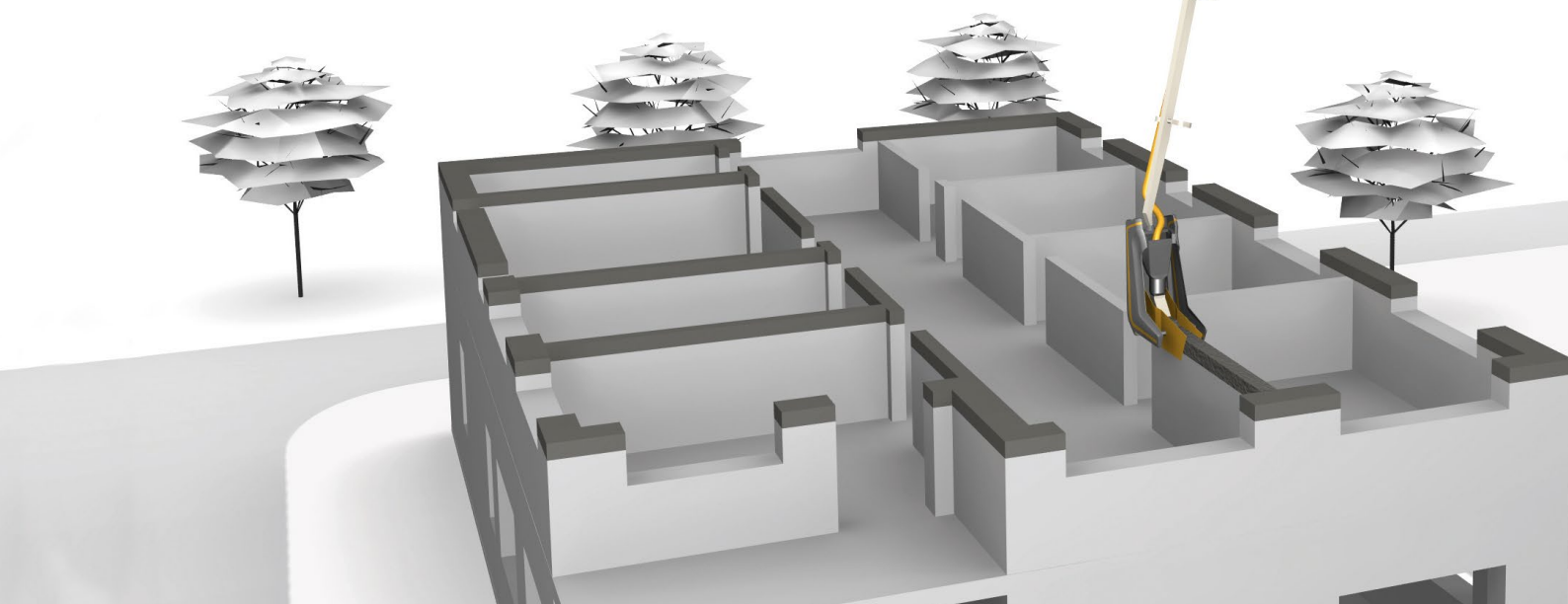
Inzwischen wird in Dresden das erste „Carbonbetonhaus“ Deutschlands geplant: 2019 soll es auf dem Campus der Technischen Universität Dresden stehen. Für das zweigeschossige Referenzobjekt sind Baukosten in Höhe von etwa 2 Mio. Euro veranschlagt.

3D-Formung von Frischbeton

# Wände aus dem Drucker

von **Bärbel Rechenbach**

*Der weltweite Hype um den 3D-Druck macht auch um das Bauwesen keinen Bogen. Wissenschaftler in Dresden arbeiten daran, dass Betonhäuser in Zukunft direkt auf der Baustelle „gedruckt“ werden können.*



Kürzere Bauzeiten, weniger Rohstoffe und günstigere Preise motivieren Ingenieure wie Bauherren, digitale Werkzeuge und Baustoffrezepturen weiter zu revolutionieren. Einem Forscherteam um Dipl.-Ing. Mathias Näther von der Fakultät Maschinenwesen (Professur Baumaschinen) der TU Dresden gelang es, die Technologie „CONPrint3D“ zu entwickeln und dafür auf der Weltmesse für Baumaschinen 2016 den Bauma-Innovationspreis für Forschung zu gewinnen.

Kleine Plastikteile aus dem 3D-Drucker sind für die meisten Menschen inzwischen gut vorstellbar. Schwieriger allerdings wird es, wenn es sich wie bei der sächsischen Erfindung um ganze Betonwände handelt, die noch dazu direkt auf der Baustelle „ausgedruckt“ werden sollen. In China, den USA, Dubai, Frankreich oder den Niederlanden arbeiten Ingenieure ebenfalls engagiert daran, den 3D-Beton-Druck voranzutreiben. Beispielsweise stellte die chinesische Firma WinSun ein Verfahren vor, bei dem schichtweise ausgedruckte Elemente zu Häusern zusammengefügt werden können. Dafür wird recycelter Beton mit einem patentierten Material vermischt. Ähnlich verfährt man in Dubai, wo gedruckte Betonteile anschließend für den Hausbau individuell verformt werden. 2030 will Dubai 25 % aller neuen Gebäude in 3D-Beton-Druck errichten.

Allerdings laufen alle diese Projekte in Vorfertigungshallen der Baubetriebe. Im Unterschied dazu möchten die Dresdener mit ihrer Idee direkt auf die Baustelle. Ihre Lösung sieht folgendermaßen aus: „Wir nutzen dafür eine herkömmliche Baumaschine wie die Autobetonpumpe. Diese programmieren wir so, dass über einen angebrachten Druckkopf Beton präzise schichtweise aufgetragen werden kann und dadurch Wände entstehen“, erklärt Mathias Näther. Er arbeitet seit etwa vier Jahren am Lehrstuhl und ist von Anfang in die „Machbarkeitsuntersuchung zu kontinuierlichen und schalungsfreien Bauverfahren durch 3-D-Formung von Frischbeton“ involviert. Das Projekt wurde von der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) bislang mit etwa 404.000 Euro gefördert.

Die Idee, das Betonieren weiter zu automatisieren, beschäftigt Forscher seit langem. Schon 2009 untersuchte Prof. Dr. Günter Kunze das automatisierte Betonieren von Bodenplatten im Projekt „SARTIA“, das bis 2011 lief. Als emeritierter Inhaber der Professur für Baumaschinen leitete er dann gemeinsam mit dem heutigen Direktor des Instituts für Fluidtechnik, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Weber, das Forschungsprojekt „CONPrint3D“. Sein Engagement begründet Prof. Kunze damit, dass Beton der wichtigste Baustoff unserer Zeit sei. Die



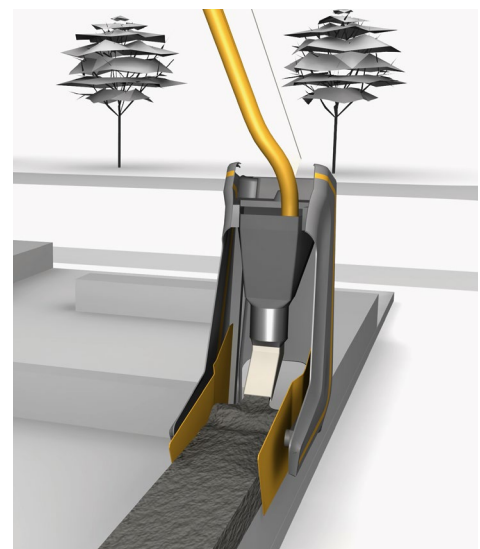
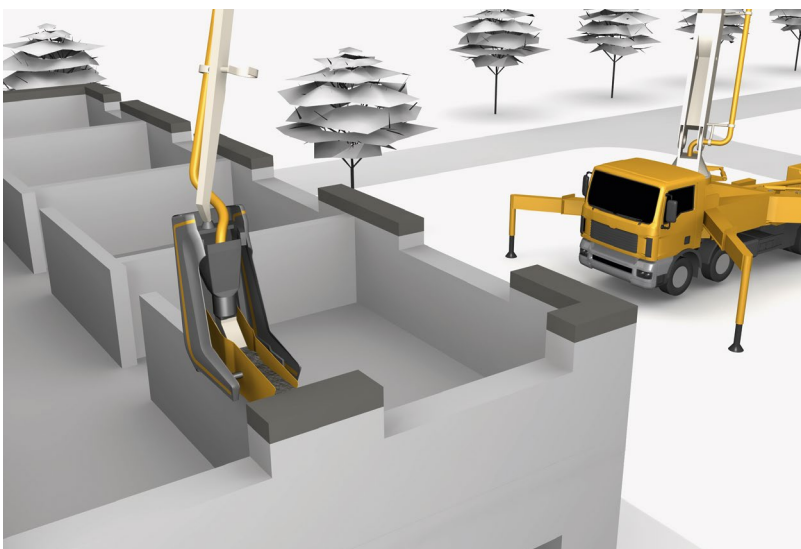
Derzeit steckt die Technologie allerdings noch in der Versuchsphase. „CONPrint3D“ läuft bereits im Kleinformat auf 2 m x 3 m und im Maßstab 1:5. Der Versuchsstand befindet sich im Institut für Baustoffe der TU Dresden. Das Forscherteam dort arbeitet eng mit Maschinenbauern zusammen, außerdem mit Partnern anderer wissenschaftlicher Einrichtungen sowie der Baustoff- und Baumaschinenindustrie. Gemeinsames Ziel ist der schichtenweise Austrag eines schnellhärtenden und ansteyfenden Spezialbetons per Druckkopf. Die Steuerung des gesamten Prozesses verläuft über Datentypen, die vor allem Geometrie- und Stoffdaten enthalten und aus 3D-Gebäudemodellen generiert werden.

### Enge Zusammenarbeit mit Praxispartnern

Die Ingenieure der TU Dresden haben sich von Anfang ihres Forschungsvorhabens an Praxispartner mit ins Boot geholt, wie beispielsweise den Maschinenhersteller Putzmeister. „Nachdem das 3D-Beton-Druck-Verfahren im Labor funktioniert, wollen wir natürlich seine Praxisstauglichkeit in größeren Dimensionen beweisen“, unterstreicht Mathias Näther. „Nur so können wir die Entscheider in den Baufirmen dafür begeistern und weiter beim Ausbau unserer Forschungsergebnisse unterstützt werden.“ Was die Qualität des Betons angeht, muss sein Team künftig den Spagat schaffen zwischen einem fließfähigen Beton mit guter Pump- und Druckbarkeit und einem eher plastischem, mit guter Formstabilität und hoher Grünstandfestigkeit. Das ist die Eigenschaft des grünen Betons (unreifer Beton nach dem Verdichten, aber vor der vollständigen Hydratation), nach dem Entschalen seine Form zu bewahren.

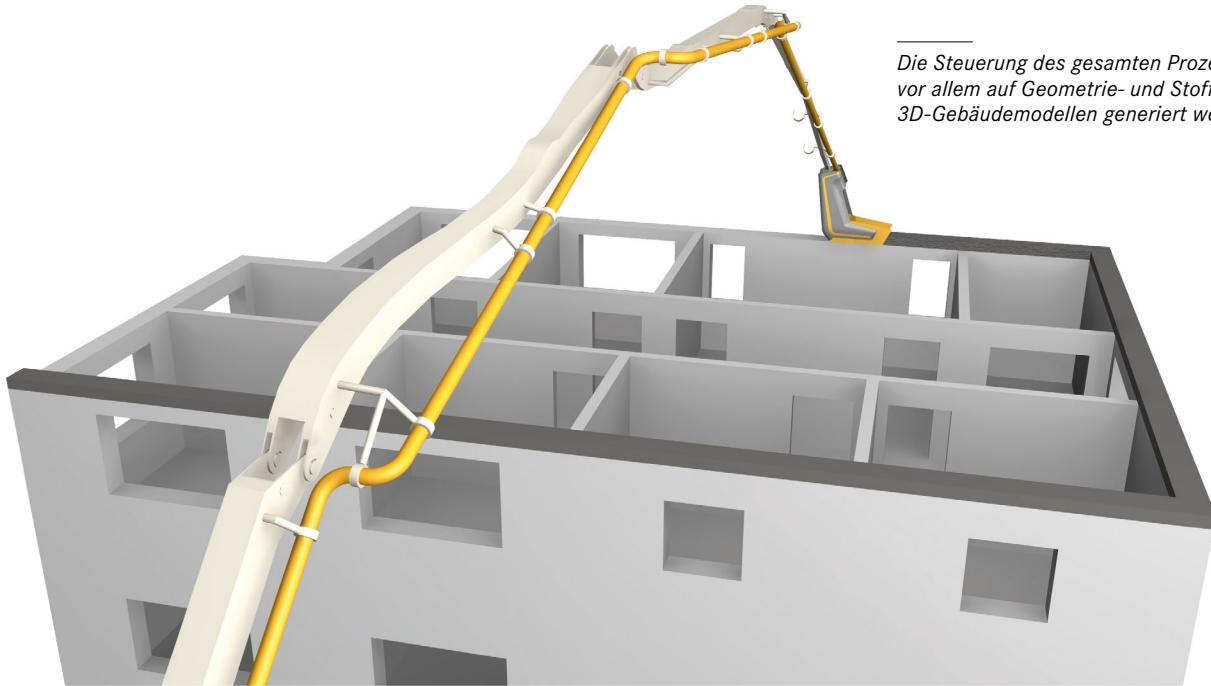
Dabei konzentrieren sich die Dresdner Forscher in ihrem Projekt gegenwärtig auf 15 bis 30 cm breite Wände aus Vollbeton. Sie planen weiterhin, den Druckkopf variabel an die gewünschte Breite anpassen zu können. Schicht für Schicht und passgenau soll es auf diese Weise gelingen, die Betonstränge so aufeinander zu stapeln, dass sie letztlich ein monolithisches Bauteil ergeben. „Für mich als Maschinenbauer war vor allem die technische Umsetzung an der Auto-

architektonische Vielfalt jedoch zwingt, wie er meint, auch heute noch zu handwerklich aufwendigen Produktionsverfahren. Das Forschungsprojekt 3D-Beton-Druck legt nun aber die Grundlage für eine Revolution auf der Baustelle.



Alle Abbildungen: TU Dresden / Professur für Baumaschinen

Technologie „CONPrint3D“: Präziser schichtweiser Austrag eines schnellhärtenden und ansteyfenden Spezialbetons per Druckkopf.



Die Steuerung des gesamten Prozesses basiert vor allem auf Geometrie- und Stoffdaten, die aus 3D-Gebäudemodellen generiert werden.

betonpumpe relevant.“, erzählt Näther. „Die Maschine stellt mit ihrem bis zu 60 m langen Ausleger und vier bis sechs Gelenken ein ‚weiches‘ Gebilde dar. Ich musste dafür einen Algorithmus programmieren, mit dem die Pumpe automatisiert angesteuert werden kann, um Bahn für Bahn von Punkt A nach B präzise abfahren zu können.“ Der erste Test beim Praxispartner gelang auf Anhieb sehr gut. Über eine Entfernung von 12 m und ohne konstruktive Veränderung der herkömmlichen Autobetonpumpe kam es zu nur geringen Abweichungen bei der Maschinenbewegung. Soweit der aktuelle Stand.

### Viele Vorteile zeichnen sich ab

Jetzt benötigen die jungen Forscher unbedingt weitere finanzielle Förderung aus dem Ministerium oder von Bauunternehmen, um ihr Projekt weiter zu forcieren. Sie möchten die großen Potenziale additiver Betonfertigungsverfahren

praktikabel beweisen. Erste Berechnungen ihrer Partner im Institut für Baubetriebswesen der TU ergaben, dass es sich durchaus lohnen würde, 75% aller unbewehrten, gemauerten Wohngebäude mit dem neuen „CONPrint3D“ zu errichten. Das entspräche einer tragenden Wandfläche von etwa 40.000.000 m<sup>2</sup>. Dabei würde die neue Technologie im Vergleich zu konventionellen Mauerwerksarbeiten die Gesamtkosten um etwa 25% reduzieren.

Ähnliche Vorteile des neuen Betondrucks versprechen sich auch Ingenieure des Centrums Baustoffe und Materialprüfung sowie des Lehrstuhls für Holzbau und Baukonstruktion der TU München. Sie untersuchen derzeit ein Extrusionsverfahren und zwei Verfahrensvarianten auf der Basis selektiven Bindens. Bei ersterem wird ein neuartiges Frischbetongemisch aus Zement, Gesteinskörnung und Wasser strangweise zu Bauteilen aufgebaut. Ein automatisch geführter Schneckenförderer dient dabei als Extruder und drückt den Frischbeton von oben nach unten durch eine Düse. Im Unterschied dazu entsteht beim selektiven Binden erst beim Drucken der Komponentenmix des Betons.

### Ausblick

So verschieden die Herangehensweisen der Ingenieure beim 3D-Beton-Druck auch sein mögen, in einem punkten alle gleich: Sie werden sicher in absehbarer Zukunft eine wirtschaftliche Alternative zu herkömmlichen Technologien darstellen. Auch bei der nächsten Bauma 2019 wird der 3D-Beton-Druck thematisiert werden. „Da wollen wir auch neue Ergebnisse beisteuern“, erklärt Mathias Näther. Allerdings brauchen er und seine Mitstreiter dazu eine weitere Förderung des Projekts, damit der Hype um den Beton aus dem Drucker in Zukunft auch praktisch Sinn macht. ■



Das ausgezeichnete Team der TU Dresden im Alfred-Hütter-Labor (v. l.): R. Schach, M. Krause, V. N. Nerella, M. Näther, G. Kunze und V. Mechtcherine.

### Autorin

**Bärbel Rechenbach**

Freie Baufachjournalistin, Berlin



Modernisierung des WDR-Stammhauses in Köln

# Nachhaltig repräsentativ mit Betonfertigteilen

von **Matthias Kraemer**

*Im Kölner Stadtzentrum, unweit des Doms, wurde das Stammhaus der WDR mediagroup aus den 1980er Jahren kernsaniert. Eine von der SSP AG durchgeführte Machbarkeitsstudie kam zu dem Schluss, dass in dieser städtischen Lage eine Betonfertigteilfassade langfristig die nachhaltigste und wirtschaftlichste Lösung ist.*



Foto: Jörg Hempel

*Stammhaus der WDR mediagroup nach der Sanierung*

Da der Westdeutsche Rundfunk fast seit Anbeginn der Republik existiert, liegen seine zahlreichen Gebäude recht eng beieinander in der Kölner Innenstadt unweit des Doms. Zu ihnen zählt in unmittelbarer Nachbarschaft zum Kolumba, dem von Peter Zumthor geplanten Diözesanmuseum des Erzbistums, ein ehemals postmoderner Verwaltungsbau der WDR mediagroup. Leider hatte der Bestandsbau signifikante Schwächen, vor allem heizten sich die Büroflächen im Sommer unverhältnismäßig stark auf.



Der WDR-Bau vor der Kernsaniierung

Foto: SSP



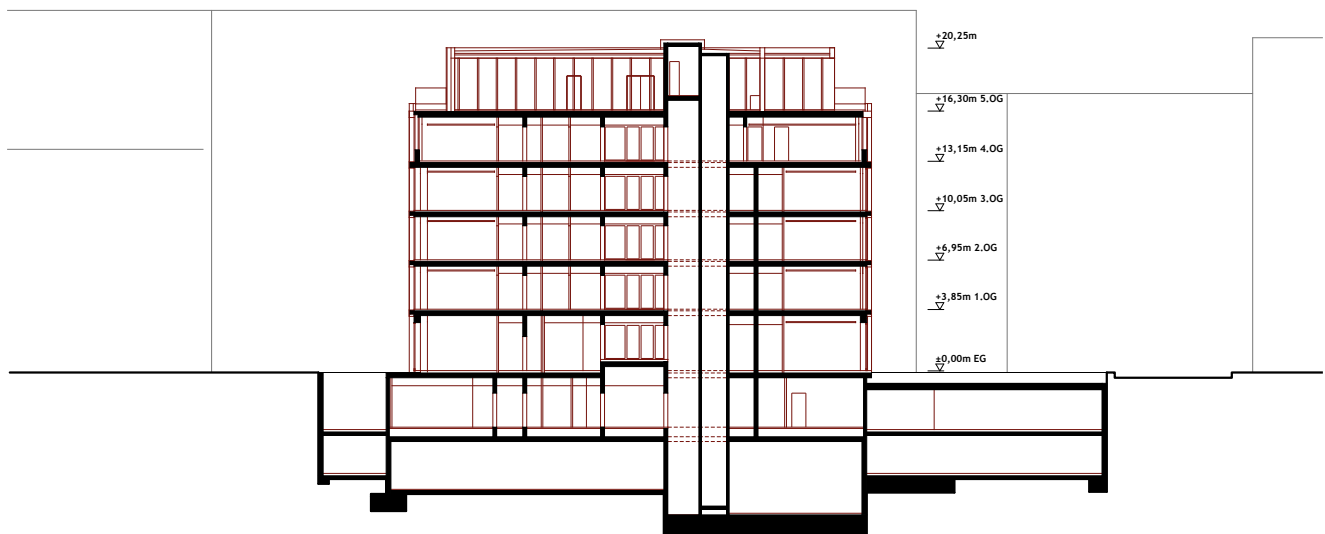
Foto: Margit Gottschling

Staffelgeschoss mit Blick zum Dom und Columba

### Kosten- und Nutzenanalyse

Wie ist es also möglich, einen über die Jahre hin problematisch gewordenen Altbau mit angemessenen Mitteln zu einer Architektur zu machen, auf die alle Beteiligten stolz sein können? Mit der Sanierung des Bürogebäudes der WDR mediagroup in Köln hat die SSP AG dafür ein gutes Beispiel geliefert. Denn beim Umgang mit Bestandsimmobilien, insbesondere in wertvollen Innenstadtlagen wie in diesem Fall, profitieren Bauherren von einem fachkundigen Partner, der hilft, bestehende bauliche Werte zu schützen und wo nötig, mit maßgeschneiderten Lösungen für veränderte Bedürfnisse neue Werte zu schaffen.

Entscheidend in jedem einzelnen Schritt dieses Prozesses und letztendlich maßgeblich für die hohe Qualität des Ergebnisses war der integrale Planungsansatz, der die besondere Arbeitsweise des Büros ausmacht. Denn das interdisziplinär besetzte Team aus Architekten und Ingenieuren um den SSP-Vorstand Matthias Kraemer betrachtete das Bestandsgebäude von Beginn an aus allen fachlichen Perspektiven, erarbeitete Varianten von Teilsanierung bis hin zum Komplettabriss, verglich Lebenszyklusbetrachtungen und zog daraus wichtige Schlüsse. Der Befund dieser Kosten- und Nutzenanalyse: das alte Haus war trotz vieler Mängel im Kern zukunftstauglich! Und so wurde letztlich alles, bis auf eben diesen Kern, saniert.



Systemschnitt (rot = neu, schwarz = Bestand)

Abbildung: SSP



Abbildung: SSP

Grundriss Regelgeschoss  
(rot = neu, schwarz = Bestand)

### Elementierte Fassade als Bestandszitat

Vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit gaben die Planer einer Lochfassade mit einem geringeren Sonneneintrag den Vorzug vor einer gläsernen Variante. Bedacht wurde dabei zudem das nicht unerhebliche innerstädtische Staubaufkommen, die damit einhergehende Verschmutzung und die dadurch erforderlichen Möglichkeiten zur Reinigung. So entschied man sich, die Betonoberflächen zu säuern und gleichzeitig zu hydrophobieren. Im Erdgeschoss wurde zusätzlich noch ein Graffitienschutz aufgebracht.

Zunächst war eine reinweiße Ausführung vorgesehen, jedoch entschied man sich wegen der großen Verschmutzungsgefahr für einen gebrochenen Ton, der durch entsprechende Sand- und Kieszuschläge erreicht wurde. Das trägt auch zur Schaffung lebendigerer Oberflächen in den Fensterlaibungen bei. Diese wurden nicht gesäuert, sondern geschliffen.

Bemerkenswert ist auch die Scharfkantigkeit der äußeren Laibungskante, eine Spezialität des ausführenden Fertigteilherstellers Hering Bau aus Burbach. Hierzu legen die Betonwerker des Unternehmens für das „Brechen“ der Ecken keinen klassischen Dreikant in die Schalung ein, sondern nur eine dünne Schnur. Durch diese wird die Kante nur minimal gefasst.

### Fassade mit großem E

Die Planer von SSP haben für die Fassade Betonelemente konzipiert, deren massive Flächen diese Wandflächen verdecken und deren Fensterbereiche vor den Balkonfeldern angeordnet sind. Die Fertigteile haben die Form eines auf seinen Schenkeln ruhenden „E“, wobei ein Element immer über zwei Bestandsachsen geht. Diese messen etwa 5 bis 6 m in der Länge und sind mit 3,20 m geschosshoch. Die sichtbaren, achsweisen Fugen sind überwiegend Scheinfugen. Im vorspringenden Fassadenfeld mit vier Fensterachsen wurden zwei dieser „E“ nebeneinander platziert.

Aus statischen Gründen mussten die Fassadenelemente der drei unteren Stockwerke vor die Fassade gestellt werden, die oberen zwei Ebenen des fünfgeschossigen Baus konnte man hingegen abhängen. Hinter den 13,5 cm starken Elementen befindet sich ein schmaler Luftraum, an den eine auf die Bestandswand aufgebrachte 10,5 cm starke Dämmung anschließt. Im Bereich der Fensterlaibungen sind die Fertigteile, wie erwähnt, nach innen geführt.

### Fertigteile stehen lassen

Die unteren Fassadenelemente ruhen auf Einzelfundamenten, die mit etwas Abstand vor den Bestandsbau gesetzt wurden. Dabei variiert deren Ausführung. Der überwiegende Teil konnte auf einer zum Haus gehörenden Tiefgaragendecke errichtet werden. Deutlich höhere Anforderungen brachten hingegen der öffentliche Gehweg mit sich, da es nicht zulässig ist, in öffentlichen Bereichen selbst ergänzende



Ansicht Foyer



Foto: Jörg Hempel

### Seitenansicht

Fundamente von Privatbauten zu errichten, auch wenn dies eine Neudämmung des Bestandes erforderlich macht. Diese darf aber in jenen hineinragen. Deswegen operierten die Architekten hier mit ins Erdreich abgesenkten Konsolwinkeln. Sie wurden am bestehenden Keller montiert, kragen vor und nehmen so die Last der unteren drei Fertigteilebenen auf. Formschlüssig verbunden sind sie über Edelstahldorne, die aus den Fundamenten oder den Fertigteilerseiten ragen und die unterseitig in Köcherlöchern stecken.

Nivelliert und ausgerichtet wurden die Fassadenelemente mittels Abstandsplättchen als beim Einbau das jeweilige Bauteil noch am Kranhaken hing. Die Architekten wollten eine Fugenhierarchie vermeiden und stattdessen erreichen, dass sich selbst nach Jahren die Scheinfugen und die realen optisch nicht unterscheiden. Dazu verputzten die Handwerker die echten Fugen und sandeten diese mit demselben Material ab, das auch bei der Fertigteilerstellung als Zuschlag verwendet wurde.

### Um die Ecke gedacht

Die neue Fensterebene sitzt in Höhe der bestehenden Ortbetonwand, verspringt leicht und geht dann in die davor aufgebrachte Dämmebene über. Es handelt sich um eine Dreifachverglasung, bei der sich von außen betrachtet immer nur der linke Fensterflügel öffnen lässt, im rechten ist eine Festverglasung. Bündig an der Vorderkante der Betonfertigteilfassade sitzt linker Hand, also vor dem zu öffnenden Flügel, eine leicht getönte Prallscheibe, die etwa drei Viertel der Fensterfront einnimmt. Das letzte Viertel rechts ist ein offener Spalt; die einströmende Frischluft wird quasi um die Ecke geführt.

Da die interne Brüstung recht niedrig ist, wirkt die äußere Scheibe zunächst als Absturzicherung, sie dient aber auch zur Minimierung des Straßenschalls und als Regenschutz. Ferner konzipierten die Planer für die Fenster eine innen liegende Entwässerung, um unschöne Schmutzfahnen auf den Betonflächen zu vermeiden. Das Regenwasser wird in rechteckigen Kästen gesammelt und einem jeweils 5 cm starken Fallrohr zugeführt, das im Luftraum zwischen Fertigteil und Dämmung sitzt. Zu Wartungszwecken können diese Drainagekästen ganz entnommen werden und die Fallrohre werden zugänglich.

### Gewichtreduziertes Staffelgeschoss

Die weiterhin bestehende Rohkonstruktion besaß nur geringe Reserven, weshalb nur die oberen zwei Etagen abgehängt werden konnten. Auch das vorhandene 6. OG, ein Staffelgeschoss, musste bis auf den Kern abgerissen und neu angelegt werden. Zum einen wollte man die bestehende Mansarde durch einen dachneigungsfreien, rechteckigen und deutlich breiteren Raum ersetzen. Zum anderen stellten die Planer einen Antrag auf eine teilweise Befreiung des Bebauungsplans, um das nach Süden deutlich zurückgesetztere Staffelgeschoss wenige Meter zu verlängern. Als Massivbau und auch als Betonfertigteilkonstruktion wäre dieser Neuaufbau deutlich zu schwer gewesen, weshalb man sich für eine Stahlausführung entschied. Bei den in ihrer Anmutung mit den unteren Geschossen weitgehend identischen Fassadenelementen handelt es sich aber um eine leichte Faserbetonkonstruktion aus BetoShell-Platten.

### Fazit

So ist es den Planern mit der Sanierung des Bürogebäudes der WDR mediagroup gelungen, das Bewährte zu bewahren und Ressourcen zu schonen. Dennoch konnten, innen wie außen, erstaunlich viele neue Qualitäten etabliert werden. Umfangreich aufgewertet steht es nun da – das neue, alte Bürogebäude im Herzen der Stadt Köln. ■

### Autor

**Dipl.-Ing. Architekt Matthias Kraemer,**

Projektleiter und Vorstandsvorsitzender SSP AG, Bochum

### Projektdateien

#### Bauherr

WDR mediagroup

#### SSP-Leistungen

Integrale Planung

BGF ca. 5.500 m<sup>2</sup>

NF ca. 2.650 m<sup>2</sup>

5 Vollgeschosse plus ein Staffelgeschoss

#### Projektdauer

2013–2016

Rechtsprechung in Leitsätzen

# Entscheidungen der Oberlandesgerichte und des BGH

zusammengestellt von **VBI-Justiziarin Sabine von Berchem**

## **Stundenlohnarbeiten unwirtschaftlich erbracht? Architekt hat 20% Spielraum!**

Bei der Einholung eines Sachverständigengutachtens über die Wirtschaftlichkeit der Leistungserbringung ist zu berücksichtigen, dass dem Unternehmer (hier: einem Architekten) bei der Organisation seines Betriebs und der Durchführung des konkreten Vertrags ein Spielraum zuzubilligen ist. Dementsprechend ist nicht jeder Aufwand, den er über die für erforderlich erachteten Arbeitsstunden hinaus betreibt, pflichtwidrig unwirtschaftlich. Wie groß der Spielraum des Unternehmers bei der Erbringung von Stundenlohnarbeiten ist, ist unter Hinzuziehung des Sachverständigen eine im Einzelfall zu beantwortende Tatfrage. Dieser Spielraum kann durchaus mit 20% angenommen werden, so das OLG Hamburg.

OLG Hamburg, Urteil vom 19.12.2013 – 6 U 34/11; BGH, 08.09.2016 – VII ZR 28/14 (Nichtzulassungsbeschwerde zurückgewiesen)

## **Bauherr muss wissen, was ihn das Bauvorhaben insgesamt kosten wird!**

Ein Architekt muss den Bauherrn über den zur Sanierung erforderlichen Gesamtaufwand aufklären. Übersteigen die Baukosten die Finanzierungsmöglichkeiten des Bauherrn und kann das bereits begonnene Bauvorhaben deshalb nicht fertig gestellt werden, ist die gesamte bisherige Leistung des Architekten dem OLG Karlsruhe zufolge wertlos. Der Bauherr kann die gezahlte Vergütung einschließlich angefallener Bereitstellungsinsen zurückverlangen.

OLG Karlsruhe, Urteil vom 20.12.2013 – 13 U 233/12; BGH, 15.06.2016 – VII ZR 10/14 (Nichtzulassungsbeschwerde zurückgewiesen)

## **Darf sich der Architekt auf die Auskunft eines Bodengutachters verlassen?**

Die Untersuchung der Baugrundverhältnisse und des Grundwasserstands ist vom Architekten zu veranlassen. Das bedeutet, dass der Architekt bei der Planung der Gründungstiefe sowie der Art der Abdichtung des Hauses die Bodenverhältnisse in Bezug auf die Beanspruchung durch Wasser prüfen und dem jeweiligen Lastfall entsprechende Abdichtungsmaßnahmen vorsehen muss. Es gehört deshalb nach Ansicht des OLG Brandenburg zu den Verpflichtungen des planenden Architekten, Informationen über den höchsten Grundwasserstand einzuholen. Der Architekt verschweigt einen Mangel allerdings nicht bereits dann arglistig, wenn er sich mit der Auskunft eines erfahrenen Kollegen begnügt und kein Baugrundgutachten eingeholt hat.

OLG Brandenburg, Urteil vom 20.08.2014 – 4 U 3/14; BGH, Beschluss vom 30.11.2016 – VII ZR 228/14 (Nichtzulassungsbeschwerde zurückgewiesen)

## **Geforderter Gleichwertigkeitsnachweis kann nicht nachgefordert werden!**

Eine inhaltliche Bewertung eines Nebenangebots kann nur dann erfolgen, wenn Nebenangebote zugelassen sind und der Nachweis der Gleichwertigkeit entsprechend den Anforderungen des Leistungsverzeichnisses erbracht wurde. Wird der in den Teilnahmebedingungen geforderte Gleichwertigkeitsnachweis nicht mit Abgabe des Nebenangebots (hier: Spundwandprofil) erbracht, darf der Auftraggeber einen solchen Nachweis nicht nachfordern, denn das wäre eine unzulässige Nachbesserung des Angebots, und keinen Zuschlag für dieses Angebot erteilen.

VK Sachsen-Anhalt, Beschluss vom 30.11.2016 – 3 VK LSA 44/16

## **Mindestsätze unterschritten?**

### **Spielräume der HOAI sind „nach unten“ zu nutzen!**

Bei der Prüfung, ob eine schriftliche Honorarvereinbarung die Mindestsätze der HOAI unterschreitet, ist das vereinbarte Honorar mit dem niedrigsten vertretbaren Honorar zu vergleichen, das die Parteien unter Beachtung der HOAI hätten vereinbaren können. Spielräume der HOAI sind dabei „nach unten“ zu nutzen. Das gilt auch dann, wenn nach der HOAI die Einordnung in zwei Honorarzonen vertretbar ist und die Parteien in der Honorarvereinbarung die höhere Honorarzone vereinbart haben. Die in der Literatur zu § 11 Abs. 2 und 3 HOAI 1996/2002 (§ 33 Abs. 4 bis 6 HOAI 2013) entwickelten Punktesysteme werden nach Ansicht des OLG Köln von der HOAI nicht vorgeben und lassen sich aus ihr nicht ableiten. Für den Mindestsatzvergleich ist daher das Punktesystem heranzuziehen, das im konkreten Einzelfall zur niedrigeren Honorarzone führt.

OLG Köln, Urteil vom 29.12.2016 – 16 U 49/12

## **Niederschriften im Verhandlungsverfahren sind kein Leistungsabruf!**

Wenn beide Vertragsparteien auf Schriftlichkeit bedacht waren, kommt ein Ingenieurvertrag nicht durch schlüssiges Verhalten zu Stande. Das Verhandlungsverfahren hat den Zweck, den Leistungsinhalt zu finden und kann sich auf beliebig viele Besprechungs- und Verhandlungstermine erstrecken. Erst nach Abschluss des Verhandlungsverfahrens steht der Vertragsinhalt fest. Die Niederschriften beweisen daher keinen Leistungsabruf. Der Auftraggeber ist aufgrund eines Verhandlungsverfahrens nicht verpflichtet, einen Vertrag abzuschließen. Er kann das Vorhaben z. B. wegen Nichtfinanzierbarkeit „auf Eis legen“, so das OLG Jena. Daraus kann kein Schadensersatzanspruch aus Verhandlungsverschulden hergeleitet werden.

OLG Jena, Urteil vom 26.11.2014 – 7 U 862/13

### **Wann sind Fristen „ausreichend“ bemessen?**

Für die Bearbeitung und Abgabe der Teilnahmeanträge und der Angebote sowie für die Geltung der Angebote sind ausreichende Fristen (Teilnahme-, Angebots- und Bindefristen) vorzusehen. Nur bei ausreichenden Fristen haben die Bieter die Möglichkeit, ein ordnungsgemäßes Angebot zu erstellen. Das Gesetz legt keine konkrete Frist fest, so dass hinsichtlich der „ausreichenden“ Frist eine Ermessensentscheidung vom Auftraggeber vorzunehmen ist. Diese Ermessensausübung muss nachvollziehbar sein und dokumentiert werden. Eine fehlerhafte Ermessensausübung ist rechtswidrig, das Verfahren ist in den Stand zurückzusetzen, ab dem es fehlerhaft war.

VK Sachsen-Anhalt, Beschluss vom 22.12.2016 - 3 VK LSA 50/16

### **Wertung nach Schulnoten kann zulässig sein!**

Ein Wertungsschema ist unzulässig, wenn der Bieter nicht erkennen kann, wonach der Auftraggeber innerhalb des Wertungskriteriums die Wertungsabstufung inhaltlich vorzunehmen beabsichtigt. Es ist aber nach Ansicht des OLG Dresden weder notwendig noch praktisch handhabbar, jeden denkbaren Wertungsaspekt im Vorhinein einem konkreten Punktwert zuzuordnen. Dies gilt insbesondere, wenn die Wertung konzeptionelle Ausführungen der Bieter zum Gegenstand hat.

OLG Dresden, Beschluss vom 26.01.2016 - Verg 1/16

### **Kein Kostenrahmen vereinbart: Keine Haftung für Budgetüberschreitung!**

Auch wenn die Realisierung des Bauvorhabens mehr gekostet hat, als der Auftraggeber „aufbringen“ kann, ist die Leistung des Architekten nur mangelhaft, wenn ein bestimmter Kostenrahmen vereinbart wurde. Jedenfalls begründet die Überschreitung einer Kostenaufstellung nach Ansicht des OLG Celle dann keine Haftung des Architekten, wenn diese lediglich „zur Vorlage bei der Bank“ erstellt wurde und der Architekt keine weiteren Leistungen erbracht hat.

OLG Celle, Urteil vom 28.04.2016 - 6 U 102/15 (Nichtzulassungsbeschwerde zurückgenommen)

### **Enge Zusammenarbeit als Grund für eine Mindestsatzunterschreitung?**

Wird die Arbeitskraft eines Architekten einseitig durch einen Bauträger gebunden und gerät er dadurch in eine wirtschaftliche Abhängigkeit, kann ein Ausnahmefall i.S.d. § 4 Abs. 2 HOAI 1996 vorliegen, der die Unterschreitung der Mindestsätze rechtfertigt, wenn diese enge Zusammenarbeit eine Qualität hat, die die Unterschreitung der Mindestsätze kompensiert. Dies kann der Fall sein, wenn der Arbeitsaufwand aufgrund von Synergieeffekten geringer ist oder eine stabile soziale Absicherung mit der Tätigkeit verbunden ist.

OLG Düsseldorf, Urteil vom 14.07.2016 - 5 U 73/14

### **Keine Referenzen angeben: Bieter verfügt nicht über notwendige Fachkenntnisse!**

Üblicherweise werden Referenzen für die Eignungsprüfung herangezogen. Diese müssen sich nicht auf identische, aber vergleichbare Leistungen beziehen. Werden für die geforderten ausgeschriebenen Leistungen keine Referenzen angegeben, kann daraus nach Ansicht der VK Nordbayern geschlossen werden, dass der Bieter nicht über die notwendigen Kenntnisse zur Ausführung dieser Leistung verfügt. VK Nordbayern, Beschluss vom 13.09.2016 - 21.VK-3194-15/16

### **§ 57 Abs. 2 Satz 2 HOAI 1996 ist unwirksam!**

1. Die Regelung in § 57 Abs. 2 Satz 2 HOAI 1996, wonach die Vertragsparteien ein Honorar allein unter Zugrundelegung der geschätzten Bauzeit als Festbetrag vereinbaren können, ohne die tatsächlich anrechenbaren Kosten zu berücksichtigen, ist von der gesetzlichen Ermächtigungsgrundlage in Art. 10 § 1 und § 2 MRVG nicht gedeckt und damit unwirksam.
  2. Die Mindest- und Höchstsätze für die örtliche Bauüberwachung gem. § 57 Abs. 2 Satz 1 HOAI 1996 gelten auch, wenn die anrechenbaren Kosten des Objekts außerhalb der Tafelwerte des § 56 HOAI 1996 liegen.
- OLG Celle, Urteil vom 08.06.2016 - 14 U 125/15

### **Keine Kostengrenze vereinbart: Keine Haftung wegen Baukostenüberschreitung!**

1. Der Architekt ist verpflichtet, die Planungsvorgaben des Auftraggebers zu den Herstellungskosten des Bauwerks zu beachten. Dabei muss er nicht nur die genau vereinbarte Baukostenobergrenzen einhalten. Vielmehr ist er auch verpflichtet, die ihm bekannten Kostenvorstellungen des Auftraggebers bei seiner Planung zu berücksichtigen.
  2. Inwieweit der Auftraggeber seine Kostenvorstellungen ausreichend zum Ausdruck gebracht hat, muss durch Würdigung im Einzelfall ermittelt werden. Dabei bringt eine Erklärung, die Baukosten sollten maximal einen bestimmten Betrag nicht überschreiten, die einzuhaltende Kostenvorstellung ausreichend zum Ausdruck.
  3. Kann nicht festgestellt werden, dass eine bestimmte Kostengrenze als Beschaffenheit des Architektenwerks vereinbart wurde, der Auftraggeber dem Architekten eine entsprechende Vorgabe gemacht hatte oder der Auftraggeber eine für den Architekten erkennbare konkrete Kostenvorstellung hatte, scheidet eine Haftung des Architekten wegen Baukostenüberschreitung aus.
- OLG Düsseldorf, Urteil vom 25.03.2014 - 23 U 166/12; BGH, Beschluss vom 06.04.2016 - VII ZR 81/14 (Nichtzulassungsbeschwerde zurückgewiesen) ■

Quelle aller Entscheidungen: [www.ibr-online.de](http://www.ibr-online.de)

# Beurteilungsspielraum bei Einteilung in eine Honorarzone?

von **Janis Heiliger**

Die Honorarzone ist eine der Grundlagen zur Ermittlung des Honorars. Sie gibt die Schwierigkeit der zu bewältigenden Aufgabe wieder und sorgt dafür, dass sich diese auf die Höhe des Honorars auswirkt. In der HOAI 1996 war die Ermittlung der Honorarzone komplett bei den einzelnen Leistungsbildern geregelt. Bei der HOAI-Reform 2009 wurde mit § 5 eine Regelung in den Allgemeinen Teil aufgenommen, die nunmehr die Grundlage zur Ermittlung der Honorarzone bildet. Die Leistungen der Objekt- und Tragwerksplanung werden gemäß § 5 Abs. 1 HOAI in fünf Honorarzonen eingeordnet. Für die Leistungen der Technischen Ausrüstung wird gemäß § 5 Abs. 2 HOAI lediglich in drei Honorarzonen unterschieden.

## Ermittlung der Honorarzone

Im Unterschied zum Leistungsbild Objektplanung ist bei der Technischen Ausrüstung nach § 54 HOAI eine Bewertung nach Punkten nicht vorgesehen. § 5 Abs. 3 HOAI bestimmt, dass die Einteilung in die Honorarzone nach Maßgabe der Bewertungsmerkmale und ggf. der Bewertungspunkte sowie unter Berücksichtigung der Regelbeispiele in den Objektlisten der Anlagen vorzunehmen ist. Bei der Ermittlung der Honorarzone ist zunächst anhand der Objektlisten (Anlage 12.2 für Ingenieurbauwerke, Anlage 14.2 für Tragwerksplanung und Anlage 15.2 für Technische Ausrüstung) eine unverbindliche Vorauswahl zu treffen. § 56 Abs. 2 HOAI konkretisiert diese Vorgaben, indem klargestellt wird, dass sich die Planungsanforderungen im Leistungsbild Technische Ausrüstung insbesondere an den folgenden fünf Bewertungsmerkmalen messen lassen:

- Anzahl der Funktionsbereiche,
- Integrationsansprüche,
- Technische Ausgestaltung,
- Anforderungen an die Technik sowie
- Konstruktive Anforderungen.

Bei den Objektlisten gemäß § 5 Abs. 3 Satz 2 HOAI handelt es sich um Regelbeispiele. Zur Bestimmung der Honorarzone der Technischen Ausrüstung muss zweistufig geklärt werden, ob

- die Objektliste der Anlage 15.2 eine bestimmte Honorarzone vorsieht und – falls ja –
- nach den Bewertungsmerkmalen des § 56 Abs. 2 HOAI die entsprechende Honorarzone tatsächlich anzuwenden wäre.

## Vereinbarung einer Honorarzone möglich?

Damit unterliegt die Einordnung des Bauvorhabens bzw. der jeweiligen Anlage in eine bestimmte Honorarzone grundsätzlich der objektiven Beurteilung unter Berücksichtigung der in der HOAI festgelegten Bewertungskriterien. Oftmals vereinbaren die Parteien schriftlich bei der Auftragserteilung (§ 7 Abs. 1 HOAI) die Einteilung des Bauvorhabens bzw. der Anlagen in eine bestimmte Honorarzone. Dies wirkt sich aber nur vertragsrechtlich und nicht preisrechtlich aus. Es muss

dann – soweit sich jemand hierauf beruft – immer geprüft werden, ob die vertragliche Vereinbarung im Hinblick auf die zwingenden Mindest- und Höchstsätze der HOAI wirksam ist. Bekanntlich ist für diese Wirksamkeitskontrolle eine Vergleichsberechnung erforderlich, was bedeutet, dass das nach allen Parametern des Vertrages ermittelte Honorar mit einem rein objektiv nach der HOAI ermittelten Honorar zu vergleichen ist. Eine isolierte Bewertung der einzelnen honorarrelevanten Parameter des Vertrages – also etwa nur der vereinbarten Honorarzone – ist unzulässig.

Der BGH (Urteil vom 13.11.2003 – VII ZR 362/02) hat jedoch eine Ausnahme von der objektiven Ermittlung der Honorarzone zugelassen, wenn die Parteien „im Rahmen des ihnen durch die HOAI eröffneten Beurteilungsspielraums eine vertretbare Festlegung der Honorarzone vorgesehen haben“. In diesem Fall soll die Vereinbarung der Parteien vom Richter zu berücksichtigen sein und nicht seiner Kontrolle unterliegen. Diese Entscheidung darf aber nicht dahingehend falsch verstanden werden, dass die Parteien immer für das Gericht bindend eine bestimmte Honorarzone vereinbaren können. Denn in der Entscheidung des BGH vom 13.11.2003 hat dieser klargestellt, dass der Richter einer vereinbarten Honorarzone dann keine bindende Wirkung zumessen dürfe, wenn nach der HOAI eine höhere Honorarzone zugrunde zu legen sei. In einer aktuellen Entscheidung hat das OLG Hamm (Urteil vom 13.01.2015 – 25 U 136/12) den BGH offensichtlich falsch verstanden, da das OLG Hamm einen unbegrenzten Beurteilungsspielraum der Parteien bei der Einteilung einer Honorarzone angenommen hat. Nach den Vorgaben des BGH haben die Parteien nur in begrenztem Rahmen die Möglichkeit die Honorarzone zu vereinbaren. Wie der Sachverständige feststellte, war diese Grenze überschritten. ■

## Autor

**Rechtsanwalt Dr. Janis Heiliger**

Orth Kluth Rechtsanwälte,  
Partnerschaftsgesellschaft mbH

## Praxistipp

*Planern ist zu empfehlen, bereits bei der Vertragsgestaltung die Herleitung der entsprechenden Honorarzone objektiv zu begründen. Eine objektiv unzutreffende Honorarzone kann dazu führen, dass eine Mindestsatzunterschreitung bzw. Höchstsatzüberschreitung vorliegt mit der Folge, dass dem Planer ggfls. ein Mehrhonorar zusteht oder Auftraggeber Honorar zurückfordern können.*

# Was VBI-Büros gerade planen:

## ... ein Dach für die Arena di Verona

sbp GmbH, Stuttgart, www.sbp.de

Aus einem internationalen Ideenwettbewerb für die Überdachung der historischen Arena in Verona sind die Ingenieure von Schlaich Bergermann Partner (sbp) gemeinsam mit dem Architekturbüro von Gerkan, Marg und Partner (gmp) als Sieger hervorgegangen. Der gemeinsame innovative Entwurf setzte sich gegen 80 Konkurrenten durch. Er sieht einen deutlich abgesetzten Druckring über der Arena vor, der eine wandelbare Membran-Konstruktion hält, die bei Bedarf (Regen) die gesamte Fläche des 30 n. Chr. unter Kaiser Tiberius erbauten Amphitheaters ellipsenförmig abdeckt. Neben dem perfekten Wetterschutz war ein geringstmöglicher Eingriff in Substanz und Erscheinung des historischen Monuments (Unesco-Weltkulturerbe) wettbewerbsentscheidend. So kann die sbp-gmp-Lösung bei strahlendem Wetter spurlos im Druckring verborgen



Abbildung: gmp/a-promise

werden. Zum Überdachen der Arena verfahren zuerst die Seile aus ihrer Parkposition im Druckring, dann wird im zweiten Schritt die Membran entlang dieser Seile ausgefahren und entfaltet sich dabei, gezogen durch radial umlaufende Windenseile, sternförmig nach außen. Auf den letzten Zentimetern greifen hydraulische Spannmechanismen die vordersten Spannwagen und leiten die erforderliche

Spannung in die Membrane ein. Der Fahrvorgang in dieser Konfiguration ist einzigartig. Dafür haben die sbp-Ingenieure ihre Lösungen für die Stadien in Frankfurt, Vancouver, Warschau und Bukarest weiterentwickelt und neu komponiert. Aus der Vogelperspektive wird das geschlossene Dach wie eine schützende Muschel wirken, die sich sanft über den historischen Bau legt. ■

## ... Photovoltaik-Projekte im Nahen Osten

Fichtner GmbH & Co. KG, Stuttgart, www.fichtner.de

Als einer der führenden technischen Berater bei Projekten im Energie- und Wassersektor im Nahen und Mittleren Osten ist Fichtner in der Region zunehmend auch bei großen IPP (Independent Power Producer)-Photovoltaik-Projekten als „Transaction Advisor“ tätig. Fichtner erstellt neben Beratung für finanzielle und juristische Aspekte die technischen

Spezifikationen und Ausschreibungsunterlagen und bewertet die Angebote der qualifizierten Bieter. Derzeit arbeitet Fichtner im Nahen Osten für die zwei weltweit größten IPP-Photovoltaik-Projekte mit geplanten Leistungen von 800 MW im Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park (Phase III) in Dubai und dem noch etwas größeren Photovoltaik-IPP Sweihan in Abu Dhabi. Kunden sind die Strom- und Wassererzeuger der beiden Emirate, DEWA und ADWEC. Den Zuschlag in Dubai erhielt die Masdar Abu Dhabi Future Energy Company mit angebotenen Stromgestehungskosten von lediglich 2,99 US-Cents/kWh. Der Tarif in Abu Dhabi wird voraussichtlich noch etwas darunter liegen. Diese beiden Weltrekorde zeigen, zu welcher minimalen Kosten in sonnenreichen Regionen Strom regenerativ erzeugt werden kann. Ende 2016 fand unter Beisein von Fichtner in Dubai die feierliche Unterzeichnung des Stromlieferungsvertrags zwischen DEWA und Masdar statt (siehe Foto). Fichtner erwartet weitere Beratungstätigkeiten bei großen IPP-Photovoltaik-Projekten, u.a. in Saudi-Arabien, Oman und weltweit. ■



Foto: Fichtner



## ... die Lösung des Müllproblems in Peking

Pöyry Deutschland GmbH, Hamburg, [www.poyry.de](http://www.poyry.de)

Anfang des Jahres wurde in der Müllverbrennungsanlage Peking-Nangong das erste Müllfeuer gezündet. Jetzt beginnt der Regelbetrieb in der von Pöyry

gemeinsam mit einem chinesischen Partner geplanten Anlage, die täglich 1.000 t Hausmüll energetisch verwerten kann. „Die Müllverbrennungsanla-

ge verringert die bekannt hohe Schadstoffbelastung der Luft in Peking und trägt zum Klimaschutz bei. Darüber hinaus verringert sie das gewaltige Müllproblem in der 16-Mio.-Metropole“, so Günter Nebocat, Projektleiter des Hamburger Pöyry-Teams, der das von der KfW mitfinanzierte, beispielgebende Projekt steuert. Denn die Technik der Anlage entspricht – insbesondere beim Emissionsschutz – dem modernsten Standard europäischer Müllverbrennungsanlagen. Sie liefert rund 200.000 MWh elektrische Energie jährlich, die künftig nicht mehr von veralteten Kohlekraftwerken erzeugt werden müssen. Pöyry hat seit 2010 an Planung, Ausschreibung, Bau und Inbetriebnahme der Anlage mitgearbeitet. Die Anlage selbst hat ein chinesischer Generalunternehmer geliefert, was zeigt, dass China im Bereich Müllverbrennung technologisch zu Europa aufgeschlossen hat – ein deutlicher Fortschritt für die Umwelt vor Ort und das Klima weltweit. ■



Foto: Pöyry

## ... den Umbau eines Berliner Wohnbaus zum Zukunftshaus

Drees & Sommer AG, Stuttgart, [www.dreso.com](http://www.dreso.com)

Für rund 5 Mio. Euro wird derzeit ein achtgeschossiger 50er-Jahre-Wohnbau so umgebaut und saniert, dass künftig Wärme und Strom komplett aus Sonnenenergie stammen. Seit 2012 begleitet das Projektmanagement- und Beratungsunternehmen Drees & Sommer das Vorhaben der Berliner Degewo. „Das Projekt Zukunftshaus demonstriert das Potenzial von Bestandsgebäuden, einen Beitrag zur Energiewende zu leisten“, sagt Oliver Beck, Associate Partner der Drees & Sommer AG. Im Kern des Vorhabens steht die für einen Bestandsbau neuartige Kombination moderner Technologien: Solarhybridmodule, Wärme- und Stromspeicher, eine hocheffiziente Lüftung sowie eine Gebäudehülle im Passiv-Haus-Standard. Um die Sonnenenergie optimal zu nutzen, werden PVT-Module eingesetzt, die es ermöglichen, sowohl Wärme als auch Strom zu erzeugen. Neben einem 700 m<sup>2</sup> großen Erd-Wärmespeicher wird das Zukunftshaus auch Strom speichern können: Dabei findet eine Redox-Flow-Batterie Verwendung, die Energie in einem flüssigen Elektrolyt lagert. Drees & Sommer übernahm die Innovationssteuerung und erstellte das strategische Gesamtkonzept zum Zukunftshaus, war an der Systemplanung beteiligt, um Komfort und

neue Grundrisszuschnitte mit Wirtschaftlichkeit, Bauphysik sowie die HLS- und Elektrotechnik in Einklang zu bringen. Mitte 2017 soll der Umbau beendet sein. ■



Abbildung: degewo/IBUS Architekten und Ingenieure GbR, Berlin



Das neue Netzquartier von 50Hertz in Berlin.

SCHOLLGLAS

## Skulpturale Transparenz

Zwischen dem Berliner Hauptbahnhof und dem Kunst-Campus der Europacity hat der Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz seine neue Firmenzentrale errichtet. Der Entwurf stammt vom Grazer Büro Love architecture and urbanism. Das außen liegende Tragsystem prägt das Gebäude. Schräge, wie ein Netz wirkende Stützen sollen das Geschäftsfeld des Bauherrn bildhaft machen. Der horizontale Rhythmus der Geschossebenen überlagert diese Struktur. Die Verglasung hinter dem Netz erlaubt Durchblicke zu den innen liegenden Gebäudekernen und Treppenhäusern. Dadurch entsteht eine Tiefenwirkung, die zur Entmaterialisierung des skulpturalen Bauwerks beiträgt.

Im Sinne der angestrebten Transparenz wurden geschosshohe Gläser in feststehenden Rahmen verwendet. Das Mehrscheiben-Isolierglas GEWE-therm® multi von Schollglas sorgt für den Wärmeschutz der rund 6.800 m<sup>2</sup> großen Gebäudehülle. Weil auf horizontale Teilungen verzichtet wurde, hat das Isolierglas gleichzeitig absturzsichernde Funktion, damit die Mitarbeiter innen unmittelbar an die Scheiben herantreten können.

Neben Isoliergläsern mit Wärmeschutzbeschichtung kamen Sonnenschutzgläser zum Einsatz. Ein optischer Unterschied sollte aber nicht zu erkennen sein, weder am Tag noch in den besonderen Beleuchtungsszenarien, die die Architekten für die Nacht geplant haben. Diesen Ansprüchen wurde Schollglas durch Verwendung selektiver Sonnenschutzgläser mit neutraler Erscheinung gerecht. Die gläserne Hülle wirkt „wie aus einem Guss“ und wird durch die Spiegelungen des Himmels und der Umgebung belebt.

In dieses homogene Bild fügen sich die gläsernen Brüstungen an den auskragenden Bauteilen ein. Sie unterstützen durch ihren Aufbau aus nur unten eingespanntem Verbund-sicherheitsglas GEWE®-safe das offene Architekturkonzept. Wo aus Gründen der Raumfunktion keine Transparenz erforderlich bzw. gewünscht war, kamen opake Fassadenplatten aus GEWE-dur®-H mit Siebdruck zum Einsatz. Dieses Sicherheitsglas kann als geregeltes Bauprodukt ohne Zustimmung im Einzelfall verwendet werden.

Für sein neues Hauptquartier erhielt 50Hertz den weltweit ersten Diamanten der DGNB. Voraussetzung dafür ist ein DGNB-Zertifikat in Platin oder Gold. ■

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



Fotos: HG Esch

Die skulpturale Wirkung des gläsernen Bauwerks wird durch die nächtliche Beleuchtung zusätzlich hervorgehoben.

PERI

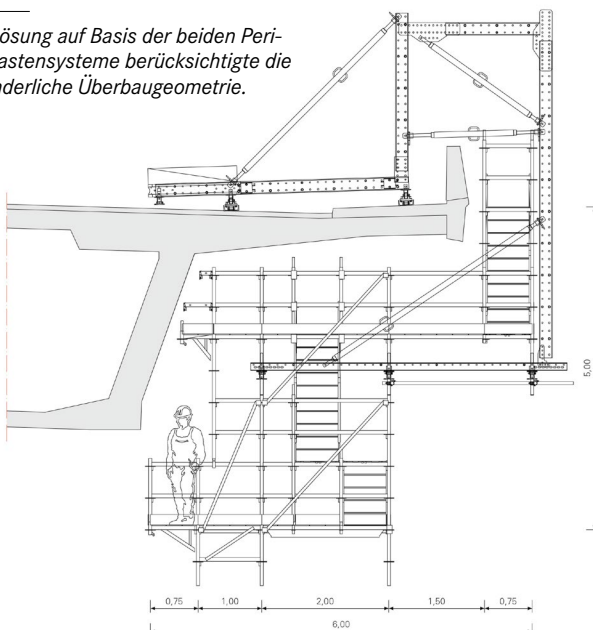
## Fahrbare Systemkombination

Die 650 m lange Talbrücke Hammecke ist Bestandteil des Ausbaus der A46 zwischen Bestwig und Nuttlar im Hochsauerlandkreis. Für Nacharbeiten am Brückenneubau setzte die Adam Hörnig GmbH zwei fahrbare Hängegerüste von Peri ein. Damit konnten innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens erst die Süd- und dann die Nordseite des Brückenüberbaus, insgesamt also 1.300 m Kragarmlänge sowie die Auflagerbereiche, bearbeitet werden. Ein entscheidender Vorteil der Peri-Lösung war die Kombinierbarkeit des Variokit-Ingenieurbaukastens mit dem PERI UP Flex Modulgerüstsystem. Auf dieser Basis konzipierten die Peri-Ingenieure gemeinsam mit den Projektverantwortlichen von Adam Hörnig eine projektspezifisch optimierte Baustellenlösung. Diese war zudem kostengünstig und kurzfristig verfügbar, denn alle Bauteile konnten aus dem Peri-Mietpark projektbezogen angemietet werden. Das geringe Gesamtgewicht und die Möglichkeit, die Gerüsteinheiten segmentweise umzusetzen, beschleunigten den Bauablauf.

Mit den abgehängten, bis zu 5 m auskragenden Arbeitsplattformen war die komplette Brückenunterseite im Kragarmbereich zugänglich und zu bearbeiten. Eine integrierte Gerüsttreppe ermöglichte die schnelle und komfortable Erreichbarkeit der unterschiedlichen Arbeitsebenen. Die Peri-Lösung berücksichtigte dabei die veränderliche Überbaugeometrie; das Hängegerüst ließ sich stufenlos mit Spindeln und modular mit Konsolverbreiterungen anpassen. Trotz der großzügig dimensionierten Arbeitsräume wiesen die jeweils 3 m langen Gerüsteinheiten ein geringes Gewicht auf: Inklusive Ballast wog jede Einheit nur 4 t und ließ sich mit herkömmlichem Baugerät schnell und einfach in Längsrichtung verfahren. ■

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

Die Lösung auf Basis der beiden Peri-Baukastensysteme berücksichtigte die veränderliche Überbaugeometrie.



Zwei fahrbare Hängegerüste sorgten für die erforderliche Zugänglichkeit an der Autobahnbrücke Hammecke.

Foto und Zeichnung: PERI GmbH



Zwei Strahlenbunker entstehen beim Neubau des Klinikums in Darmstadt.

Leonhard Weiss

## Zwei Rohbauten – ein Spezialist

Das Bauunternehmen Leonhard Weiss zeigt seine Kompetenz im Ingenieurbau aktuell an zwei Projekten: im Darmstädter Klinikum und bei der Mannheim Business School (MBH).

Im Zentralen Neubau des Darmstädter Klinikums sollen zwei Strahlenbunker der Radiologie im ersten Untergeschoss zukünftig hochmoderne Linearbeschleuniger für die Strahlentherapie aufnehmen. Zur Abschirmung der umliegenden Räume wurden außergewöhnlich massive, 1,70 m dicke Schwerbeton-Wände realisiert. In die Decke wurden mehrere Lagen Bleiplatten eingelegt, um die Bauteildicke konstruktionsbedingt auf 1,30 m zu reduzieren.

Durch die festgelegten Aufstellplätze der Linearbeschleuniger im Raum ließ sich die Streuung der Strahlen kalkulieren. „Daher wurde der Schwerbeton

nur in exakt berechneten Wandstreifen, rund um die Tür und in einem Teil der Decke verwendet“, erklärt Eckhard Schreiner, Bereichsleiter Ingenieurbau bei Leonhard Weiss. So konnten die deutlich höheren Kosten von rund 3.000 €/m<sup>2</sup> Schwerbeton im Vergleich zu 60 €/m<sup>2</sup> Standardbeton begrenzt werden.

Die hohe Wichte von mind. 4,2 t/m<sup>3</sup> statt der üblichen 2,3 t erforderte eine Schalung, die den hohen Frischbetondruck aufnehmen kann. Um den hydrostatischen Druck zu reduzieren, wurde außerdem so langsam betoniert, dass der Beton Zeit zum Ansteifen hatte. Dennoch waren bei der Decken-Betonage zusätzliche Schalungsstützen notwendig. Die Decke wurde in mehreren Lagen hergestellt: Auf einer Lage Frischbeton wurde mittels eines genauen Verlegeplans eine bis zu 16 cm dicke stufenförmige

Schicht Bleiplatten in 5 Lagen aufgebracht. Schreiner berichtet: „Da Blei fließt und seine Form verliert, mussten die Platten völlig eben transportiert und gelagert werden.“ Das Verlegen erfolgte mit einem Vakuumsauger. Die Fugen wurden mit Bleigranulat aufgefüllt, so dass keine Lufteinschlüsse entstanden. Vor der zweiten Schicht Frischbeton wurde der Schichtaufbau von Strahlenexperten abgenommen.

Um die Realisierung einer freien Form ging es in Mannheim: Bei der Erweiterung der MBH am Mannheimer Schloss entsteht nach einem Entwurf des Architekturbüros schneider+schumacher ein neues, unterirdisches Studienzentrum mit zwei halbrunden, von Kuppeldächern überwölbten Hörsälen. Die Dächer ragen am höchsten Punkt 1,25 m über die Oberkante der 45 cm dicken Stahlbetondecke hinaus. Zum Betonieren der freien Formen der Kup-



Bleiplatten in der Decke helfen, die Bauteildicke auf 1,30 m zu reduzieren.



Als Unterbau diente ein Traggerüst mit Schalträgern und Schalboden im waagerechten Bereich.



Fünf Lagen bilden die stufenförmige Bleieinlage.



Flachdecke und Kuppelformen wurden mit einer Bewehrung versehen.

Fotos: LEONHARD WEISS

peln war eine 4,50 m hohe, speziell konstruierte Schalung erforderlich. Als Unterbau fungierte ein Traggerüst mit Schalträgern und Schalboden im waagerechten Bereich.

Die geometrische Form wurde mit einem CAD-Programm entworfen und in Waben von 40 x 40 cm Grundfläche und variabler Höhe aufgeteilt. Diese wurden mit einer CNC-Fräse aus Holz hergestellt, durchnummeriert, auf der Baustelle wie ein Fertigbausatz zusammengesteckt und anschließend mit einer Schalhaut überzogen. Je nach Neigung der Schrägen, die bis zu 45° betragen, musste in mehreren Abschnitten betoniert werden. Dank der exakt hergestellten Bauteile und des einfachen Aufbaus vor Ort stimmen nicht nur die Maße, sondern die Umsetzung bleibt für alle Beteiligten wirtschaftlich. ■



Für die Betonage der Hörsaaldächer kam eine vorgefertigte Schalung zum Einsatz.

KONE

# Hamburgs schönste Kurven



Foto: Maxim Schulz

*Elbphilharmonie in Hamburg*

Sie zählen zu den längsten Anlagen Europas und sind Unikate: Die zwei 80,2 m langen Bogenrolltreppen, die seit Eröffnung der Hamburger Elbphilharmonie die Besucher zur öffentlichen Aussichtsplattform „Plaza“ bringen. Eigens für Hamburgs neues Wahrzeichen entwickelt, sind sie die weltweit einzigen Rolltreppen, die einen Bogen beschreiben. Auf ihrem Weg zur Plaza in 37 m Höhe tauchen die Besucher in eine faszinierende Welt aus Licht und Farbe ein. Bei der 2,5-minütigen Fahrt

mit Tempo 0,5 m/s kann man wegen der Bogenform nicht von einem zum anderen Ende sehen – ganz gleich, ob man nach vorne oder zurück blickt. Heller Putz, 7.900 irisierende Glaspailletten und die Lichteinfälle von den Enden her setzen die Bogenrolltreppen der großen „Tube“ in Szene. Nach 2,5 Minuten ist die Zwischenebene auf 30 m Höhe erreicht, die einen ersten Blick auf die Stadt freigibt. Ein weiteres, kurzes Rolltreppenpaar ohne Bogen – und die Besucher sind auf der Plaza angekommen. Der Platz bietet einen weiten Panoramablick über Hafen und City und ist zugleich der Hauptzugang zu Konzerthaus, Hotel, Gastronomie und Wohnungen.

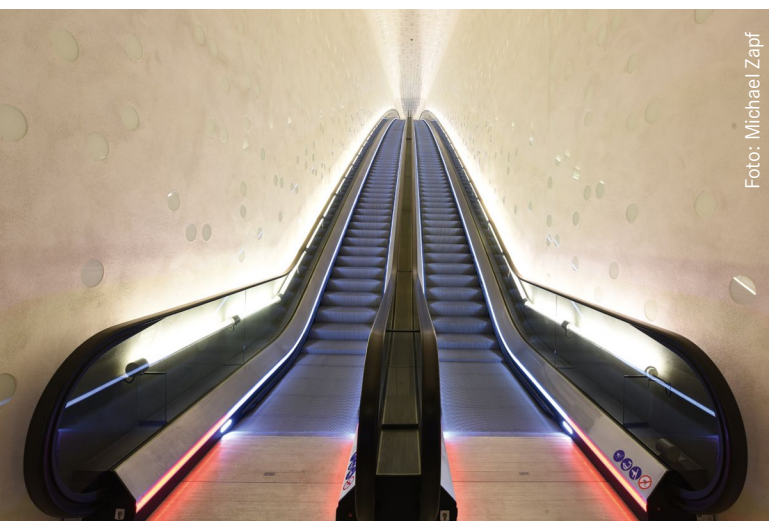


Foto: Michael Zapf

*Bogenrolltreppen in der Elbphilharmonie*

Die Länge der Bogenrolltreppen, ihre ungewöhnliche Förderhöhe von 21,43 m sowie die Bogenform erforderten einen außerordentlichen Konstruktionsaufwand. „Die für die Bogenform entwickelten Konstruktionsprinzipien versetzen Kone in die Lage, Rolltreppen ganz neuer Form zu konstruieren“, sagt Dr. Heiner Zeiger, Projektleiter und Manager Special Projects beim Aufzug- und Rolltreppenhersteller Kone, dessen Team die Anlagen innerhalb eines Jahres an den Standorten Essen und Hattingen entwickelte. „Wir sind jetzt imstande, aus der (zwischenzeitlich patentierten) Bogenform heraus Rolltreppen und Rollsteige in Wellenform zu konstruieren. Auch extreme Förderhöhen sind möglich, die statt durch raumgroße Zentralantriebe durch mehrere kleine Antriebseinheiten bewegt werden.“ ■

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

## Paschal

## Dachschale in Schierke

Wo 1950 die ersten Wintersportmeisterschaften der DDR eröffnet wurden, sollen in Zukunft ganzjährig Veranstaltungen stattfinden. Dafür wird derzeit die „Schierker-Feuerstein-Arena“ revitalisiert.

Graft Architekten aus Berlin entschieden 2013 die europaweite Ausschreibung zur Reaktivierung des ehemaligen Natureisstadions mit einer unverwechselbaren Dachkonstruktion für sich. Aufgabe war, die Stadionanlage in eine witterungsunabhängig nutzbare, multifunktionale Arena zu verwandeln und dabei die vorhandenen Natursteinterrassen und den unter Denkmalschutz stehenden hölzernen Schiedsrichterturm zu erhalten.

Eine Arge aus der ortsansässigen Umwelttechnik & Wasserbau GmbH und der Stratie Bau GmbH realisierte im Auftrag der Stadt Wernigerode die Um- und Neubauten. Für die Stahlbetonarbeiten holte die Arge den Schalungsexperten Paschal ins Boot. Da der Baugrund nicht besonders tragfähig war, wurden allein zur Verbesserung seiner Tragfähigkeit 700 m<sup>3</sup> Beton eingesetzt.

Auf Basis der Werkpläne fertigte Paschal gemeinsam mit der Planungsabteilung der Umwelttechnik & Wasserbau GmbH mit spezieller Paschal-Software und AutoCAD die Schal- und Rüstpläne an. Um die Kräfte der 76 m langen, gebogenen Dachkonstruktion sicher abzuleiten, wurden zwei gegenüberliegende Fundamentblöcke mit dem Schalsystem LOGO.3 eingeschalt und betoniert. Zur Aufnahme der enormen Schubkräfte aus der Dachkonstruktion wurden die Fundamente zusätzlich mit zwei jeweils 90 m langen und 5 m hohen Stahlbetonzugbändern verbunden.

An die Fundamente schließen zwei Funktionsgebäude an, die die Stadiontechnik sowie Umkleide- und Sozialräume aufnehmen und Platz für Gastronomie bieten. Auch der Rohbau der beiden Funktionsgebäude ist eine Stahlbetonkonstruktion. Die Betonwände wurden mit rund 1.500 m<sup>2</sup> LOGO.3 geschalt; zum Schalen der Betondecken kamen 500 m<sup>2</sup> Deckenschalungssystem Paschal-Deck und das Traggerüst GASS zum Einsatz. ■

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



Rendering: GRAFT GmbH

*Das ehemalige Natureisstadion wandelt sich zu einer multifunktional nutzbaren Arena.*



Foto: Doka

*Das Wandschalungssystem LOGO.3 im Einsatz beim Rohbau der Funktionsgebäude.*

## Kobold

## Ressourcenplanung leicht gemacht

Der Mensch ist und bleibt die wertvollste Ressource im Planungsbüro. Daher ist eine effiziente Einsatzplanung und -steuerung umso wichtiger. Dabei zeigt sich der Vorteil des integrierten Ansatzes der auf einer Datenbank basierenden Controllingsoftware COBOLD CONTROL: Um den Mitarbeitern Projekte und Leistungsphasen zuzuordnen, zieht das Programm die im Controllingteil ermittelten Budgets und Mitarbeiterstundensätze heran. Dies stellt sicher, dass schon in einer frühen Planungsphase die Auskömmlich-

keit der Honorare eingeschätzt werden kann. Einerseits wird das pro Leistungsphase zur Verfügung stehende Budget eines Projekts dargestellt. Auf der anderen Seite ist schon während der Einsatzplanung der Mitarbeiter erkennbar, wie viel Zeit in der jeweiligen Planungsperiode dem Einzelnen im Projekt zur Verfügung steht. Auch der reale Budgetverbrauch ist sofort sichtbar. Damit lässt sich die Ressourcenplanung unter Berücksichtigung der tatsächlichen Zeiten respektive Kostenverbräuche weiter fortschreiben.

Darüber hinaus generiert Kobold Control jederzeit Auswertungen über die Auslastung des Büros. Sie zeigen, ob das Büro unter Volllast bei 120% arbeitet oder ob noch Luft nach oben ist. Somit ist der Bürohhaber oder Geschäftsführer in der Lage, die Auslastung des Büros optimal zu steuern und rechtzeitig zu erkennen, ob neue Projekte angenommen werden können bzw. wann vermehrt Akquise betrieben werden muss. ■

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



Fotos: HeidelbergCement AG / Steffen Fuchs

Die Brunsbütteler Große Schleuse: Die neue Schleusenammer wird 20 m länger sein.

## HeidelbergCement

# Operation Schleusenammer

Der Nord-Ostsee-Kanal ist die meistbefahrene künstliche Seeschiffahrtsstraße weltweit. In Brunsbüttel überwinden je zwei Doppelkammer-Schleusen den Höhenunterschied zwischen Elbe und Ostsee. Nun müssen sie dringend instand gesetzt werden, doch ausfallen darf keine. Auf der Insel zwischen der Kleinen und Großen Schleuse wird daher eine fünfte Schleusenammer als Bypass gebaut.

Weil die Schleusen in unmittelbarer Nähe nicht beeinträchtigt oder gar beschädigt werden dürfen, müssen Erschütterungen vermieden werden. Dementsprechend begannen die Arbeiten nicht mit dem Bau gerüttelter oder gerammter Spundwände, sondern mit dem Errichten vertikaler Schlitzwände. Ein Spezialgreifer hob den Boden 1,20 m breit über eine Länge von jeweils 8 m (in drei Stichen) lotrecht bis zu 40 m tief aus. Der Spundwandfuß wurde durch Zugabe von Spezialzement in die untere Stützwandflüssigkeit betoniert. Darauf wurden die 40 t schweren Trag- und Füllbohlen abgestellt. Durch weitere Zugabe von Zement in die Stützwandflüssigkeit entstand ein Gemisch im Wandschlitz, das beim Aushärten eine tragfähige Stützung der Trag- und Füllbohlen sicherte. Messanlagen kontrollierten permanent eventuelle Auswirkungen auf die benachbarten Schleusen.

Auch bei der Verankerung der Schleusenammer im Boden ging man einen Sonderweg, um Erschütterungen zu vermeiden: Die Kammerwände wurden mit dem Hochdruckinjektionsverfahren (HDI-Verfahren) gegen Erd- und Wasserdruck gesichert. Dazu bohrten Facharbeiter per Überlagerungsbohrverfahren ein 244 mm großes Loch 30 bis 40 m tief in den Boden. Im zweiten Schritt düsten sie Computer gesteuert mit dem HDI-Gerät über Hochdruckschläuche und ein spezielles Düsegestänge eine Zementsuspension mit rund 400 Bar ins Erdreich. Dabei wird der Boden erodiert und Zement eingebracht. Die Suspension vermischt sich mit dem Untergrund

– in Brunsbüttel waren dies Sande mit Kies – und wird zum sogenannten Düsenstrahlkörper, der etwa 7 m lang ist und 1,10 m Durchmesser hat. Noch vor dem Aushärten wurden in den Körper die Zugglieder aus geripptem Rundstahl eingebaut und das Bohrloch mit Spezialzementsuspension verfüllt.



Auf der aktuell größten Wasserbaustelle Deutschlands kommen „Dichtwandgreifer“ zum Einsatz, z. B. beim Bau von Schlitzwänden.

In der Schleusenammer sind 1.690 solcher Anker geplant. Da sie mindestens 100 Jahre halten sollen, stellt die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) hohe geometrische und materialtechnische Anforderungen an die Anker. Bereits im Vorfeld hat daher die bauausführende ARGE „Neubau 5. Schleusenammer Brunsbüttel“ Probepfähle angefertigt und prüfen lassen.

In fünf Jahren soll der Bypass gesetzt, die fünfte Schleusenammer fertiggestellt sein. Dabei wird sie mit 350 m 20 m länger sein als die bisherige Große Schleuse und damit noch größeren Schiffen die beliebte Abkürzung durchs Land ermöglichen. ■

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



tremco illbruck

## Dampfdiffusionsregulierte Gebäudehülle

Mit dem „HumboldtHafenEins“ entwarfen KSP Jürgen Engel Architekten nicht nur ein gestalterisches Highlight in prominenter Berliner Stadtlage, sondern errangen auch die bislang höchste DGNB-Bewertung für einen Büroneubau in Deutschland, die Plakette in Platin. Für diese Bewertung steuerte tremco illbruck bei der Fassadenabdichtung leistungsstarke, besonders emissionsarme Produkte bei.

Das Gebäudeträgerwerk besteht aus einer punktgestützten Flachdeckenkonstruktion sowie aussteifenden Stahlbetonkernen. 6.800 Fassadenelemente aus leichtem, glasfaserarmiertem Beton – sogenanntem Architekturbeton (GFB) – prägen die große Fassade. Sie betonen die horizontale Ausrichtung des 25 m hohen Baukörpers und lockern das Fassadenraster auf. Anstelle der ursprünglich geplanten Einzel-Lochfenster-Fassade wurde während der Ausführungsplanung durch die Bilfinger Hochbau GmbH in Zusammenarbeit mit den Architekten und der Erfurter Metallbau Möller GmbH & Co. KG eine 12.000 m<sup>2</sup> umfassende Aluminium-Fensterbandfassade entwickelt. Mit Verstärkungen versehen, trägt sie die GFB-Fertigteile, die im Bereich der Decken zusätzlich auf Edelstahlschwernern aufsitzen. Diese Konstruktion ermöglicht eine Trennung der Abdichtungs- und Dämmebenen.

Für die Abdichtung der Aluminiumbandfassade kamen Produkte zum Einsatz, die auf unterschiedlichste Anforderungen passgenau reagieren: Die feuchtevariable Fenster- und Fassadenfolie illbruck ME501 TwinAktiv bildet die bauwerknahe Schicht. Die reißfeste, 12 Monate frei bewitterbare



Die Dämmschicht aus 100 mm Mineralwolle an den Deckenstirnseiten wurde mit Fassadenfolie illbruck ME010 Premium B1 überspannt.



Der Bauherr OVG Real Estate realisierte mit dem Neubau „HumboldtHafenEins“ Berlins „grünstes“ Bürogebäude.

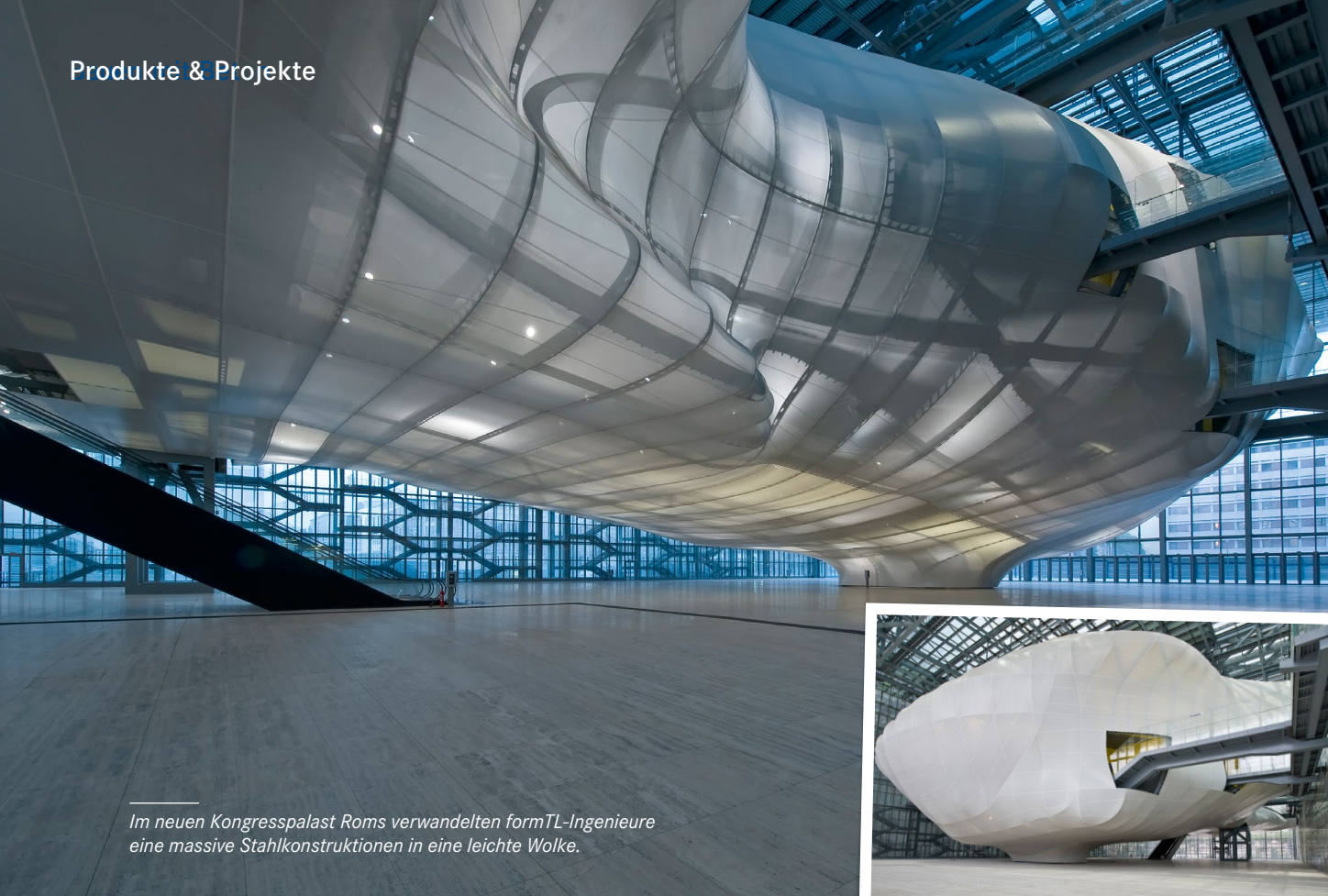
Fotos: tremco illbruck

und UV-stabile Folie wurde mit illbruck SP025 Fenster-Folienkleber Öko angebracht. Da die Fugen zwischen den GFB-Fertigteilen offen bleiben, wurde die davor liegende Dämmschicht aus 100 mm Mineralwolle an den Deckenstirnseiten mit der Fassadenfolie illbruck ME010 Premium B1 überspannt. Diese Folie wurde speziell für die direkte Verlegung auf Wärmedämmung hinter vorgehängten, teil-offenen bzw. offenen Fassaden mit Fugenanteil entwickelt. Den Bereich der wasserführenden Attika-Ebene dichtet die witterungs- und temperaturbeständige, besonders dehnfähige illbruck ME220 EPDM-Folie ab und schützt hier vor stehender Feuchtigkeit.

Alle eingesetzten Folien korrespondieren miteinander und regulieren den Dampfdiffusionshaushalt der Gebäudehülle wie eine Membran. Sie sind feuchtevariabel durchlässig und verändern ihren Sd-Wert in Abhängigkeit von der relativen Feuchte. Die Eigenschaften der Folien wurden vom ift Rosenheim, vom Fraunhofer IBP und vom Deutschen Institut für Bautechnik Berlin attestiert.

Das illbruck Produktsortiment bietet geprüft „sehr emissionsarme“ Abdichtungsmaterialien, die die derzeit strengsten Anforderungen an VOC-, Lösemittel- und Silikonfreiheit erfüllen. ■

[www.tremco-illbruck.com](http://www.tremco-illbruck.com)



Fotos: Studio Moreno Maggi

Im neuen Kongresspalast Roms verwandelten formTL-Ingenieure eine massive Stahlkonstruktion in eine leichte Wolke.



Über Treppen und Stege tauchen die Gäste in die schwebende Raum-in-Raum-Konstruktion ein.

**formTL**

## Schwebende Wolke im Raum

Im Herbst 2016 eröffneten Roms Stadtväter das neue Kongresszentrum aus der Feder des italienischen Architekten Massimiliano Fuksas. Er entwarf für den Kongresspalast drei Elemente: „Teca“ (Theke), „Lama“ (Schwert) und „Nuvola“ (Wolke). Die Teca, ein 30 m hoher, 200 m langer und 75 m breiter Stahltragwerk-Quader, ist umhüllt von einer doppelten Glasfassade, die Einblick auf das Herzstück des Projektes gewährt: La Nuvola – eine weiße Wolke. Nahezu schwebend und nur an einer Stelle den Boden berührend, beherrscht die langgestreckte, amorphe Form den Innenraum des Glascontainers. Ihre transluzente Hülle besteht aus silikonbeschichtetem Glasgewebe, das akustisch wirksam perforiert wurde. Über Treppen und Stege gelangt man in das Innere der 129 m langen, 65 m breiten und 29 m hohen Raum-in-Raum-Konstruktion. Hier befinden sich auf mehreren Ebenen ein Auditorium mit ca. 1.800 Plätzen, Sitzungssäle mit insgesamt rund 6.500 Sitzen, dazu Foyers und ein Café.

Die Tragkonstruktion der Nuvola besteht aus Stahl. Ihre Form wird aus einem engmaschigen Metallrippen-Netz gebildet. Mit der Realisierung der Hülle beauftragten Fuksas Architekten das Unternehmen Cannobio – dieses holte aufgrund der komplexen Grundform die Experten von formTL ins Boot.

Die Unterkonstruktion mit ihren festen Achsabständen erwies sich als große Herausforderung bei der Membran-

Planung. Für die leichte Wirkung einer Wolke wären an manchen Stellen weitere bzw. engere Abstände von Vorteil gewesen. Dieser Schwierigkeit begegneten die Ingenieure aus Radolfzell, indem sie die Spannung der Membrane an die einzelnen Situationen anpassten. Dafür entwickelten sie spezielle Konsolen, die auf den Stahlrippen aufgebracht wurden, höhenverstellbar sind und so eine Feinjustierung ermöglichen. Befestigt und gespannt wird das Glasgewebe mit Klemmleisten auf den Konsolen.

Aufgrund der amorphen Form besteht die Hülle aus 2.763 unterschiedlichen Membransegmenten, die bei der Konfektionierung zu 607 einzelnen Paneelen zusammengefügt wurden, wobei Nähte möglichst vermieden werden sollten. Auch bei den Konsolen und den Klemmlinien entlang der Stahlrippen gleicht kaum ein Teil dem anderen – nicht nur eine planerische, sondern auch eine logistische Herausforderung.

Der Einsatz der Ingenieure hat sich gelohnt – Leichtigkeit charakterisierte La Nuvola vom ersten Anblick an. Und ist die Wolke schon bei Tageslicht beeindruckend, so entfaltet sie bei Nacht eine noch außergewöhnlichere Wirkung: ein riesiger, weithin sichtbarer schwebender Leuchtkörper. ■

[www.form-TL.de](http://www.form-TL.de)

BINE

# Betonkugel im Meer speichert Strom

Um die enormen Mengen durch Offshore-Windkraft erzeugten Stroms bereits vor Ort zwischen zu speichern, haben Forscher des Fraunhofer-Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES ein neues Konzept entwickelt. Im Projekt „Stored Energy in the Sea“ – kurz StEnSea – konstruierten sie ein Pumpspeicherkraftwerk, das das Meer als oberes Speicherreservoir nutzt. Als unteres Speicherbecken dienen Hohlkugeln auf dem Meeresgrund. Mit überschüssigem Windstrom werden die Kugeln leergepumpt. Bei Strombedarf strömt Wasser mit hohem Druck über eine Turbine zurück in die jeweilige Kugel. Die Turbine treibt einen Generator an, der die in der Kugel gespeicherte Energie als Strom in das Netz einspeist. In großen Wassertiefen können die Hohlkugeln den hohen Wasserdruck nutzen. Die Speicherkapazität beträgt für eine 30-m-Kugel bei 700 m Tiefe ungefähr 20 MWh. Sie steigt bei gleichem Volumen linear mit der Wassertiefe. Mit diesem Prinzip lassen sich große Speicherkapazitäten künftig in der Nähe von Offshore-Windparks installieren.

Nach mehrjähriger Forschungsarbeit ging der erste Prototyp Ende November 2016 in die Erprobungsphase. Einen Monat lang testeten die Forscher die Beton-Hohlkugel im Bodensee. Das Modell im Maßstab 1:10 mit rund 3 m Durchmesser wurde etwa 200 m vor dem Ufer in 100 m Tiefe abgelassen. Bei dem vierwöchigen Test prüften die Forscher Detailfragen zur Konstruktion, Installation, Auslegung, Betriebsführung sowie Regelung, Zustandsüberwachung und der dynamischen Modellierung und Simulation des Gesamtsystems. Die Ergebnisse sind durchweg positiv, berichtet StEnSea-Projektleiter Matthias Puchta vom Fraunhofer IWES. Im Interview ([www.forschung-energiespeicher.info](http://www.forschung-energiespeicher.info)) spricht er über die Ergebnisse des Modellversuchs, ingenieurtechnische Randbedingungen, das Potenzial für die Anwendung von Meeresspeichersystemen an küstennahen Standorten und die Kosten dafür. ■

[www.bine.info](http://www.bine.info)



Foto: Fraunhofer IWES / Energiesystemtechnik

Prototyp im Test: Beton-Hohlkugel mit einem Durchmesser von 3 m.

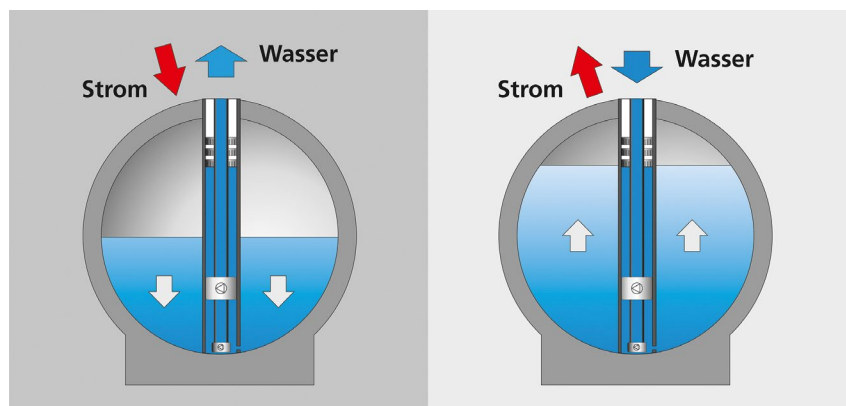


Abbildung: Hochtief Solutions

Prinzipdarstellung zum Kugelpumpspeicher

Getzner

## Schwingungsschutz für Schloss Versailles

Im rund 350 Jahre alten Schloss Versailles nahe Paris entsteht im Dachgeschoss ein Auditorium. Um die umliegenden Räumlichkeiten vor Erschütterungen und Lärm zu schützen sowie die Akustik im Auditorium zu verbessern, installierte Getzner einen Schwingungsschutz aus Sylomer® und Sylodyn®. Unter den Stützen der Tribüne kamen 270 Punktlager zum Einsatz. Der österreichische Hersteller übernahm sowohl die Lieferung des Materials, als auch die Einbauüberwachung

vor Ort. „Von der Bestellung bis zur Fertigstellung vergingen nur zwei Wochen. Die präzisen Berechnungen durch die Mitarbeiter im Vorfeld erlaubten eine optimale Planung des Projekts und den fristgerechten Einbau“, erklärt Manuel De Faria, Bauleiter vom Auftraggeber Paris Charpente.

Um eine flexible Anpassung des Schallschutzes an die verschiedenen Bedingungen vor Ort zu ermöglichen, kamen unterschiedliche Material- und

Lagertypen zum Einsatz. Dadurch konnten homogene Schalldämmwerte im gesamten Einbaubereich erzielt werden. „Wir verfügen über ein breites Spektrum an unterschiedlichen Werkstofftypen, die je nach Anforderungen flexibel einsetzbar sind. Die Wirksamkeit und lange Lebensdauer unserer Produkte sind eindeutig nachgewiesen und belegt“, sagt Cédric Le Chevallier, Kundenbetreuer bei Getzner France. ■

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



Das neue Auditorium im Dachgeschoss von Schloss Versailles erhielt eine elastische Lagerung.



Punktlager aus Sylodyn® und Sylomer® schützen die angrenzenden Räume vor Erschütterungen und Lärm.

Fotos: Getzner Werkstoffe GmbH

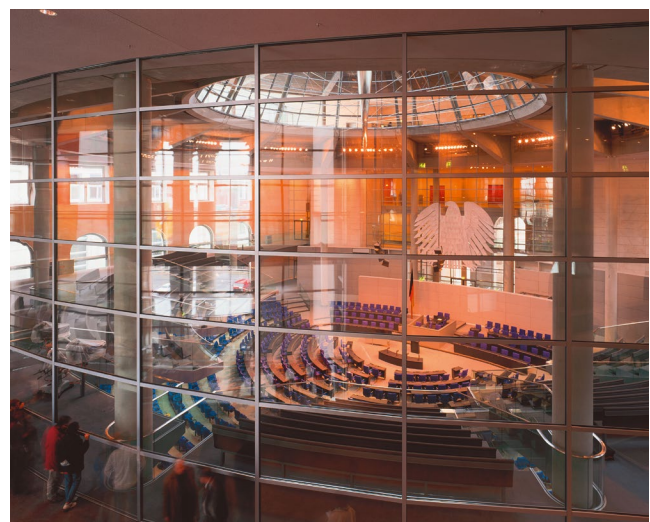
Pilkington

## Garantie auf Brandschutzgläser

Die Pilkington Deutschland AG gewährt ab sofort eine 10-jährige Produktgarantie, die signifikante optische Mängel abdeckt, die von Experten i. d. R. als „teil- oder vollflächiges Eintrüben“ bezeichnet werden. Die Garantie bezieht sich auf von der Pilkington Deutschland AG verkaufte Brandschutzgläser der Produktlinien Pilkington Pyrostop® und Pilkington Pyrodur®. Voraussetzung für einen möglichen Anspruch ist das Einhalten der geltenden Verglasungsrichtlinien. Die nachhaltige Produktqualität wird von weltweiten Referenzobjekten unter Beweis gestellt, bei denen Systemverglasungen mit Pyrostop® und Pyrodur® z. T. seit über 20 Jahren im Einsatz sind, keine sichtbaren optischen Mängel aufweisen und ihre Kernfunktion – den Schutz vor Feuer und Hitzestrahlung – uneingeschränkt erfüllen.

Erscheinungen wie z. B. Mikroblassen oder optische Verzerrungen, die in seltenen Fällen produktionsbedingt bei Brandschutzgläsern auftreten können, sind von der Garantie ausgenommen. ■

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



Der Berliner Reichstag: Referenzobjekt für Pilkington-Brandschutzglas-anwendungen.

Foto: Pilkington Deutschland AG

DICAD

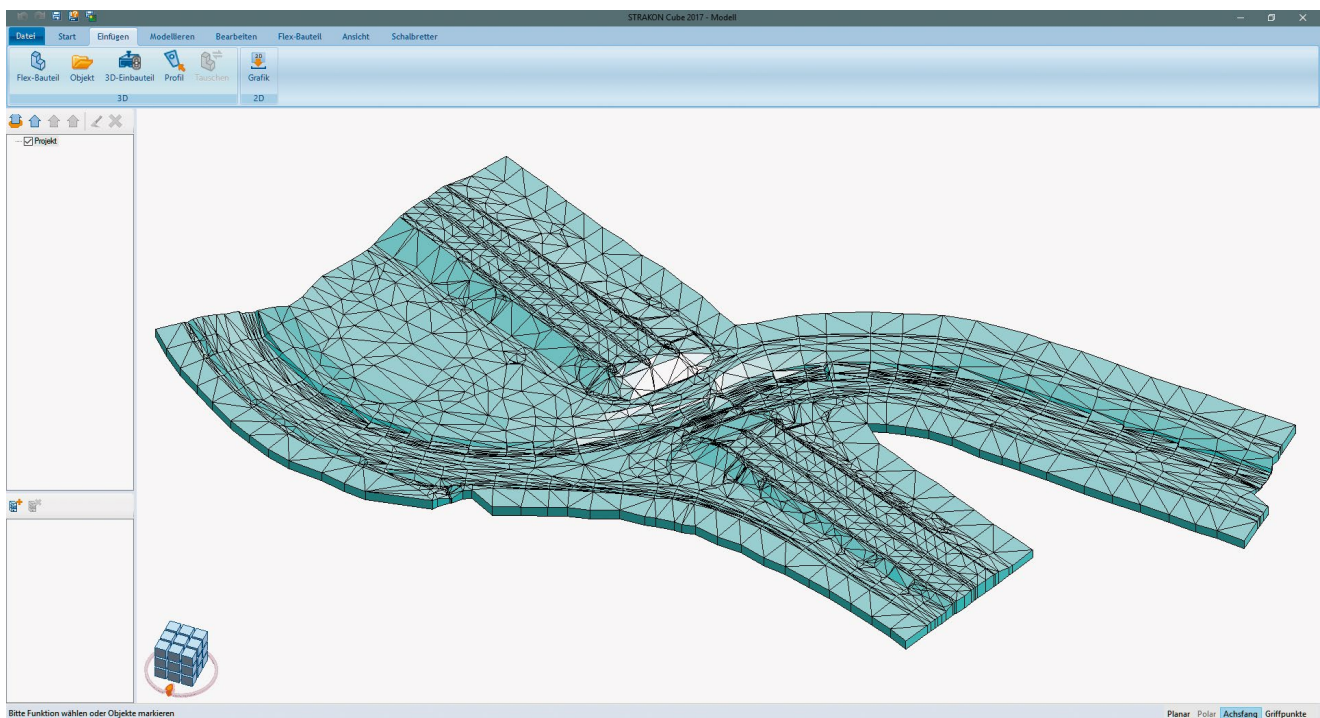
## Universalwerkzeug für Tragwerksplaner

Die Tragwerks-, Bewehrungs- und Fertigteil-Planungssoftware Strakon von DICAD Systeme wurde kürzlich in der neuen Version 2017 vorgestellt. Sie enthält zahlreiche Neuerungen für eine rationellere 2D-, 3D- und BIM-Planung in den Bereichen Hoch-, Ingenieur- und Industriebau sowie Brücken- und Fertigteilbau. Die neue Version bietet die Möglichkeit, wahlweise zeichnungsorientiert, BIM-konform in 3D oder auch parallel zwei- und dreidimensional zu arbeiten. Die Anregungen für die Weiterentwicklung kamen u. a. aus mehreren Arbeitskreisen für Hoch-, Ingenieur-, Fertigteil- und Brückenbau, Anwendertreffen sowie Gesprächen des Hotline- und Vertriebssteams mit Anwendern.

Die neue Version wurde um einige Neuheiten ergänzt, z. B. für Hohl-, Massiv- und Thermowände sowie die dreidimensionale automatisierte Bewehrungsplanung. Komplett

überarbeitet und aktualisiert wurde auch die Im- und Exportschnittstelle für das IFC-Datenformat. Zudem wurden in STRAKON 2017 neue, smarte Änderungsfunktionen integriert, die eine einfache Änderung kompletter Projekte, Einzelbauteile oder angehängter Werkpläne ermöglichen. Darüber hinaus werden mit einer neuen Modellstruktur mehr Transparenz und ein einfaches, schnelles Arbeiten im 3D-Modell erreicht. Um Bauvorhaben topographisch in das Baustellenumfeld besser als bisher einfügen und visualisieren zu können, lassen sich 3D-Geländemodell Daten nun in den Datenformaten OKSTRA, REB und LandXML importieren und Weltkoordinaten können im UTM-Format eingelesen werden. Ergänzt wird die neue Version der Planungssoftware mit neuen Modulen für mehr Workflow. ■

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



Screenshot: DICAD GmbH

3D-Geländemodell im REB-, LandXML- oder Okstra-Format



**Die besten Ingenieure für Ihre Aufgaben**

Die VBI-Planerdatenbank im Internet

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

Verband Beratender Ingenieure · Budapester Str. 31 · 10787 Berlin · Tel. 030.26062-0 · Fax 030.26062-100 · [vbi@vbi.de](mailto:vbi@vbi.de)

# Bücher

## Integrale Brücken

Integrale Brücken erfordern weniger Aufwand in Wartung und Instandhaltung als konventionelle Brücken. Daher wird diese Bauweise sowohl im Neubaubereich als auch bei der Umrüstung bestehender Bauwerke immer populärer. Das Handbuch ist eine wertvolle Arbeitshilfe für Entwurf, Ausführung und Überwachung integraler Brücken. Insbesondere wird auf die Berechnung unter Beachtung der Zwangskräfte und der Bauwerk-Baugrund-Interaktion eingegangen.

**Geier, Angelmaier, Graubner, Kohoutek: Integrale Brücken – Entwurf, Berechnung, Ausführung, Monitoring.** Ernst & Sohn, Berlin 2017, 79 Euro, auch als E-Book ISBN 978-3-433-03030-1.



## Bauen mit Seilen und Membranen

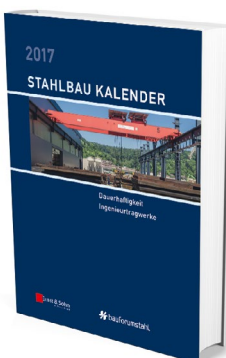
Das Bauen mit Seilen und Membranen, der Umgang mit diesen vorgespannten Konstruktionen, gehört nicht zu den allgemein bekannten Bauweisen. Diese Lücke will die Neuerscheinung schließen. Basierend auf der Kinematik der Strukturen in Tragwerk, Bauteilen und Werkstoffen erklärt die Autorin diese Bautechnik einfach und nachvollziehbar und macht die Unterschiede zu konventionellen Konstruktionen deutlich.

**Rosemarie Wagner: Bauen mit Seilen und Membranen.** Beuth 2016, 82 Euro (auch als E-Book), als Kombi (Buch + E-Book) 106,60 Euro, ISBN 978-3-410-21719-0.

## Energie und Geld für Gebäude und Technik – Kommentar zu VDI 2067

In der Richtlinienreihe VDI 2067 geht es um die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von gebäudetechnischen Anlagen. Der Autor kommentiert die einzelnen Blätter der Richtlinienreihe VDI 2067 und weist nach, dass nur durch ein Vorgehen nach VDI 2067 eine für die jeweilige Anforderungssituation energetisch und ökonomisch günstige Konzeption zu finden ist. Wichtig ist dabei vor allem die ingenieurmäßig am jeweiligen Nutzen ausgerichtete Gestaltung des Gesamtprozesses.

**Heinz Bach, Hrsg.: DIN und VDI: Energie und Geld für Gebäude und Technik. Kommentar zu VDI 2067,** Beuth 2016, 68 Euro (aus als E-Book), als Kombi (Buch + E-Book) 88,40 Euro, ISBN 978-3-410-26884-0.



## Stahlbau-Kalender 2017

Die Ausgabe 2017 gilt dem Schwerpunkt Dauerhaftigkeit, der wegen der langen Lebensdauer besonderer Bedeutung für Industrietragwerke und Brücken hat. Der Themenbogen spannt sich deshalb von der Werkstoffwahl über Fragen der Konstruktion und Ermüdung, Prüfung und Bewertung im Bestand bis hin zum Korrosionsschutz. Hinsichtlich der Stahlsortenauswahl werden grundsätzliche Hinweise gegeben und die Regelungen in DIN EN 1993 Teil 1-10 erläutert. Die Beiträge über Industrietragwerke befassen sich mit Hallentragwerken und Kranbahnen, mit Schornsteinen, Masten, Türmen sowie Silos und Tanks mit aktuellen Entwicklungen und dem Stand der Technik.

**Ulrike Kuhlmann (Hrsg.): Stahlbau-Kalender 2017. Schwerpunkte: Dauerhaftigkeit, Ingenieurtragwerke.** Ernst & Sohn, Berlin 2017 ISBN 978-3-433-03164-3.

*Grau  
ist alle Theorie?*

*Unsere ist bunt!*



KÖLLEN  GmbH  
DRUCK+VERLAG  
www.koellen.de

## Brücken und Tunnel der Bundesfernstraßen 2016

Die inzwischen 22. Ausgabe der vom Bundesverkehrsministerium herausgegebenen Reihe der Informationsbände über besonders interessante Neubau-, Erhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen von Brücken und Tunneln der Bundesfernstraßen ist erschienen. Bearbeitet vom VBI-Mitgliedsunternehmen Setzpfandt Beratende Ingenieure, Weimar, dokumentiert die 2016er Ausgabe anhand von neun Brücken und einem Tunnel beachtenswerte Ingenieurleistungen.

BMVI (Hrsg.): **Brücken und Tunnel der Bundesfernstraßen**. Berlin 2016, zu bestellen per E-Mail [buergerinfo@bmvi.bund.de](mailto:buergerinfo@bmvi.bund.de).



## Energieeffiziente Nichtwohngebäude

Die Realisierung energieeffizienter Nichtwohngebäuden ist eine komplexe Aufgabenstellung. Die Planung solcher Gebäude erfordert integrale und interdisziplinäre Ansätze. Daher wendet sich dieser Leitfaden an alle am Bau Beteiligten und erläutert die wesentlichen Grundlagen zur Bilanzierung nach DIN V 18599 zu verschiedenen Nichtwohngebäudetypen. Bilanzierungsbeispiele und zukunftsfähige Lösungsansätze runden den Leitfaden ab.

Achim Hamann: **Energieeffiziente Nichtwohngebäude. Grundlagen, Beispiele und Bilanzierungsansätze**. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2017, 59 Euro (auch als E-Book), ISBN 978-3-8167-9768-5.

## Stauanlagensicherheit

Der neue DWA-Themenband (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall) „Stauanlagensicherheit und Folgen bei Überschreitung der Bemessungsannahmen nach DIN 19700“ liefert Anwendern der deutschen Stauanlagennorm Überlegungen, Hinweise und Hilfe dabei, Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit von Stauanlagen zu gewährleisten.

Der DWA-Themenband (ISBN 978-3-88721-478-4) kostet 104 Euro und kann über den DWA-Shop ([www.dwa.de/shop](http://www.dwa.de/shop)) bestellt werden.



## Betreiben und Instandhalten gebäudetechnischer Anlagen

In diesem Kommentar zu VDI 3810 befassen sich die Autoren eingehend mit den Grundlagen und entsprechenden rechtlichen Auflagen der Instandhaltung und des Betriebs gebäudetechnischer Anlagen, insbesondere sanitärtechnischer und raumluftechnischer Anlagen. Das Buch enthält die für Anwender wichtigen Informationen zur optimalen Vorbereitung auf die neue Betriebssicherheitsverordnung bzw. zu deren Umsetzung.

Peter Lein, Hartmut Hardt, Christoph Sinder: **Betreiben und Instandhalten von gebäudetechnischen Anlagen. Kommentar zu VDI 3810**. Beuth Berlin 2017, 98 Euro (auch als E-Book) ISBN 978-3-410-25690-8, E-Book ISBN 978-3-410-25691-5, Kombi Buch + E-Book 127,40 Euro.



# Seminare

## VBI-Intensiv-Seminare

9. Mai, Mülheim

### Neues Vergaberecht für Planungsleistungen & Erfolgsstrategien für die Bewerbung

Neue Struktur von GWB, Anwendungsbereich und Ausnahmebestimmungen, Verfahrensarten und E-Vergabe, Zuschlagskriterien und Wertung. Richtige Auswertung des Anforderungsprofils der Vergabebekanntmachung, Erstellen des Teilnahmeantrags, Nachweismanagement, Kalkulationsfreiräume erkennen und nutzen – Auswertung der Bewertungsmatrix; Richtiges Präsentieren des Teams und des Angebots; Grundzüge des Rechtsschutzes

**Referenten:** *Dipl.-Ing. Architektin Sandra Trelle, compar-strategien für architektur und städtebau-, spezialisiert auf die Betreuung von Vergabeverfahren öffentlicher Auftraggeber, RA Alexander Nette, LL.M., Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht, NETTE Rechtsanwälte; Lehrbeauftragter für Vergaberecht und Vertragsmanagement an der Westfälischen Hochschule*

10. Mai, Berlin

### Kommunikationstraining für (Jung-)Ingenieure

Ziel ist, die Kommunikationsfähigkeit zu verbessern, um die Leistung des Büros überzeugend darstellen und durchsetzen zu können. Tipps zur Verbesserung der eigenen rhetorischen Sicherheit. Komplexe und komplizierte Sachverhalte verständlich und einprägsam erklären, sichere Gesprächsführung mit „schwierigen“ Bauherren und Projektpartnern, Strategien zum Umgang mit Kritik, Vorwürfen und Anschuldigungen.

**Referent:** *Holger Sucker, Dipl.-Ing., Psychotherapeut & psychologischer Berater, Lehrbeauftragter für Kommunikation & Präsentation am Lehrstuhl für Bauingenieurwesen der Bergischen Universität Wuppertal, Dr. Gaik Seminare & Coachings*

31. Mai, Leipzig

### Honorarabrechnung von Planungsleistungen für Ingenieurbauwerke und Verkehrsanlagen

Regelungen zum Vertragsgegenstand, Vereinbarung von Allgemeinen Geschäftsbedingungen, Definition der Leistungen des Auftragnehmers, Stufenweise Beauftragung, Leistungspflichten des Auftraggebers, Vereinbarung von Fristen und Terminen, Abnahme, Kündigung, Sicherheitsleistungen. Schwerpunkt HOAI: Honorarermittlung und -vereinbarung, praktische Beispiele für spezifische Leistungen.

**Referentin:** *RAin Sabine Freifrau von Berchem, Justiziarin Verband Beratender Ingenieure VBI*

# Wir wollen Ihren Erfolg.

## Profitieren Sie von einem starken Verband!

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

Der VBI vereint die besten Planer und Berater Deutschlands. Er ist die führende Berufsorganisation unabhängig planender und beratender Ingenieure in Deutschland. **Sie wollen dazu gehören? Sprechen Sie mit uns, wir informieren Sie gern!**

Verband Beratender Ingenieure VBI  
Budapester Straße 31, 10787 Berlin  
Te.: 030/26062-0, Fax: 030/26062-100  
[vbi@vbi.de](mailto:vbi@vbi.de), [www.vbi.de](http://www.vbi.de)



VERBAND BERATENDER  
INGENIEURE

# Termine



## 27.–28. April, Stuttgart

### Bautechnik-Tag 2017

Der VBI gehört zu den ideellen Mitträgern der zweitägigen Fachveranstaltung in Stuttgart und ist erstmals auch vor Ort mit einem Stand präsent. VBI-Präsident Dr. Cornelius und weitere VBI-Mitglieder sind als Vortragende und Moderatoren am Fachprogramm beteiligt. Erwartet werden mehr als 1.200 Teilnehmer zu 65 Vorträgen über spannende Projekte, neue Verfahren und Regelwerke in 13 Fachsitzungen.

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

## 27.–28. April, Wien

### Passivhaustagung

„Passivhaus für alle“ heißt das Schwerpunktthema der 21. Internationalen Passivhaustagung. Wien bietet dafür mit dem 2013 eröffneten Hochhaus RHW.2, damals weltweit höchstes Passivhaus, und der ersten Passivhaussiedlung Europas mit 800 Wohneinheiten den passenden Treffpunkt. In 16 Arbeitsgruppen werden über 100 Referenten aus rund 50 Ländern vortragen. Themen sind Energieeffiziente Bauten, darunter Hochhäuser im Passivhaus-Standard, Passivhäuser und erneuerbare Energie, Passivhäuser in verschiedenen Klimazonen sowie Sanierungen zum Passivhaus-Standard. Die gleichzeitig stattfindende Fachausstellung und kostenlose Kurse für Studenten im Vorfeld runden das Programm ab.

[www.passivhaustagung.org](http://www.passivhaustagung.org)

## 9. Mai, Mainz

### 15. BIM-Anwenderkongress

Der VBI ist Kooperationspartner der von buildingSMART im Kurfürstlichen Schloss in Mainz durchgeführten Veranstaltung. Unter dem Titel „Planen, Bauen und Betreiben: Berichte aus der BIM-Praxis“ stellen BIM-Anwender Erfahrungen aus unterschiedlichen Fachdisziplinen vor.

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

## 10. Mai, Rheine

### Stahlbauseminar

Der Fachbereich Bauingenieurwesen der FH Münster lädt in Zusammenarbeit mit dem bauforumstahl e.V., dem Deutschen Stahlbau-Verband, dem Deutschen Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. und der Bundesvereinigung der Prüferingenieure für Bautechnik zur Weiterbildung ein. Themen sind u.a. die erdbebensichere Auslegung von Stahlbauten, die Methoden des Biegeknickens und Feuerverzinkens im Stahl- und Verbundbrückenbau sowie aktuelle Fragen zu Kranbahnträgern und Walzprofilen.

[www.fh-muenster.de/stahlbauseminar](http://www.fh-muenster.de/stahlbauseminar)

## 29.–30. Mai, Hamburg

### Vergaberechtsforum

Der vhw Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung lädt zum 13. Vergaberechtsforum Nord ein: Thema ist

die neue Unterschwellenvergabeordnung 2017 (UVgO) und ihre Umsetzung in Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Außerdem geht es um aktuelle Entwicklungen im Landesvergaberecht, Korruptionsbekämpfung und Erfahrungen bei E-Vergaben.

[www.vhw.de/veranstaltungen-fort-und-ausbildung](http://www.vhw.de/veranstaltungen-fort-und-ausbildung)

## 13. Juni, Hamburg

### Betontechnik-Grundlagen

Das InformationsZentrum Beton setzt seine Veranstaltungsreihe „Grundlagen der Betontechnik“ zur Auffrischung des Baustoffverständnisses fort. Es werden fundierte theoretische Grundlagen vermittelt und durch praktische Versuche veranschaulicht. Nach dem Auftakt in Hamburg folgen Seminare am 15. Juni in Arnstadt/Thüringen und am 31. August in Dresden.

[www.beton.org/aktuell/veranstaltungen](http://www.beton.org/aktuell/veranstaltungen)

## 20. Juni, Berlin

### Leichtbeton

Bei seiner Veranstaltung „Leichtbeton – ein Baustoff mit Zukunft“ stellt das InformationsZentrum Beton in Kooperation mit Herstellerverbänden, der Baukammer und der Architektenkammer Berlin Möglichkeiten und Techniken sowie vielfältige Einsatzmöglichkeiten dieses Baustoffs vor, z. B. Konstruieren mit Leichtbeton und als Außenwandkonstruktion in hochwärmedämmender Sichtbauweise.

[www.beton.org](http://www.beton.org)



Weitere Veranstaltungshinweise, darunter auch die Termine der VBI-Landesverbände und Fachgremien, finden Sie auf der VBI-Website:

[www.vbi.de/aktuelles/termine/](http://www.vbi.de/aktuelles/termine/)

Anzeige

**bauingenieur24.de**  
content for constructors

Oliver Bremmenkamp  
Bauingenieur

Als Berufsportaal für Bauingenieure informiert mich bauingenieur24 seit 2001 in verschiedenen Themenbereichen – aktuell und praxisbezogen

*Oliver Bremmenkamp*

# Immer führend.

GÜNSTIG GOLFEN. DEUTSCHLANDWEIT.



€ 29,90

## GOLFFÜHRER 2017/2018

Offizieller Golfführer des Deutschen Golf Verbandes (DGV) mit den wichtigsten Informationen zu deutschen Golfanlagen. Außerdem im Buch: Greenfee-Gutscheine für über 220 Partneranlagen in Deutschland, darunter bundesweite Top-Anlagen.



BESTELLEN SIE JETZT  
[WWW.KOELLEN-GOLF.DE](http://WWW.KOELLEN-GOLF.DE)

**Bis zu  
30% vom  
Staat!**

**Mein Effizienz-Tipp:**

## **Mit moderner Anlagentechnik schrauben Sie Ihren Verbrauch runter.**

Lassen auch Sie sich die Modernisierung oder Erweiterung Ihrer Betriebsanlagen und Prozesse zur effizienteren Nutzung von Energie mit bis zu 30% vom Staat fördern!

[machts-effizient.de](https://machts-effizient.de) | Hotline: 0800 0115 000

**DEUTSCHLAND**

**MACHT'S**

**EFFIZIENT.**



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie