

# Deutsches Ingenieurblatt

5-2017 Mai  
€ 14,00



**STÄDTEBAU** inklusive **bauplaner** BRANDSCHUTZ 1

➤ **Tunnelbau mit Glasfaser-  
bewehrung | Gartenstadt21**

EU und Ingenieure:  
Politischer Abend in Brüssel

Großprojekte: Integrität  
des fachkundigen Baumanagements

**DIE STARKE.**

**Teckentrup 62 DF Dickfalz-Stahltür**

**1-/2-flügelig**



Die 1-/2-flügelige Dickfalz-Stahltür „Teckentrup 62 DF“ sorgt jetzt für noch mehr Stabilität an allen Einsatzorten. Der Verzicht von Schweißarbeiten eröffnet die Wahl von endbeschichteten Blechen. Die standardmäßige Sichtmauerwerksbefestigung führt zu einer noch einfacheren Montage.

**Überzeugen Sie sich jetzt auf [www.teckentrup.biz](http://www.teckentrup.biz) vom bewährten Baukastensystem der neuen Teckentrup 62 DF.**



## Liebe Leserinnen und Leser,

» wie wollen wir leben? Jetzt und in der Zukunft? Die Frage, ob unsere Städte den gewachsenen Anforderungen standhalten können, hat sich fast schon erübrigt. Wohnungen sind insbesondere in Ballungszentren knapp und für viele Menschen nicht mehr erschwinglich. Im Jahr 2050 wird die überwältigende Mehrheit der Weltbevölkerung voraussichtlich in Städten leben. In Deutschland sind es heute schon über drei Viertel der Bevölkerung. Die Tendenz: steigend.

Vielleicht entspringt es einem tief verwurzelten Sicherheitsbedürfnis, dass der Mensch in Zeiten einer gefühlten Unsicherheit den Schutz der Stadt und die Nähe zu anderen sucht. Vielleicht liegt es auch einfach an der Tatsache, dass die Städte mit ihrem kulturellen, wirtschaftlichen und strukturellen Angebot mehr zu bieten haben, als manch idyllischer Landstrich – insbesondere für Singles und Kleinfamilien, die andere Versorgungsstrukturen brauchen, als die vielfach nur in den ländlichen Gebieten noch vorkommenden größeren Familienstrukturen bieten.

Das stellt uns vor eine Vielzahl an Problemen und Herausforderungen, aber auch Chancen, die Stadt von morgen so zu denken, dass sie dem immensen Zuwachs an Bevölkerung gerecht wird, Fragen der Versorgung, der Mobilität und der Wirtschaftskreisläufe beantwortet und das Bedürfnis nach einer Lebensart im Einklang mit der Umwelt und der Natur begegnet.

Ein Beispiel dafür ist die über hundert Jahre alte Idee der Gartenstadt von Ebenezer Howard. Eine Studie des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), die wir in dieser Ausgabe vorstellen, ist der Frage nachgegangen, wie die Gartenstadt des 21. Jahrhunderts aussehen könnte. Dabei fällt auf, dass die Herausforderungen, mit denen wir uns jetzt auseinandersetzen müssen, gar nicht so neu sind. Bei vielen aktuellen Stadterweiterungsprojekten zeigt sich, dass einige der von Howard beschriebenen stadtstrukturellen, finanziellen und organisatorischen Prinzipien in abgewandelter Form auch heute wieder Eingang finden.

An diesem Beispiel wird deutlich, dass der Blick zurück gute Impulse für das Heute und das Morgen geben kann. Ein Schlüssel für die künftige Stadtentwicklung wird sicherlich darin liegen, bestehende Wohn- und Lebensmodelle auf den Prüfstand zu stellen, sie neu zu interpretieren und auf die künftigen Bedürfnisse zu übertragen.

**Susanne Scherf**

Team Zwischenstadt, Zukunftslabor Gartenstadt Z1



14



Erhard Hehl/Composing

24

3 Editorial

| Susanne Scherf

6 Magazin

> FORSCHUNG + TECHNIK

12 Journal

14 Ein neues Leitbild für die Stadtentwicklung?

GartenstadtZ1: grün – urban – vernetzt

| Bastian Wahler-Zak

24 Wilhelmine beißt sich durch

Einsatz von Glasfaserbewehrung

| Frank Roser, Stefan Hofmann, Jörg Schweinfurth

30 Stadtreparatur aus Beton

Integration moderner Gestaltung in historisches Stadtumfeld

| Ute Latzke

> POLITIK

34 Journal

> KAMMER

36 Politischer Abend in Brüssel

Bundesingenieurkammer

| Alexandra Jakob

38 Wie viel Platz braucht eigentlich ein Auto?

„Stadtteilhabe. Ein Bürgerprojekt“ ist gestartet

| Andrea Wilbertz

> MANAGEMENT

40 Die Kompetenz und Motivation bewahren

Ältere Mitarbeiter in Unternehmen

| Sabine Prohaska

> RECHT

42 Das Honorar bei der Erweiterung von Objekten

1 + 0,5 = 1

| Peter Kalte, Michael Wiesner

44 Nicht völlig aussichtslos

Zur Haftung der Unteren Bauaufsichtsbehörden

| Hans Rudolf Sangenstedt

> MEINUNG

46 Keine „Versager“ mehr bei Großprojekten

Zur Integrität des fachkundigen Baumanagements

| Florian Hehenberger

DIB Titelbild: shutterstock/dani 3315

Deutsches  
**Ingenieurblatt**

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

[www.deutsches-ingenieurblatt.de](http://www.deutsches-ingenieurblatt.de)

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

02835#KUNDENUMMER#12/2016

Herrn  
Beratenden Ingenieur  
Max Mustermann  
Musterstraße 13  
10101 Musterstadt

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





46

### > ENERGIE

- 54 Frisch bis eisig**  
Planung von Kälteanlagen  
| Martin Glane

### > OBJEKT

- 59 Stadthaus neu interpretiert**  
Büro- und Wohnhaus am Mügelsberg in Saarbrücken
- 60 Das Palmengarten-Palais und seine Geschichte als Capa-Haus**  
Sanierung eines Stadthauses in Leipzig  
| Jens Engel

### 63 Produkte

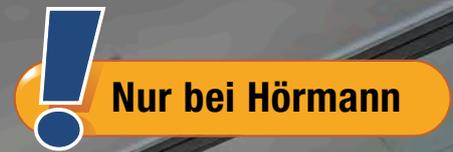
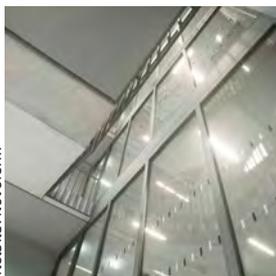
### 66 Impressum

#### bauplaner ab Seite 67:

Erst seit etwa 30 Jahren ist ein transparenter Brandschutz durch die Entwicklung moderner Glasprodukte möglich. Damit ließen sich architektonische Freiheiten stetig erweitern. Unser Titelbild: eine Stahlrahmenkonstruktion F30 bis 5 Meter Höhe in der FH Bielefeld – fertiggestellt im Jahr 2015.

**bauplaner**

Brandschutz 1



Delta D, Düsseldorf

## Barrierefrei, sicher und transparent

- T30 Automatik-Schiebetüren: Feuerschutz, Transparenz und Barrierefreiheit in einem Element
- Fluchtweg-Schiebetür-Kombination mit Feuerschutztüren: die zugelassene Lösung für Flucht- und Rettungswege mit Brandschutz-Anforderungen
- Schiebetür-RC 2-Sicherheitskombination mit Rollgitter: mehr Komfort am Tag, mehr Sicherheit in der Nacht

**HÖRMANN**  
Tore • Türen • Zargen • Antriebe

## Auf ein Wort!

## Liebe Ingenieurinnen, liebe Ingenieure,

sicherlich haben Sie es bereits gehört: Die Berliner Bauakademie, eines der Hauptwerke Karl Friedrich Schinkels, soll am historischen Ort neu entstehen. Der Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages hat bereits zugesagt, für den Wiederaufbau über 60 Millionen Euro zur Verfügung zu stellen. Damit ist die Diskussion über das Was und das Wie in Berlins historischer Mitte eröffnet. Nun fragen Sie sich möglicherweise: Haben wir nicht alle Wichtigeres zu tun, als uns mit dem Wiederaufbau der alten neuen Bauakademie zu beschäftigen? Ich denke, dies ist durchaus ein Thema, für das wir uns Zeit nehmen sollten. Geht es doch bei der Frage, was aus der Schinkel'schen Bauakademie werden und wie sie aussehen soll, um nichts weniger als um das Selbstverständnis unseres Berufsstands. Wollen wir das, was wir tagtäglich leisten, nach außen tragen? Sichtbarer machen? Möchten wir, dass sich die Leistungen von Ingenieurinnen und Ingenieuren an prominenter Stelle wiederfinden? Denn genau das verbirgt sich hinter der Diskussion, ob in den Räumen der zukünftigen

Bauakademie auch ein Museum für Ingenieurbaukunst entstehen soll.

Hier lohnt sich ein kurzer Blick zurück. Die Schinkel'sche Bauakademie wurde 1799 gegründet und war eine Lehranstalt zur Ausbildung von Baumeistern. Mit ihr legte Schinkel den Grundstein für das interdisziplinäre Arbeiten von Architekten und Ingenieuren. Diese damals innovative und bis heute geltende Sicht auf den Prozess des Planens und Bauens sollte nach Meinung der Bundesingenieurkammer in das neue Nutzungskonzept einfließen und damit die ganzheitliche Arbeitsweise von Architekten und Ingenieuren abbilden. Daher plädiert die Bundesingenieurkammer in einer Resolution, die sie gemeinsam mit den Kammern und Verbänden der planenden Berufe verabschiedet hat, für einen im Vorfeld auszulobenden interdisziplinären Planungswettbewerb. Denn sowohl Architektur als auch Ingenieurbaukunst sind untrennbare Teile der Baukultur. Genau deswegen, liebe Ingenieurinnen und Ingenieure, meine ich, dass wir uns in die Diskussion einmischen sollten. Mit unserer



BingK

Arbeit übernehmen wir eine große Verantwortung und tragen in nicht unerheblichem Maß unseren Teil zur Gestaltung der gebauten Umwelt bei. Daher bin ich der Ansicht, die Ingenieure dürfen nicht fehlen, wenn in der historischen Mitte Berlins etwas Altes neu gedacht wird. Oder, um es mit Schinkel zu sagen: „Phlegma, sei es körperlich oder geistig, ist ein sündhafter Zustand für den, der in Zeiten der Bildung lebt.“

Ihr Hans-Ullrich Kammeyer  
Präsident der Bundesingenieurkammer

## Umfrage zur wirtschaftlichen Situation

## Statistik zu Ingenieur- und Architekturbüros

Auch im Jahr 2017 führen der Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V. (AHO), die Bundesingenieurkammer (BingK) und der Verband beratender Ingenieure (VBI) in Zusammenarbeit mit dem Institut für Freie Berufe (IFB) eine Untersuchung zur wirtschaftlichen Situation der Ingenieur- und Architekturbüros im Jahr 2016 durch. Da im Bereich der Selbstständigen keine ausführlichen offiziellen Statistiken geführt werden, ist es umso wichtiger, eine fundierte Datenbasis für strukturelle Aussagen und die Vertretung der Berufsstände zu schaffen.

Die Teilnahme an der diesjährigen Befragung zur wirtschaftlichen Lage der Ingenieure und Architekten ist vom 1. Mai bis 12. Juli 2017 möglich. Erstmals wird angeboten, den Fragebogen direkt online auszufüllen. Zu-

sätzlich steht er als pdf-Datei zum Download oder Druck bereit. Der Fragebogen umfasst 14 Fragen, die mit geringem Zeitaufwand beantwortet werden können, und wurde somit auf die Kernfragen des Berufsstands verkürzt. Auch gibt es für die Teilnehmer die Möglichkeit, eine kostenlose Auswertung der Daten zu erhalten, die die eigenen Angaben im Vergleich zu strukturell ähnlichen Büros zeigt und so eine schnelle Einordnung der persönlichen Kennzahlen ermöglicht.

Ähnlich der gesamtwirtschaftlichen Lage zeichnete sich in der letztjährigen Befragung ein positives Bild der Bürosituation ab. So gaben 45,2 Prozent der Teilnehmer an, über einen Auftragsbestand von mehr als sechs Monaten zu verfügen. Durchschnittlich lag dieser bei 8,39 Monaten. Für eine anhaltend gute wirtschaftliche Stimmung spricht auch, dass

ähnlich wie bereits im Jahr 2015, etwa die Hälfte der Büros von einem steigenden Bedarf an Ingenieuren und Architekten ausgeht. Für die Bearbeitung des Auftragsvolumens wird aber auch von einem notwendigen Zuwachs an technische Mitarbeitern und freien Mitarbeitern ausgegangen. Passend zu dieser Einschätzung zeigen die erhobenen Daten auch, dass bereits jetzt 65 Prozent der Bürokosten auf Lohnzahlungen entfallen. Hier bleibt abzuwarten, ob sich dieser Trend auch durch die diesjährige Umfrage zur wirtschaftlichen Lage bestätigen lässt.

Link zur Onlinebefragung:  
<http://t1p.de/Index2016>

Link zum pdf-Formular:  
<http://t1p.de/Index2016-pdf>

## Eisenbahnhochbrücke Rendsburg Ein Wahrzeichen als Schulprüfungsthema

Rendsburgs Eisenbahnhochbrücke über den Nord-Ostsee-Kanal, das viel bewunderte Wahrzeichen der Stadt, nun auch als Prüfungsthema an einer Grund- und Gemeinschaftsschule? An der „Bergschule“ in Fockbek bei Rendsburg/Schleswig-Holstein war die Brücke das selbst gewählte Thema zweier Schüler des 9. Schuljahrs für ihre Abschlussprüfung. Jannis Felix Zielke und Welf Freudenthal aus der 9a hatten sie dazu während einer Projektwoche als Modell gebaut.

In jeweils viertelstündigen Vorträgen mussten die beiden nicht nur das Resultat ihrer Bemühungen erläutern, sondern auch über die Eisenbahnhochbrücke selbst referieren. Jannis hatte es übernommen, die Technik der in den Jahren 1911 bis 1913 errichteten, damals als größtes Stahlbauwerk des Kaiserreichs geltenden Brücke zu beschreiben und darüber hinaus die in den letzten Jahren durchgeführten Ertüchtigungsmaßnahmen darzulegen. Welf schilderte die Entstehungsgeschichte der Brücke, ihre Bedeutung als Nord-Süd-Magistrale der Bahn sowie die Geschehnisse im Lauf der Jahre bis zu der am 8. Januar 2016 erfolgten Kollision der angehängten Schwebefähre mit dem Frachter „Evert Prahm“, die dazu führte, dass die Fähre aus dem Verkehr genommen werden muss-



Erich Thiesen

*Prüfungsthema und Abschlussarbeit: Die Rendsburger Eisenbahnhochbrücke im Modell. Welf Freudenthal und Jannis Felix Zielke (r.) dürfen stolz sein auf das gute Stück.*

te. Das Urteil der prüfenden Lehrer (und eines hinzugezogenen Brückenkenners) fiel so aus, wie es sich die Prüflinge erhofft hatten. Ein besonderes Lob durften sie für das meisterhaft erstellte Modell mit nach Hause nehmen.

Dr. Erich Thiesen

## 60 Jahre EU

### BInGK fordert einheitlichen Ausbildungsrahmen

Anlässlich des 60-jährigen Bestehens der Europäischen Union fordert die Bundesingenieurkammer erneut einen einheitlichen europaweiten Ausbildungsrahmen für Bauingenieure. Der Präsident der Bundesingenieurkammer Dipl.-Ing. Hans-Ullrich Kammeyer sagte dazu: „Noch genießt die deutsche Ingenieurausbildung weltweit einen ausgezeichneten Ruf. Doch damit das so bleibt, müssen wir dringend etwas tun. Inzwischen sind die Anforderungen z.B. in Bulgarien, Tschechien, Italien, Liechtenstein, Portugal, Slowenien und Spanien im Hinblick auf die sogenannten MINT-Anteile im Studium deutlich höher als in Deutschland.“ Zu diesen Ergebnissen kam eine von der EU-Kommission 2016 beauftragte und vom European Council of Engineering Chambers durchgeführte Abfrage in den europäischen Mitgliedsstaaten. Die BInGK fordert daher als Voraussetzung für die Berufsbezeichnung „Ingenieur“:

Den erfolgreichen Abschluss eines grundständigen Studiums einer technisch-ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtung mit mindestens sechs theoretischen Studiensemestern an einer deutschen, staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule oder Berufsakademie. Dieser Studiengang muss darüber hinaus überwiegend ingenieurspezifische Fächer beinhalten und von diesen geprägt sein. Der Gesamtanteil der MINT-Fächer, die für ein Ingenieurstudium relevant sind, muss mindestens 70 Prozent des gesamten Lehrinhalts betragen. Werde auch zukünftig kein europaweit einheitlicher Ausbildungsrahmen festgeschrieben, sieht die Bundesingenieurkammer den drohenden Verlust der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Ingenieurinnen und Ingenieure und die Gefahr einer Beschädigung der Marke „German engineering“.

➤ Der Lübecker Bautag ist die jährliche Hauptveranstaltung des Fachbereichs Bauwesen der Fachhochschule Lübeck. Er richtet sich an Architekten und Bauingenieure in Schleswig-Holstein, Hamburg und in den angrenzenden Bundesländern. Am Freitag, den 16. Juni 2017, findet die Veranstaltung von 14.00-18.00 Uhr im Bauforum der FH Lübeck statt. Die Wünsche nach Energieeffizienz und Gebäudeautomatisierung führen im Zusammenspiel mit rechnergestützten Steuer- und Regeltechniken zu hochkomplexen „intelligenten Gebäuden“. Die Veranstaltung untersucht die Frage, was heute technisch möglich, was sinnvoll ist, und ob intelligente Planung die Komplexität der Systeme reduzieren kann. Zu diesen Fragestellungen gibt es folgende Vorträge: intelligente Gebäudetechniken - Stand der Technik und Ausblick, Energieeffizienz und Smart Buildings und Convenient Buildings. Alle aktuellen Informationen sind unter folgender Email-Adresse erhältlich: [bautag@fh-luebeck.de](mailto:bautag@fh-luebeck.de). Über diese Mail-Adresse können sich Interessierte auch zur Veranstaltung anmelden.

➤ Vom 29. Mai bis zum 2. Juni bietet die Management & Technologie Akademie in Ludwigshafen das Zertifikatsprogramm „Composite Engineering Specialist“ an. Es bildet Ingenieure und Fachkräfte für den branchenübergreifenden Wachstumsmarkt der Carbon- bzw. Faserverbundtechnologie fort. Das Seminar „Technologie der Faserverbundwerkstoffe“ findet am 29. und 30. Mai statt. Es thematisiert Materialgrundlagen und Fertigungstechnik von Faserverbundwerkstoffen. Im zweiten Lehrgang „Entwurf & Berechnung von Faserverbundstrukturen“ vom 31. Mai bis zum 2. Juni werden fachspezifische Kenntnisse zum konzeptionellen Entwurf von Faserverbundstrukturen sowie zu ihrer Berechnung und Auslegung vermittelt. Beide Seminare finden in den Räumen der Wirtschaftsakademie Pfalz, Turmstraße 8 in Ludwigshafen statt. Detaillierte Informationen im Internet unter [www.mtec-akademie.de/FC103](http://www.mtec-akademie.de/FC103) (Composite Engineering Specialist), [www.mtec-akademie.de/FC104](http://www.mtec-akademie.de/FC104) (Technologie der Faserverbundwerkstoffe), [www.mtec-akademie.de/FC105](http://www.mtec-akademie.de/FC105) (Entwurf & Berechnung von Faserverbundstrukturen) oder telefonisch unter 0551/82000-153.

## Bauwerksinstandsetzung

## Die öffentliche Anerkennung steigt

Im Mittelpunkt der Beton-Insta 2017 stand die kommende Instandhaltungsrichtlinie des DAfStb sowie der drohende Fachkräftemangel in der Branche. Die Bundesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken (BGib) in Zusammenarbeit mit der Landesgütegemeinschaft Baden-Württemberg + Bayern e.V. sowie der Bundesgütegemeinschaft Betonflächeninstandsetzung (BFI) hatten in die BMW-Welt nach München eingeladen, um anhand von theoretischen und praktischen Vorträgen über neue Verfahren aus dem Bereich der Erhaltung und Instandsetzung zu informieren.

Marco Götze, Vorstandsvorsitzender der Bundesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken e.V. (ib), begrüßte die Teilnehmer und erklärte, dass sich im Bereich der Betoninstandsetzung ein Trend zeige, den er seit vielen Jahren beobachtet: verstärkte Investitionen in allen Bereichen der Baubranche und damit auch zunehmendes Interesse an einer qualitativ hochwertigen Umsetzung. Dabei rücke auch die Instandhaltung und so-

mit die Verlängerung des Lebenszyklus eines Bauwerks immer stärker in den Fokus. „Die Instandsetzung“, betont Götze, „ist schon lange keine untergeordnete Reparaturmaßnahme mehr, die sich einem größeren Kontext unterordnet. Sie ist ein wesentliches Element unserer Bauwirtschaft zur nachhaltigen Werterhaltung des Volksvermögens.“ Gleichzeitig nahm Götze Bezug auf das Kernthema der Veranstaltung: die aktuellen Entwicklungen im Bauordnungsrecht und den Fachkräftemangel.

Schwerpunkt des Expertentreffs war die kommende Instandhaltungsrichtlinie des DAfStb. Gleich drei Vorträge beschäftigten sich mit den zu erwartenden Änderungen der Richtlinie, deren ohnehin nicht einfache Erarbeitung durch das Urteil des EuGH (Produktunmittelbare Anforderungen an CE-kennzeichnete Bauprodukte in den Landesbauordnungen und den darin begründeten Vorschriften wie den Bauregellisten sind unzulässig.) sowie durch den Abbruch der Gespräche durch die Deutsche Bauchemie 2017

deutlich erschwert wird. Der drohende Fachkräftemangel in der Branche war das zweite große Thema der Fachveranstaltung. „Damit die anspruchsvollen Arbeiten der Betoninstandsetzung auch in Zukunft mit qualifiziertem Personal umgesetzt werden können, ist die Sicherstellung des Fachkräftebedarfs eine der großen Herausforderungen, die wir lösen müssen“, stellte Dipl.-Ing. Christoph Bock, Geschäftsführer der Bundesgütegemeinschaft Betoninstandsetzung, fest und präsentierte eine kürzlich angelaufene Imagekampagne der Gütegemeinschaft, die u. a. für den Beruf des Betoninstandsetzers wirbt und diesen als berufliche Perspektive mit hervorragenden Karrieremöglichkeiten und Zukunftsperspektiven bei gutem Verdienst vorstellt. „Die Fachkräftesicherung ist eine Angelegenheit, die alle angeht. Jeder ist angehalten mitzumachen“, appellierte Bock an die Teilnehmer.

Die Kampagne startet auf einer eigenen Homepage unter [www.betoninstandsetzer.de](http://www.betoninstandsetzer.de).

## Umsatzsteuerfestsetzung

## BFH bestätigt Übergangsregelung in Bauträgerfällen

Eine Umsatzsteuerfestsetzung kann nach § 27 Abs. 19 Satz 1 des Umsatzsteuergesetzes (UStG) gegenüber dem leistenden Unternehmer nur dann geändert werden, wenn ihm ein abtretbarer Anspruch auf Zahlung der gesetzlich entstandenen Umsatzsteuer gegen den Leistungsempfänger zusteht. So entschied der Bundesfinanzhof (BFH) durch Urteil vom 23. Februar 2017 (V R 16, 24/16).

Umsatzbesteuerung bei Bauleistungen ist diffizil; für vom Bauhandwerker an einen Bauträger erbrachte Bauleistungen kann kraft Sonderregelung der Leistungsempfangende Bauträger Umsatzsteuerschuldner sein, was den fiskalischen Erfolg der Umsatzbesteuerung jedenfalls erhöht. Allerdings hatte der BFH eine solche Übertragung der Steuerschuldnerschaft eingeengt (Urteil vom 22. August 2013 V R 37/10). Der Gesetzgeber besserte für die Zukunft nach und schuf eine Übergangsregelung für Altfälle, um bei Rückerstattung der gezahlten Steuern an den nur vermeintlichen Steuerschuldner (Bauträger) den eigentlichen Steuerschuldner (Bauhandwerker) nachträglich belasten zu können. So ist nach § 27 Abs. 19 Satz 1 UStG

die gegen den leistenden Unternehmer wirkende Steuerfestsetzung zu ändern, wenn der Leistungsempfänger die Erstattung der Steuer fordert und beide davon ausgegangen waren, dass der Leistungsempfänger die Steuer auf die vom Leistenden erbrachte Leistung schuldet; darüber hinaus wird die Erfüllungswirkung der Abtretung des Zahlungsanspruchs des Leistenden gegen den Leistungsempfänger an das Finanzamt (FA) geregelt.

Die Klägerin (eine GmbH) erbrachte Mauerarbeiten gegenüber einer Bauträger-GmbH. Jene wurde vom FA als steuerpflichtige Leistungsempfängerin in Anspruch genommen. Nach der einengenden BFH-Entscheidung beantragte die Bauträger-GmbH beim FA die Erstattung der Umsatzsteuer, die sie in der Annahme entrichtet hatte, Steuerschuldnerin zu sein. Das FA setzte daraufhin die Umsatzsteuer gegenüber der Klägerin fest. Hiergegen berief sich die Klägerin auf den Schutz ihres Vertrauens in die von der Finanzverwaltung praktizierte Rechtslage. Das Finanzgericht billigte die Umsatzsteuerfestsetzung, verpflichtete aber das FA dazu,

das Angebot der Klägerin auf Abtretung ihres Anspruchs gegen die Bauträger-GmbH auf Zahlung der gesetzlich entstandenen Umsatzsteuer anzunehmen.

Der BFH bestätigte die Vorinstanz im Ergebnis. Die gesetzliche Übergangsregelung (§ 27 Abs. 19 UStG) schließt den allgemeinen Vertrauensschutz gegenüber einer belastenden Änderung (§ 176 Abs. 2 der Abgabenordnung) aus. Die Rechtslage entspricht nach der Entscheidung des BFH aber nur dann den unionsrechtlichen Prinzipien des Vertrauensschutzes, der Rechtssicherheit und der Neutralität, wenn die Befugnis des FA zur Änderung der Umsatzsteuerfestsetzung gegen den Leistenden voraussetzt, dass diesem ein abtretbarer Anspruch auf Zahlung der gesetzlich entstandenen Umsatzsteuer gegen den Leistungsempfänger tatsächlich zusteht. Der Bauhandwerker wird auf diese Weise vollständig von der Umsatzsteuer auf seine Leistungen entlastet; er steht dann so, wie er stünde, wenn alles von vornherein richtig beurteilt worden wäre.

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

## architekturbild 2017

**Andreas Gehrke gewinnt Architekturfotografie-Preis**

Der Berliner Andreas Gehrke ist Gewinner des Europäischen Architekturfotografie-Preises architekturbild 2017 „Grenzen | Borders“. Eine Jury wählte seine Bildserie „Arrival“ auf den ersten Platz. In dem anonym durchgeführten und international ausgeschriebenem Wettbewerb, der mit 6.000 Euro dotiert ist, gingen drei weitere Preise an die Fotografen Matthias Jung, Daniel Poller und Wilhelm Schünemann. Fünf Bildserien wurden mit einer Auszeichnung und 19 mit einer Anerkennung gewürdigt.

Der Europäische Architekturfotografie-Preis architekturbild wird seit 1995 alle zwei Jahre ausgelobt, seit 2003 vom architekturbild e.v.. Kooperationspartner sind das Deutsche Architekturmuseum (DAM), Frankfurt am Main, und die Bundesstiftung Baukultur, Potsdam. Eine interdisziplinär und international besetzte Jury wählt bei jedem Wettbewerb, zu dem die Teilnehmenden jeweils eine Serie mit vier

Bildern einreichen, die 28 besten Serien aus. Diese werden dann in einer Wanderausstellung gezeigt und in einem Katalog präsentiert. Die Ergebnisse haben auch 2017 gezeigt, wie weit der Begriff Architekturfotografie gefasst werden kann.

Die Bildserie „Arrival“ von Andreas Gehrke, welche die Jury unter Vorsitz von Celina Lunsford mit dem ersten Preis auszeichnete, dokumentiert provisorische Flüchtlingsunterkünfte in Berlin. Durch den Wechsel zwischen Schwarz-Weiß- und Farbfotografie verweist er jeweils auf Situationen der Vergangenheit bzw. Gegenwart.

Die Preisverleihung fand am 5. Mai 2017 bei der Eröffnung der Ausstellung des Europäischen Architekturfotografie-Preises architekturbild 2017 „Grenzen | Borders“ im Deutschen Architekturmuseum (DAM) in Frankfurt am Main statt.

## Hochschulpreis Holzbau 2017

**Versiert im Umgang mit dem Baustoff Holz**

Ansprechende Qualität bei der Architektur, gute Detailausarbeitung und gelungene Präsentation – so bewertete die Jury die insgesamt 43 Einreichungen des Hochschulpreises Holzbau 2017 und vergab drei Preise und zwei Anerkennungen. Die Preisträger werden zusammen mit den Preisträgern des Deutschen Holzbaupreises 2017 am 23. Mai 2017 auf der Messe Ligna, Weltmesse für die Forst- und Holzwirtschaft, in Hannover bekanntgegeben.

Studierende der Architektur und des Bauingenieurwesens waren von Holzbau Deutschland – Bund Deutscher Zimmermeister im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes in Kooperation mit den Holzbau Deutschland Leistungspartnern aufgefordert worden, ihre Ideen für das beispielhafte und kreative Schaffen mit dem Baustoff Holz im Holzbau und Ausbau aufzuzeigen. „Alle Jurymitglieder waren sichtlich angetan von der hohen Qualität und dem Praxisbezug der eingereichten Arbeiten!“, so Rolf Kuri, Vorsitzender der Jury und Mitglied im Vorstand von Holzbau Deutschland, im Anschluss an die Jurysitzung in Dessau. „Die angehenden Architekten und Bauingenieure zeigten regelrecht Lust auf das Bauen mit Holz und brachten viele Ideen ein. Gestalterische Qualität und Liebe zum Detail kennzeichneten das Gros der eingereichten

Arbeiten. Die Bandbreite reichte von komplexen Bauaufgaben bis hin zu ganzheitlichen Ansätzen, bei denen die Einbindung der späteren Nutzer sowie die Realisierung erfolgreich bewältigt wurden.“

Sowohl Einzelpersonen als auch Arbeitsgemeinschaften konnten bis Ende März 2017 Studienarbeiten aus dem Sommersemester 2016 beziehungsweise Wintersemester 2016/17 einreichen. Die mit dem Hochschulpreis Holzbau ausgezeichneten Arbeiten werden über ein zweistufiges Verfahren ermittelt. Zunächst erfolgte eine Vorauswahl in den Hochschulen. Jede der 18 beteiligten Hochschulen konnte bis Ende März 2017 bis zu drei Arbeiten einreichen, die Anfang April von einer Jury bewertet wurden.

Der Hochschulpreis Holzbau 2017 ist mit einem Preisgeld von 5.000 Euro dotiert. Das Preisgeld wird dem einreichenden Lehrstuhl gewidmet.

Die Leistungspartner, ein Zusammenschluss von Herstellern von Baustoffen, Bauelementen und Baumaschinen mit Holzbau Deutschland und seinen Landesverbänden, unterstützen den Hochschulpreis Holzbau 2017 bei der zweiten Ausschreibung erneut.

[www.hochschulpreis-holzbau.de](http://www.hochschulpreis-holzbau.de)

**Computersimulationen helfen Explosionen in Waggonen**

Die Wissenschaftler der Universität der Bundeswehr München führen im Forschungsverbund Schwachstellen- und Verwundbarkeitsanalysen durch und erarbeiten Möglichkeiten zur Verbesserung des Explosionsschutzes in U-Bahn-Waggonen. Professor Gebbeken ist Leiter des Forschungszentrums Risiko, Infrastruktur, Sicherheit und Konflikt (RISK) und Experte für Baustatik. Zu seinen Forschungsthemen gehören unter anderem die Erkennung der Schwachstellen von Verkehrsinfrastrukturen im Hochwasser-Katastrophenfall, die Belastbarkeit von Brücken sowie die Entwicklung und Prüfung von Gebäude-Sicherheitskonzepten. Die im deutsch-indischen Forschungsvorhaben „Sense4Metro“ betrachteten Szenarien sind terroristische Sprengstoffanschläge, Naturkatastrophen wie Überflutungen sowie andere große Katastrophen in U-Bahnhöfen, die zu Explosionen, Feuersbrüchen, Rauchentwicklung und Wassereintritt führen. Das auf drei Jahre angelegte Projekt wird noch bis Ende 2017 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und durch das Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut (EMI), koordiniert. Projektpartner sind u. a. die Berliner Feuerwehr und das Brandenburgische Institut für Gesellschaft und Sicherheit sowie mehrere indische Forschungspartner und ein Bahnunternehmen. Komplexe Simulationen sollen Antworten auf die Fragen geben, wie sich Reisende bei einem Terroranschlag verhalten und am besten in Sicherheit bringen können. Auch sollen sich Rettungskräfte bei großen Menschenmengen schnellstmöglich um Verletzte kümmern können, ohne sich selbst zu gefährden. Dies erfordert zuverlässige, aussagekräftige, umfassende und in Echtzeit verfügbare Informationen zum Lagebild am Ort der Katastrophe sowie genaue Kenntnisse über den aktuellen Standort des Zuges und Informationen über Rauchbildung und Rauchausbildung, Wassereintritt sowie den Zustand der tragenden Bauwerksstrukturen. Anhand der Simulation verschiedener Szenarien erarbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler einen Maßnahmenkatalog. Im Rahmen von zwei umfangreichen Feldversuchen in unterirdischen Tunneln erforschen die Projektpartner gemeinsam alle entwickelten Prozesse, Technologydemonstratoren und Methoden in einem realistischen Sicherheitsszenario.

## Ingenieurkammer Hessen Die Studienstiftung



Stipendiatin Anja Neubauer und der Präsident der Universität Kassel, Prof. Dr. Reiner Finkeldey

Was wäre ein Berufsstand ohne Nachwuchs, der neue Ideen und frischen Wind mit sich bringt? Nicht viel. Eine Profession muss sich ständig erneuern, Entwicklungen aufnehmen und mit dem Fortschritt mithalten. Die Ingenieurkammer Hessen setzt auf den Nachwuchs der Branche im Ingenieurwesen mit all seinen Facetten. Eine enge regionale Zusammenarbeit von Wirtschaft, Hochschulen und Schulen war von Beginn an eine Leitidee der Studienstiftung Hessischer Ingenieure. Insbesondere die Hochschulen in Hessen sind exzellente Netzwerkpartner und engagieren sich sehr für den Absolventenpreis. In der Jury arbeiten Experten aus allen Bereichen für das beste Ergebnis zusammen. „Die Förderung des ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchses muss vor Ort stattfinden“, sagt Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Udo F. Meißner, Vorsitzender der Studienstiftung. „Die zunehmende Vernetzung von Hochschulen, Schulen und Unternehmen ist in den letzten Jahren im regionalen Bereich stärker geworden und reicht weit über den eigentlichen Wettbewerb hinaus. Diese Bindungen kommen uns zugute.“ Die Studienstiftung Hessischer Ingenieure wirkt als Plattform für ein Netzwerk von Kooperationen zur Nachwuchsförderung. So unterstützt sie zum Beispiel innerhalb des Deutschlandstipendiums an der Universität Kassel die Studentin Anja Neubauer im Studiengang Umweltingenieurwesen für den Förderzeitraum 2017.

## Biokohle in Brenngas umwandeln

### Neues Verfahren erschließt biogene Reststoffe energetisch

Biogene Reststoffe aus der Landschaftspflege, Grünabfälle und ähnliche Materialien aus Landwirtschaft, Gartenbau und Lebensmittelherstellung lassen sich bisher energetisch schlecht nutzen. Das liegt am hohen Feuchtegehalt und der inhomogenen Zusammensetzung. In einem neuen Verfahren werden diese Materialien zuerst in Biokohle umgesetzt und anschließend in ein Brenngas für ein Motor-BHKW umgewandelt. Das BINE-Projektinfo „Gas aus Biokohlenstaub treibt Motor-BHKW an“ (04/2017) stellt die Anlagen vor. Dabei kommt ein neuer Flugstromvergaser zum Einsatz, der speziell für kleine Anlagen entwickelt worden ist.

Die Umwandlung der Bioabfälle erfolgt mit dem Verfahren der hydrothermalen Karbonisierung (HTC). Diese arbeitet mit Druck und Wärme, um den natürlichen Verkohlungsprozess von Biomasse nachzubilden. Es entsteht dabei eine hochwertige Biokohle, deren

Brennwert 70 % höher liegt als bei den Ausgangsmaterialien. Sie wird für den anschließenden Vergasungsprozess gemahlen. Aus dem Ausgangsmaterial Biokohlenstaub entsteht im Flugstromvergaser ein kohlenmonoxid- und wasserstoffhaltiges Brenngas, das für Motor-BHKW geeignet ist. Die HTC-Anlage und der Flugstromvergaser haben die Erprobung im Technikumsmaßstab erfolgreich beendet.

Aktuell arbeiten die Entwickler an der wirtschaftlichen Verbesserung des Verfahrens. Ansätze dabei sind, künftig auch die Abwärme aus den Prozessen zu nutzen und den Prozess stärker zu automatisieren. Die Leitung des Forschungsprojekts lag bei der SunCoal Industries GmbH in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität München.

Das BINE-Projektinfo ist kostenfrei beim BINE Informationsdienst von FIZ Karlsruhe erhältlich – unter [www.bine.info](http://www.bine.info) oder 0228-92379-0.

## Hightech-Teleskop auf 5600 Meter Höhe

### Rätsel des Weltalls ergünden

Mit einem neuartigen Teleskop wollen amerikanische, deutsche und kanadische Forscher die Fragen der Entstehung von Sternen, Galaxien und dem Ursprung des Weltalls ergünden. Noch in diesem Jahr startet der Bau des Cerro Chajnantor Atacama Telescopes (CCAT-prime), benannt nach seinem Standort, dem 5612 Meter hohen Berg in der chilenischen Atacama-Wüste. Das Teleskop ist auf etwa 5600 Meter Höhe das weltweit höchstgelegene Teleskop seiner Art. Es hat einen Durchmesser von sechs Metern und soll im Jahr 2021 fertiggestellt sein. Die Wissenschaftler erhoffen sich einzigartige Einblicke in die Geburtsstunde von Sternen und Galaxien. Sie versuchen, das Geheimnis der Entstehung des Kosmos zu enträtseln, und wollen ergünden, wie die sogenannte Dunkle Materie und Dunkle Energie die Ausdehnung des Universums beeinflusst haben.

Um eines der modernsten und leistungsfähigsten Teleskope zu entwickeln, zu bauen und zu betreiben, hatten sich Forscher aus den USA, Deutschland und Kanada unter der Federführung der Cornell University zu einem Konsortium namens CCAT zusammengeschlossen. Aus Deutschland sind Forscher der Universitäten Köln und Bonn beteiligt; Forschergruppen am

Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching, und an der Ludwig-Maximilians Universität,

München, wollen dem Konsortium in Kürze beitreten. Auch das Hightech-Teleskop selbst stammt aus Deutschland: Das Duisburger Unternehmen Vertex Antennentechnik GmbH fertigt das Teleskop, das von seinem extrem hohen Standort aus mit bisher unerreichter Empfindlichkeit ins All blicken kann.

Das Teleskop erlaubt den Forschern, im Verlauf des Jahres fast den gesamten nördlichen und südlichen Himmel zu beobachten. Es nimmt Strahlung im Millimeter- und Submillimeter-Wellenlängenbereich auf - mit Wellenlängen bis herunter zu 0,2 Millimetern. Diese Strahlung im Übergangsbereich zwischen Infrarot- und Radiostrahlung stammt zum einen von Gas und Staub zwischen den Sternen, aus denen diese entstehen – sowohl im lokalen Kosmos wie auch in weit entfernten Galaxien. Sie stammt zum anderen Teil vom Anbeginn des Universums, ist also das Nachleuchten des Urknalls. Die klare, wasserdampfarme Luft der Atacama-Wüste ist ideal für die Beobachtung dieser Strahlung, die hier fast ungehindert durch die Atmosphäre tritt.

Kranhaus eins, Köln, Rheinauhafen  
BRT Architekten, Hamburg  
Linster Architekten, Trier

# FORM FARBE FUNKTION

Beeindruckende Architektur –  
Hochfester Beton für Kranhaus eins  
im Kölner Rheinauhafen

[www.heidelberger-beton.de](http://www.heidelberger-beton.de)



**HEIDELBERGER  
BETON**  
HEIDELBERGCEMENT Group

**ECHT. STARK. GRÜN.**

## Neues aus der Normung

## Städtebau

Am 9. März 2017 hat der Deutsche Bundestag dem Entwurf für ein „Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht und zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt“ zugestimmt. Hiermit soll das Städtebaurecht an EU-Vorgaben zu geänderten Bedürfnissen des städtischen Zusammenlebens angepasst werden. Aufforchen lässt, dass mit Änderung der Baunutzungsverordnung (BauNVO) ein neuer Gebietstypus „Urbane Gebiete (MU)“ eingeführt werden soll, der trotz zulässiger Wohnnutzung höhere Schallschutz-Richtwerte als in Kern- oder Mischgebieten zulässt.

Im Städtebau spielte das Thema Schallschutz stets eine gewichtige Rolle. Dies betrifft dessen Berücksichtigung im Zug von öffentlichen Bauleitplanverfahren, was in Form der DIN 18005-1:2002-07 „Schallschutz im Städtebau“ und entsprechendem Beiblatt 1 zum Ausdruck kommt. Sie liefert Kommunen, Stadt- und beteiligten Fachplanern die Rahmenbedingungen zur Abschätzung von schalltechnischen Belastungen auf bestehende oder geplante Ansiedlungen. Im Beiblatt 1 sind schalltechnische Orientierungswerte für unterschiedliche Nutzungsarten in städtebaulichen

Planungen dargestellt, deren Einhaltung im Fall schutzbedürftiger Nutzungen (z. B. Reine oder Allgemeine Wohngebiete gem. BauNVO) im Einwirkungsbereich von Straßen- oder Schienenverkehr anzustreben ist.

Daneben ist jedoch bauordnungsrechtlich relevant, Gebäude mit wirksamem Schutz gegen Außenlärm auszustatten. Bereits Mitte vergangenen Jahres kam dazu die überarbeitete Normenreihe der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ heraus. Sie regelt in Teil 1 die „Mindestanforderungen“ in Form von Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen schutzbedürftiger Räume und an die zulässigen Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden. Neben den Anforderungen zum Schutz gegen Geräuschbelastungen aus fremden Räumen (z. B. Nachbarwohnungen) sowie solche aus Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung und aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die im selben oder einem baulich mit diesem verbundenen Gebäude vorhanden sind, werden auch Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm aufgeführt. Dies betrifft etwa Verkehrslärm und Lärm aus Gewerbe- und

Industriebetrieben, die nicht mit den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen in baulichem Zusammenhang stehen.

Wie dynamisch Normungsprozesse miteinander sein können, zeigt der Umstand, dass seit Januar dieses Jahres mit DIN 4109-1/A1:2017-01 bereits ein Entwurf zur Fortschreibung der DIN 4109-1:2016-07 vorliegt. Ausgiebig wird darin das Kapitel „Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen“ der Ausgangsnorm behandelt. Einen aktuellen Überblick über die eingeführten Normen zum Thema bietet derweil das zweibändige DIN-Taschenbuch 35/1/2 mit insgesamt 38 ungekürzten Original-Normtexten zu Anforderungen, Nachweisen, Berechnungsverfahren und bauakustischen Prüfungen im Schallschutz.

Das Online-Portal für Norm-Entwürfe von DIN bietet einen kostenfreien Zugang zu aktuellen Norm-Entwürfen und die Möglichkeit, diese online zu lesen sowie Stellungnahmen zu ihnen abzugeben. Für alle Experten, die eine Norm mitgestalten möchten, ist dies ein Weg, Kommentare und Änderungsvorschläge einzureichen. Zugang nach Registrierung unter: [www.din.de/de/mitwirken/entwuerfe](http://www.din.de/de/mitwirken/entwuerfe)

## Astrochemie

## Wie das Leben im All entstanden sein könnte

Welche chemischen Prozesse im Weltall die Bausteine des Lebens hervorgebracht haben könnten, erforschen Chemiker an der Ruhr-Universität Bochum (RUB) im Team von Prof. Dr. Wolfram Sander. In ihren Experimenten simulieren die Wissenschaftler die Bedingungen im Weltall und vollziehen im Detail nach, wie bestimmte chemische Reaktionen vonstatten gehen. Über die Ergebnisse berichten sie im Wissenschaftsmagazin Rubín der Ruhr-Universität Bochum.

Eine Theorie besagt, dass die Bausteine des Lebens nicht auf der Erde entstanden sind. Kometeneinschläge haben möglicherweise Aminosäuren, die Grundeinheiten der Proteine, auf unseren Planeten gebracht. Wie sich solche komplexen Moleküle im All gebildet haben könnten, ist eine Frage, der Sanders Team nachgeht. Die Wissenschaftler beschäftigen sich mit Vorgängen in kondensierter Phase, also in Flüssigkeiten, Festkörpern oder auf Oberflächen, die bislang wenig erforscht sind.

Neben Wasserstoff und Sauerstoff sind im Eiskern von Kometen üblicherweise auch Stickstoff und Kohlenstoff enthalten – alle Elemente, die es für eine Aminosäure braucht. Eine mögliche Vorläuferstufe der Aminosäuren im Weltall könnte das Molekül Hydroxylamin ( $\text{NH}_2\text{-OH}$ ) sein, das aus einem Stickstoff-, einem Sauerstoff- und drei Wasserstoffatomen besteht. Bislang konnte es allerdings nicht im All nachgewiesen werden.

RUB-Doktorand Yetsedaw Tsegaw untersuchte im Experiment, ob die Bedingungen im Weltraum es überhaupt zulassen würden, dass sich dieses Molekül bildet. Er stellte den Zustand im Kometeneis im Labor nach, brachte in dieser Umgebung Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) und Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) zusammen und behandelte die Mischung mit hochenergetischer Strahlung, wie sie auch im Weltall vorkommt. Mit einer besonderen Form der Infrarot-Spektroskopie beobachtete er die auftretenden Reaktionen.

Die Messungen führte Tsegaw als Gast-

wissenschaftler am „WM Keck Research Laboratory in Astrochemistry“ auf Hawaii durch, in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Ralf Kaiser. An der RUB analysierte er anschließend die Daten. Das Ergebnis: In dem Experiment war tatsächlich Hydroxylamin entstanden. Es war aber nicht auf den ersten Blick sichtbar. Denn die Banden von Hydroxylamin wurden im Infrarot-Spektrum von den Banden anderer Moleküle überlagert. Erst als Tsegaw die Probe Schritt für Schritt erwärmte und sich die störenden Substanzen verflüchtigten, konnte er Hydroxylamin nachweisen.

Theoretisch könnte sich das Molekül also im Kometeneis bilden. Der Chemiker vermutet, dass man im Weltall bislang nicht mit den richtigen Techniken danach gesucht hat.

Weitere Informationen in einem ausführlichen Beitrag (<http://news.rub.de/wissenschaft/2017-04-10-astrochemie-kam-das-leben-aus-dem-all>) im Wissenschaftsmagazin Rubín der Ruhr-Universität Bochum.

## BTGA-Normenbuch

## Neuaufgabe erschienen

Der Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung – BTGA e.V. hat die Neuaufgabe seines „Regelwerks der Technischen Gebäudeausrüstung“ herausgegeben. Seit vielen Jahren erscheint diese Übersicht der relevanten Vorschriften, Normen und Regeln im Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung. In regelmäßigen Abständen bringt der BTGA diese Informationen auf den jeweils aktuellen Stand. Für Branchenexperten stellt dieses Normenbuch einen umfassenden Überblick über ein immer komplexer werdendes Normen- und Regelwerk dar.

Zum technischen Regelwerk gehören das europäische und das deutsche Normenwerk, Richtlinien, Merkblätter, Hinweise, Empfehlungen, Regeln und Arbeitsblätter, die von einer größeren Anzahl von technisch orientierten Institutionen in freiwilliger Selbstverantwortung erstellt werden. Insgesamt existieren ca. 2.800 deutsche und europäische Normen und Richtlinien, die für die Gewerke Heizung, Lüftung und Sanitär relevant sind. Diese werden im Normenbuch alphabetisch, thematisch und nach Stichworten aufgelistet.

Die Publikation „Regelwerke der Technischen Gebäudeausrüstung 2017. Vorschriften, DIN-Normen, Technische Regeln“, ISBN 978-3-931841-05-8, kann zum Preis von 19,80 € (inkl. Mehrwertsteuer, zzgl. Versandkosten) per E-Mail an [info@btga.de](mailto:info@btga.de) bestellt werden.

Das BTGA-Normenbuch listet ca. 2.800 relevante Vorschriften, Normen und Regeln sowohl alphabetisch als auch thematisch sortiert auf.



BTGA e.V.

## AHO-Schriftenreihe – Heft 3

## HOAI – Besondere Leistungen bei der Tragwerksplanung

Eines der traditionsreichsten Hefte der AHO-Schriftenreihe wurde an die aktuelle Planungsentwicklung gemäß HOAI 2013 angepasst und liegt nun in der 5. Auflage vor.

In einem ausführlichen Leistungskatalog werden die Besonderen Leistungen aufgelistet, die bei der Tragwerksplanung nach Teil 4 Abschnitt 1, § 51 HOAI mit Anlage 14, anfallen können. Die aufgeführten Besonderen Leistungen sind auf die veränderten Grundleistungen der HOAI 2013 abgestimmt und entsprechen den heutigen Planungsanforderungen. Darüber hinaus werden weitere Leistungen angeführt, die im Umfeld der Tragwerksplanung notwendig werden können. Diese zusätzlich zu vergütenden Leistungen entstammen den Anforderungen aus der Praxis der Tragwerksplaner für Gebäude und Ingenieurbauwerke. Die einzelnen Leis-



AHO

tungen werden praxisgerecht erläutert und enthalten Angaben zur Bewertung des Honorars. Der gesamte Planungsprozess lässt sich mit diesem aktuellen und umfangreichen Leistungskatalog für alle an der Planung Beteiligten transparent darstellen. Dies trägt dazu bei, die Planungsqualität nachhaltig zu sichern.

Das Heft ist in der Schriftenreihe des AHO-Ausschusses der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V. als unverbindliche Honorierungsempfehlung im Bundesanzeiger Verlag erschienen. Es kann direkt beim AHO e.V. online über das Bestellformular auf der AHO-Homepage unter [www.aho.de/schriftenreihe](http://www.aho.de/schriftenreihe) oder per Fax unter 030/310191711 zu einem Preis von 16,80 € inkl. gesetzl. MwSt. zzgl. Versandkosten bezogen werden.

13

Gute Ideen  
für Leichtbeton

Betont leicht.  
Ideal als Ausgangsstoff  
im Leichtbeton.

Informationen  
direkt anfordern:  
Telefon 09545 448-0  
oder unter  
[www.liapor.com](http://www.liapor.com)

Projektinformationen  
jetzt anfordern!

Liapor®

Liapor GmbH & Co. KG · Industriestraße 2 · 91352 Hallerndorf · DEUTSCHLAND  
Telefon +49 9545 448-0 · Fax +49 9545 448-80 · [info@liapor.com](mailto:info@liapor.com) · [www.liapor.com](http://www.liapor.com)



Die zunehmende Konkurrenz des Binnenmarkts insbesondere bei landwirtschaftlichen Gütern durch den steigenden Welthandel und Warenimport aus den USA sowie die einsetzende Industrialisierung verstärkten die damalige Landflucht. In Verbindung mit begrenzten rechtlichen Vorschriften für den Wohnungsbau, die sich meist rein auf den Brandschutz bezogen, führte dies zu Bodenspekulation und stetig steigenden Mietpreisen. Aufgrund fehlender (oder in Teilen den Anforderungen nicht genügender) Infrastruktur verschlechterten sich die Lebensbedingungen in den Großstädten Europas. Krankheiten wie Cholera wurden zum Wesensmerkmal der Armenviertel. Die lebensunwürdigen Verhältnisse und der hiermit verbundene Wohlstand der Bodenspekulanten wurde zunehmend Gegenstand sozialreformistischer Bewegungen.

Ebenezer Howard, seines Zeichens Stenotypist, verkehrte in seiner Freizeit vorwiegend in reforminteressierten Gruppen, die insbesondere die Bodenreform diskutierten. Die sozialreformerischen Diskussionen seiner Zeit sowie die Teilhabe an Parlamentsdebatten (die er als Stenograph begleitete), bildeten die Grundlage für Howard's Ansatz und Konzept der Gartenstadt als bodenreformistischen Gegenentwurf zur damaligen liberalen Bodenpolitik und ungesteuerten Stadtentwicklung.

Der Begriff der Gartenstadt wurde von Howard selbst erst im Laufe der weiteren Konkretisierung seines ursprünglichen Konzepts verwendet. Sein 1898 erschienenes Werk „To-Morrow, a Peaceful Path to Real Reforms“ verwendete erst in der zweiten Auflage im Jahr 1902 den Begriff der Gartenstadt („Garden Cities of To-Morrow“).

Die Grundlage des Modells der Gartenstadt von Howard differenziert zwischen der Stadt (town) sowie dem Land (country) als Magnete, welche mit ihren positiven wie negativen Eigenschaften Menschen anziehen. Die Gartenstadt (town-country) als neuer und dritter Magnet soll hingegen die jeweils positiven Eigenschaften der Stadt mit ihren sozialen Möglichkeiten, ihren Stätten der Unterhaltung und ihrer infrastrukturellen Ausstattung mit den Vorzügen des Landes (der frischen Luft, dem klarem Wasser und der Schönheit der Natur) verbinden. Dieser neue Magnet ist als eigenständiger Stadttypus zu verstehen, der zu einer Entlastung der überfüllten Städte und ihrer Regeneration beitragen könne. Dabei liegt die Besonderheit dieses Modells nicht in den stadtstrukturellen und städtebaulichen Prinzipien, sondern insbesondere in den sozioökonomischen Ideen bzw. ihren finanziellen und organisatorischen Aspekten (Howard nach Posener, 1968). Howard hat in „seiner“ Gartenstadt die wesentlichen die Stadtentwicklung betreffenden ökonomischen, sozialen und politischen Fragen jener Zeit sowie die Antworten von Fachleuten und Autoren reflektiert und zusammen mit eigenen Ideen zu einem neuen Siedlungsmodell verknüpft. Bei diesem handelt es sich nicht um eine monofunktionale Siedlung mit vielen privaten Gärten, sondern um eine Kleinstadt mit einer durchaus städtischen Dichte und funktionalen Überlagerung des Arbeitens und des Wohnens. Die Gartenstadt

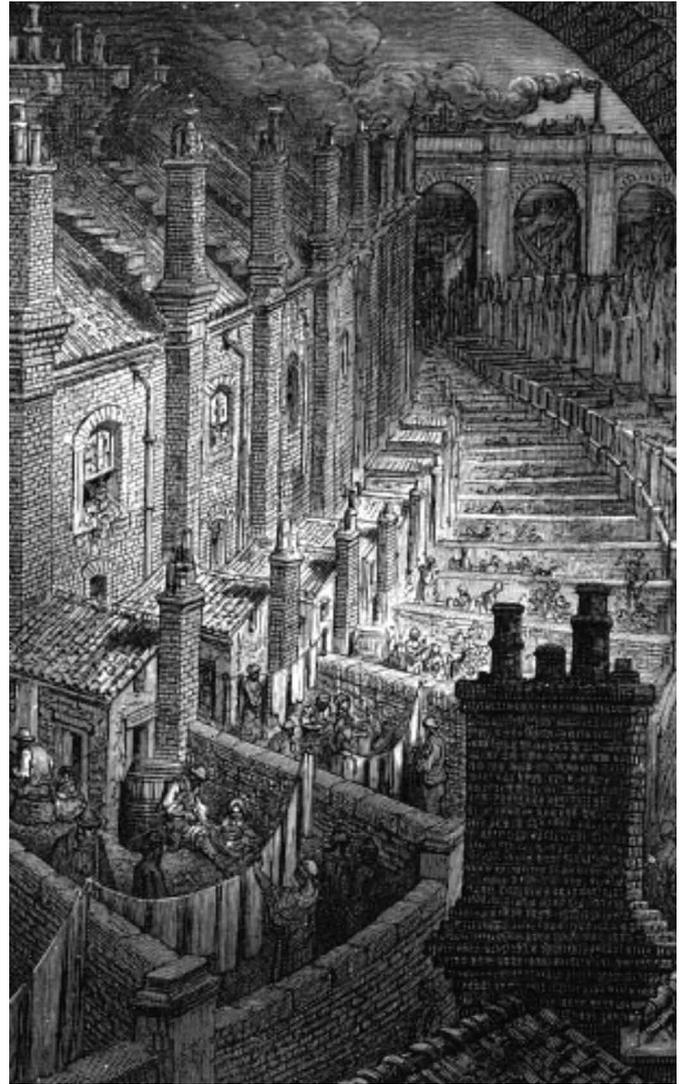


Abb. 1: „Over London by Rail“ von Gustave Doré von 1870.

liegt inmitten eines „Gartens“, das heißt in einem landwirtschaftlichen Grüngürtel, der als Teil der Stadt sowohl ihrer Versorgung als auch der Entsorgung dient.

Eine solche Gartenstadt hat Howard (am Beispiel der Neugründungen von Letchworth und Welwyn) in der Praxis erprobt und weiterentwickelt. Dabei verstand der Gründer sich selbst als Erfinder und die Gartenstadt als einen Prozess, in den viele verschiedene Fachleute und Akteure vor Ort einbezogen werden müssen.

### Gartenstädte – damals bis heute

Innerhalb der Forschungsstudie des BBSR wurden 12 Städtebauprojekte hinsichtlich des Aspekts der Vielfalt der umgesetzten Ideen und der (ausdrücklichen oder unbeabsichtigten) Bezugnahme auf die Originalschrift Howards analysiert. Diese Projekte können seinerzeit und heute als vorbildlich dem Leitbild der Gartenstadt zugeordnet werden. Außerdem wurden vier Grüngürtel- bzw. Regionalparkkonzepte hinsichtlich des von Howard genannten „Systems der Grüngürtel“ innerhalb der Entwicklung von überschaubaren Siedlungseinheiten untersucht.

In Deutschland entstanden zwischen 1900 und 1930 gartenstädtische Siedlungen. Diese waren in der Regel durch genossenschaftliche Unternehmen getragen oder standen im Ruhrgebiet häufig auch in der Tradition der Werkssiedlungen (Fallbeispiel: Margarethenhöhe). Sie setzten sich überwiegend aus Reihenhäusern mit relativ homogener und ansprechender Architektur zusammen. Arbeitsplätze waren jedoch nicht immer fußläufig erreichbar oder wurden nur von einem Arbeitgeber bereitgestellt. Eine Gartenstadt, die den englischen Vorbildern folgte, entstand zu jener Zeit nicht.

Auch in der Nachkriegszeit wuchsen vor dem Hintergrund des enormen Wohnungsbedarfs unter dem Begriff der Gartenstadt grüne Trabantenstädte mit stark verdichteter Bauweise in einer parkartigen Landschaft (Fallbeispiel: Neu Vahr) – jedoch ohne dabei die Prinzipien von eindeutig definierten öffentlichen, halböffentlichen und privaten Räumen oder sozialer Teilhabe mitzudenken.

Jüngere Projekte wie das Stadterweiterungsprojekt Freiham bei München zeigen hingegen eine Entwicklung, die viele der von Howard beschriebenen stadtstrukturellen, finanziellen und organisatorischen Prinzipien neu interpretieren, ohne dass sie explizit den Begriff der Gartenstadt verwenden. In Freiham werden hierbei innovative Grundstücksvergaben erprobt, bei denen das Konzept im Vordergrund steht. Auch das Fallbeispiel der Seestadt Aspern in Wien legt den Fokus der Entwicklung auf funktionale und stadtstrukturelle Mischung und infrastrukturelle Vernetzung. Bei diesen Beispielen ist die neue Stadtstruktur durch eine hohe Dichte, eine Vielfalt der Funktionen und die Einbeziehung von neuen Arbeitsplätzen geprägt.

Finanziell und organisatorisch spielt dabei der Umgang mit Grundstückspreisen, Folgekosten und bezahlbarem Wohnraum eine immer größere Rolle.

Gleichzeitig lässt sich auch beobachten, dass der Begriff Gartenstadt als Vermarktungsstrategie für neue Vorstadtsiedlungen mit meist aufgelockerter Bebauung und einem hohen privaten Grünflächenanteil verwendet wird. Die hierbei aufgerufenen Kauf- bzw. Mietpreise der neuen sogenannten Gartenstädte machen deutlich, dass diese vorwiegend für einkommensstarke Bevölkerungsschichten entwickelt werden. Bezahlbarer Wohnraum für unterschiedliche Einkommensschichten, eine angemessene Funktionsmischung oder die Möglichkeit einer Teilhabe der neuen Bewohner an der Entwicklung des neuen Quartiers entstehen aufgrund der stark renditeorientierten Vermarktung meist nicht.

### Aktuelle Herausforderungen

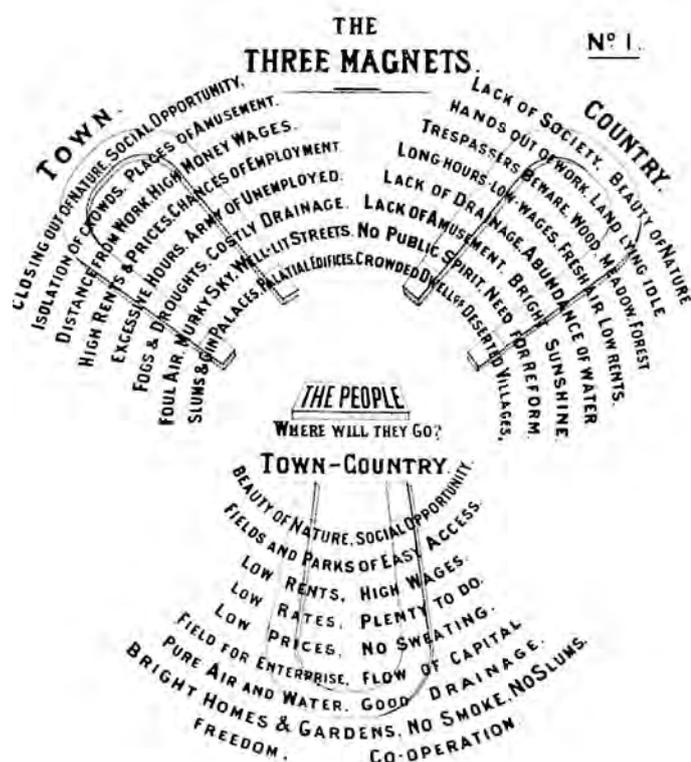
Im Gegensatz zur Entstehungszeit der Gartenstadtbewegung Ende des 19. Jahrhunderts stehen Städte heute nicht nur vor der Herausforderung des Wachstums. Heutige Stadtentwicklung ist aufgrund der unterschiedlichen Ansprüche, Anforderungen und Rahmenbedingungen zunehmend komplexer und vielschichtiger als zu Howards Zeit. Gegenüber der Vergangenheit hat insbesondere die Vielfalt zugenommen. Darunter ist nicht nur die Anzahl der unterschiedlichen Herkunftsländer und ihre Lebensstile zu verstehen, sondern auch die Mannigfaltigkeit der Arbeits- und Mobilitäts-, Freizeit- und Versorgungsmöglichkeiten, verknüpft mit einer Fülle an Werthaltungen und der angestrebten Nutzungen öffentlicher Räume.

Hinzu kommen ökologische Herausforderungen, die zum Beispiel durch die anhaltend hohe Flächeninanspruchnahme für die Siedlungsentwicklung oder durch den Klimawandel bedingt sind. Freiflächen wecken Begehrlichkeiten für die Innenentwicklung, spielen für das Klima in der Stadt – beispielsweise als Frischluftschneisen oder Retentionsflächen – eine wichtige Rolle, dienen Bewohnern als Begegnungs- und Spielorte, als Fläche für Naherholung und Freizeit. Mancherorts sind sie der Nahrungsmittelproduktion vorbehalten. Und nicht zuletzt bilden sie städtische Oasen für die Flora und Fauna.

Die Ansprüche an die Bezahlbarkeit und an neue Finanzierungsmodelle sind hingegen nahezu unverändert geblieben. Insbesondere die Ballungsräume verzeichnen bereits jetzt ein hohes Miet- und Baulandpreisniveau, welches sich vor dem Hintergrund der aktuellen Bevölkerungsentwicklung in diesen Räumen und den anhaltenden niedrigen Zinsen nicht weiter verringern wird. Somit sind auch heute der Erhalt und die Schaffung bezahlbaren Wohnraums ein wichtiges Ziel der Stadtentwicklung. Spekulationen müssen eingeschränkt werden und kommunale Kosten überschaubar und tragbar bleiben.

Gleichzeitig gibt es immer mehr Initiativen, die angesichts dieser Herausforderungen neue Lösungsansätze erproben und damit die Lebensqualität in den Städten erhöhen. Der herkömmlichen, investorgetragenen Stadtentwicklung werden alternative Modelle gegenüber gestellt.

Abb. 2: Die drei Magnete nach Howard.



Neue und nicht gewinnorientierte Bauträger wie Baugeinschaften, Genossenschaften oder Vereine zur Umsetzung urbaner Projekte und Revitalisierung von Flächen tragen zunehmend zur Entwicklung und Qualifizierung der Stadt bei. Viele dieser Initiativen werden mittlerweile von der Stadtpolitik aktiv aufgegriffen und unterstützt.

### Zehn Thesen zu einer Gartenstadt21: grün-urban-vernetzt

Was lässt sich nun aus den Erkenntnissen zur Gartenstadt vor dem Hintergrund aktueller Herausforderungen für die Stadtentwicklung heute ableiten? Welche Prinzipien und Merkmale der Gartenstadtidee sind auch heute noch aktuell und wie lassen sie sich, vergleichbar dem Modell von Howard, zu einem schlüssigen Gesamtkonzept zusammenführen?

Auf der Grundlage der angeführten Analyse wurden mit der Forschungsstudie des BBSR zehn Thesen zur Gartenstadt21 entwickelt. Diese beschreiben Qualitätsmerkmale einer nachhaltigen Stadtentwicklung im Sinn der Gartenstadt21: grün-urban-vernetzt.

Dabei spielen, wie auch bei Howard, grüne Strukturen eine wichtige Rolle. Vor dem Hintergrund zunehmend ökonomisch bedingter Flächenkonkurrenzen sind quali-

Abb. 3: Leben und Arbeiten in der Sonne, Werbung für die Gartenstadt Welwyn.



**Schöck Dorn**



**Grenzenlos zuverlässig.**  
**Der neue Lastdorn.**

Der Querkraftdorn Schöck Dorn Typ LD spart Kosten durch eine deutlich gesteigerte Tragfähigkeit. Die Europäische Technische Bewertung (ETA 16/0545), erstmalig mit Brandschutzklassifizierung R120, ermöglicht höchste Planungssicherheit.

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

tätsvolle Freiräume auch heute grundlegend für die Gesundheit und Lebensqualität in Stadtregionen. Darüber hinaus leisten sie einen wichtigen Beitrag zur Qualifizierung grüner Infrastruktur. Allerdings ist die Gartenstadt21 dabei nicht nur „grün“, sondern auch „urban“. Dies meint nicht nur eine höhere Dichte, die auch der historischen Gartenstadtidee entspricht und vielfältige Funktionen erst wirtschaftlich macht, sondern auch eine kulturelle und ökonomische Vielfalt hinsichtlich ihrer Funktionen, Angebote und differenzierten Handlungsmuster. Darüber hinaus ist sie „vernetzt“ im weitestmöglichen Sinn des Begriffs sowohl in technischer, infrastruktureller und funktionaler Hinsicht als auch bezogen auf kulturelle, ökologische und ökonomische Aspekte. Die gesamtstädtische bzw. regionale Betrachtungsebene ist hierbei, wie bereits bei Howard, im Hinblick auf eine Bezugnahme auf bestehende Stadt- und Freiraumstrukturen bei der Entwicklung stets zu beachten.

**1) Die Gartenstadt21 ist durch gemeinschaftliche Organisations- und Finanzierungsmodelle geprägt, welche ihre Entwicklung und dauerhafte Pflege sicherstellen.**

Trotz der anhaltenden Bedeutung von Genossenschaften als Bauträger sowie der Möglichkeit, städtebauliche Verträge für entstehende Folgekosten abzuschließen, steht die Stadtentwicklung heute wieder vor der Herausforderung, Spekulation mit Wohnraum zu verhindern und

die Erlöse aus Bodenwertsteigerungen nachhaltig für die Allgemeinheit einzusetzen.

Gleichzeitig sind viele Städte und Gemeinden aufgrund enger finanzieller Spielräume kaum mehr in der Lage, langfristige Folgekosten bzw. Folgeverantwortung für kommunale Einrichtungen oder Liegenschaften zu übernehmen, die nicht zu ihren Pflichtaufgaben gehören.

Zentral für die Gartenstadt21 sind daher besondere Organisationseinheiten, beispielsweise in Form von gemeinnützigen oder öffentlichen Entwicklungsträgern, Stiftungen oder Genossenschaften unter Nutzung privatrechtlicher oder öffentlich-rechtlicher Instrumente zur Qualitätssicherung. Einer Grundstücksvergabe, die nicht an Gewinnmaximierung orientiert ist, kommt in diesem Zusammenhang eine besondere Bedeutung zu. Nur differierende Preise erlauben auch unterschiedliche und vielfältige Nutzungen im Sinn einer urbanen Stadt. Wesentliche Elemente der Gartenstadt21 sind demnach eine antispekulative und proaktive Bodenpolitik.

**2) Die Gartenstadt21 entwickelt und verstetigt anpassungs- und tragfähige Modelle der allgemeinen Mitwirkung und Teilhabe.**

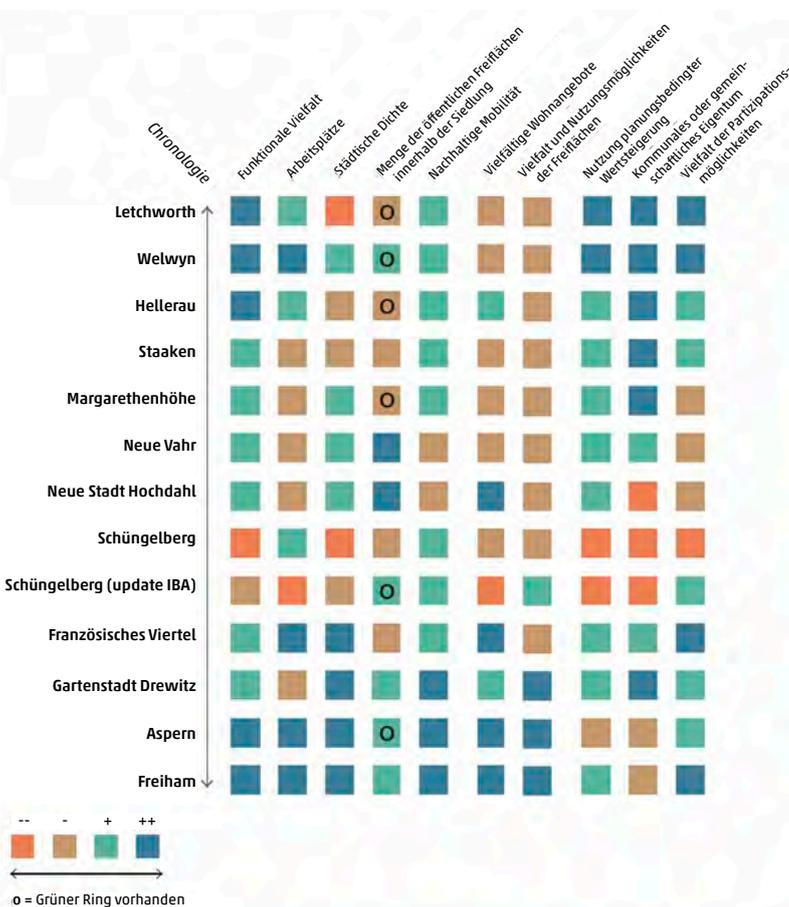
Der Aspekt der Teilhabe wird in der historischen Gartenstadt häufig verkannt. Doch bereits Howard begreift die Entwicklung der Gartenstadt als einen partizipativen Prozess, an dem zunächst Fachleute verschiedener Disziplinen und später auch die Pächter der Stadt, das heißt ihre Bewohner und ihre Gewerbetreibenden, teilhaben. Diese bestimmen sowohl die ökonomische als auch die baulich-räumliche Entwicklung mit. Seine Gartenstadt lässt der individuellen Initiative den größtmöglichen Spielraum und ermöglicht somit eine stärkere Identifikation der Bewohner mit ihrem Quartier sowie ein höheres Verantwortungsbewusstsein.

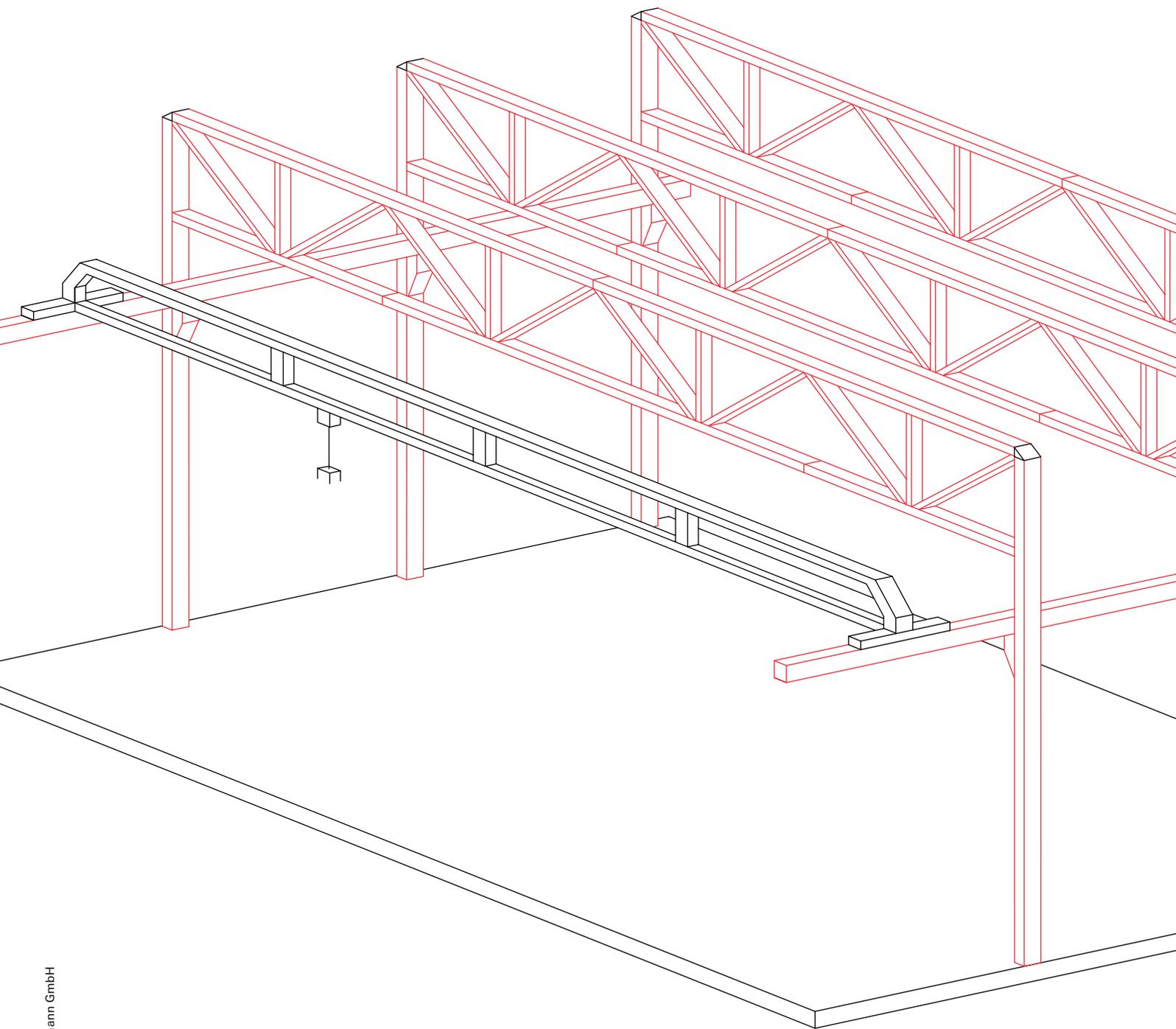
Dieser Aspekt ist auch für die Gartenstadt21 von zentraler Bedeutung. Dabei sind heutige Möglichkeiten der Mitwirkung und Teilhabe – auch aufgrund neuer technischer Möglichkeiten – gleichzeitig vielfältiger, aber auch spontaner. Nicht nur Entscheidungsmöglichkeiten sind daher Bestandteil der Gartenstadt21, sondern auch neue Formen des „Stadtmachens“. Dazu bedarf es sowohl offener, multiscalarer und unfertiger Räume als auch einer stetigen kritischen Reflexion der Regularien und Handlungsmuster sowie einer gezielten Begleitung und Akzeptanz.

**3) Die Gartenstadt21 bewirkt eine Qualifizierung und Vernetzung vorhandener Siedlungs- und Freiraumstrukturen in der Großstadtregion**

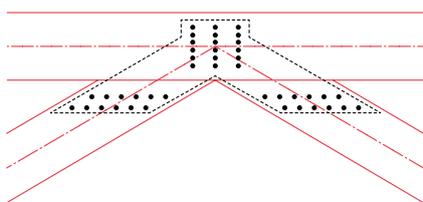
Das Land aufzuwerten und ökonomisch und funktional stärker mit der Stadt zu verknüpfen, ist ebenfalls bereits bei Howards Gartenstadtmodell entscheidend. Dieser Aspekt besitzt angesichts der zunehmenden Mobilität und der Notwendigkeit der Weiterentwicklung vorhandener Stadt- und Landschaftsräume in der Großstadtregion nach wie vor eine hohe Aktualität. So kann auch die Gartenstadt21 zu einer qualitativen Entwicklung von Räumen und Flächen, beispielsweise durch neue Infrastruktur und

Abb. 4: Auswertung der Untersuchung von Fallbeispielen hinsichtlich der Prinzipien einer Gartenstadt nach Howard.





## BauBuche mit höheren Festigkeitswerten 42% Materialersparnis für die elobau Produktionshalle

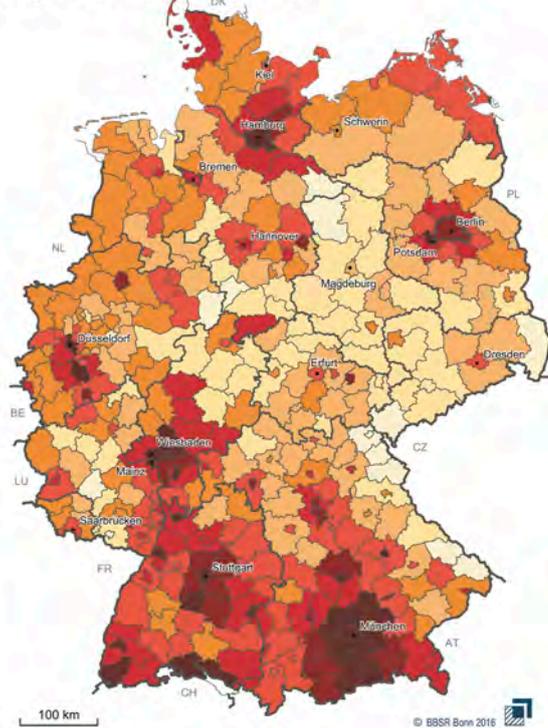


- \_ 42% Materialersparnis im Vergleich zu Fichtenbrettschichtholz
- \_ Regionaler Baustoff aus nachhaltiger Forstwirtschaft
- \_ Hohe Oberflächengüte in Laubholzoptik
- \_ Ästhetisches Erscheinungsbild durch schlanke Fachwerkträger

**BauBuche** ist der erste Hightech-Werkstoff aus regionalem Laubholz mit außergewöhnlichen Festigkeitswerten – für große Spannweiten und ressourceneffizientes Bauen. Daten und Details zum Projekt erhalten Sie auf: [my.pollmeier.com/ed1](https://my.pollmeier.com/ed1)

Bestellen Sie Ihr kostenfreies Bemessungshandbuch auf [www.pollmeier.com](https://www.pollmeier.com) oder per Postkarte

Angebotsmieten Wohnungen 2015



Datenbasis: BBSR-Wohnungsmarktebeobachtung, IDN ImmoDaten GmbH  
 Geometrische Grundlage: BKG, Kreise (modifiziert), 31.12.2014  
 Bearbeitung: A. Schört, J. Nielsen

Anmerkungen:  
 In Brandenburg innere Differenzierung der Kreise nach engerem Verflechtungsraum und äußerem Entwicklungsraum. Regionalkreis Hannover und Städteregion Aachen differenziert nach Stadt und ehemaligem Umlandkreis.

Abb. 5: Neu- und Wiedervermietungs-mieten Wohnungen 2014

Versorgungseinrichtungen, beitragen. Auch die Entwicklung neuer Arbeitsplätze und Wohnangebote für die Bevölkerung der vorhandenen Gebiete, die Inwertsetzung vernachlässigter Freiräume oder die Aufwertung bestehender Stadtquartiere kann dabei eine Rolle spielen.

**4) Die Gartenstadt21 verfügt über stadträumliche Qualitäten, bei denen eine hohe bauliche Dichte und öffentliche Freiräume in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen.**

Die realisierten Gartenstädte Howards sowie die gartenstädtischen Siedlungen legen zunächst die Vermutung nahe, dass es sich bei der Gartenstadt um ein vorstädtisches Gebilde handelt, bei dem Haus und Garten namensgebend sind. Dabei wird kaum berücksichtigt, dass die historische Einwohnerdichte um ein Vielfaches höher war, als es die heutige Einwohnerdichte bei einer stetig steigenden Wohnfläche pro Kopf ist. So geht Howard noch von einer Dichte von rund 230 Einwohnern pro Hektar Nettowohnbauland aus. Eine Dichte, die in heutigen Reihenhaussiedlungen bei weitem nicht erreicht wird.

In der Gartenstadt21 spielt daher das Thema Dichte wieder eine wichtige Rolle. Sie verfügt über eine höhere bauliche Dichte, um dem Bedarf an mehr Wohnraum pro Kopf Rechnung zu tragen, Flächen im Außenbereich zu schonen und eine hinsichtlich der Infrastruktur wirtschaftliche Stadtentwicklung zu ermöglichen. Dabei werden die Freiflächen von Anfang an mitgedacht, damit ein angemessenes Verhältnis von Bebauung und attraktiven privaten, halböffentlichen und öffentlichen Freiflächen und Plätzen entsteht.

**5) Die Gartenstadt21 bietet eine attraktive „grüne Infrastruktur“, im Sinne von differenzierten öffentlichen Freiräumen mit unterschiedlichen Funktionen.**

Schon in der historischen Gartenstadt bildete der Freiraum das Grundgerüst der Gartenstadt. Möglichkeiten der Zwischen- und Mehrfachnutzung sowie einer künftigen Entwicklung wurden dabei von vornherein mitbedacht.

Bis heute sind Freiräume von entscheidender Bedeutung für die Lebensqualität in Städten. Bei der Gartenstadt21 geht es dabei nicht nur um Gestaltung oder Nutzungszuweisung (auch im Sinn von Mehrfachnutzungen), sondern auch um Grün- und Freiräume, die Entwicklungen durch unterschiedliche soziale Gruppen zulassen. Die Grün- und Freiräume in der Gartenstadt21 tragen langfristig zur sozialen Identität, zur Naherholung, zur Biodiversität und zum Klima in der Stadt bei. In der Gartenstadt21 sind diese unterschiedlichen Grün- und Freiräume in einem übergeordneten System miteinander vernetzt und bilden einen wichtigen Bestandteil der städtischen grünen Infrastruktur. Mithilfe grüner Architektur kann dies zusätzlich qualifiziert werden.

**6) Die Gartenstadt21 ist klimaangepasst und energieoptimiert.**

Der Umgang mit dem Klimawandel durch Klimaanpassung und Energiewende ist eine Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Trotzdem waren diese Themen auch schon vor einhundert Jahren relevant. Damals war es entscheidend, dass die Stadt mit technischer Infrastruktur zu ihrer Versorgung ausgestattet und eine funktionierende Entsorgung eingerichtet wurde. Die Gewährleistung von Gesundheit und Sicherheit waren wichtige Aufgaben jener Zeit.

Heute hingegen rückt die Qualität der Ver- und Entsorgung durch die Herausforderungen des Klimawandels und des technologischen Wandels in den Vordergrund. Stadträume unterliegen der Notwendigkeit der Anpassung an den Klimawandel (Hitze, Niederschlag, Sturm). Der Aspekt Gesundheit hat viele Facetten, wie den Schutz vor belastenden Luftschadstoffen, Lärm und Hitze.

Die Gartenstadt21 berücksichtigt diese Aspekte vor dem Hintergrund der neuen technischen Möglichkeiten in besonderem Maß und integriert sowohl die Maßnahmen der Klimaanpassung als auch die Möglichkeiten des Klimaschutzes. Damit erhält die Gartenstadt21 gegenüber klimatischen Veränderungen eine größtmögliche Resilienz.

**7) Die Gartenstadt21 bietet vielfältige bezahlbare Wohnangebote für verschiedene soziale Gruppen.**

Der Aspekt eines vielfältigen Wohnungsangebots besitzt heute eine erheblich größere Relevanz als vor einhundert Jahren. Aufgrund der Pluralisierung der Lebensstile, der zunehmenden Vielfalt von Nachfragern aus unterschiedlichen Kulturkreisen sowie bedingt durch den demografischen Wandel ist die Nachfrage nach Wohnungen sowohl bezogen auf den Preis als auch auf Lage, Ausstattung und Größe von großer Heterogenität.

Dabei kommt insbesondere der Mischung von Wohnungstypen, Eigentumsformen und Preisen in der Gartenstadt21 eine große Bedeutung zu, um diese auch langfristig sozial und in ihrer Nachfrage stabil zu halten. Weniger an der Gewinnmaximierung orientierte Bauträger, wie Genossenschaften, öffentliche Wohnungsbaugesellschaften, Baugruppen oder einzelne private Bauherren, spielen in der Gartenstadt21 daher eine wichtige Rolle.

**8) Die Gartenstadt21 berücksichtigt neue Formen des Arbeitens sowie die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft gleichermaßen.**

Die Gartenstadt der Vergangenheit ist ein Kind der industriellen Revolution und deshalb eine Industriestadt. Die Gartenstadt21 dagegen ist eine Stadt der neuen urbanen Produktion, in der die Veränderung der Arbeitswelten durch die digitale Revolution sowie der Wandel von Produktionsbedingungen im Sinn von saubereren, urbanen Technologien (urbane Werkstätten, Industrie 4.0), als Chance begriffen werden. Diese Chance beinhaltet gleichzeitig die Entwicklung einer Kreislaufwirtschaft, sowohl was die Ver- und Entsorgung der Stadt betrifft, als auch bei der Produktion von Gütern und Dienstleistungen.

**9) Die Gartenstadt21 verfügt über verschiedene öffentliche und soziale Einrichtungen für Menschen unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher Herkunft.**

In der Gartenstadt21 wird die Entwicklung der sozialen Infrastruktur als ein Prozess verstanden und analog zu ihrem historischen Vorläufer von Anfang an bedacht. Sie verändert sich mit den Bewohnern und geht auf deren Bedarfe ein. Die Integration verschiedener Angebote und die multifunktionale Nutzung von Räumen und Gebäuden spielen dabei eine zentrale Rolle.

**10) Die Gartenstadt21 ist durch ein vernetztes Mobilitätsangebot geprägt und trägt hierdurch zu einer Reduzierung der Verkehrsbelastung bei.**

Die Nähe der verschiedenen Funktionen, das heißt auch die fußläufige Erreichbarkeit von Nahversorgungseinrichtungen sowie die Anbindung durch und die Verknüpfung mit modernen Mobilitätsangeboten, bildet ein grundlegendes städtebauliches Element der historischen Gartenstadt.

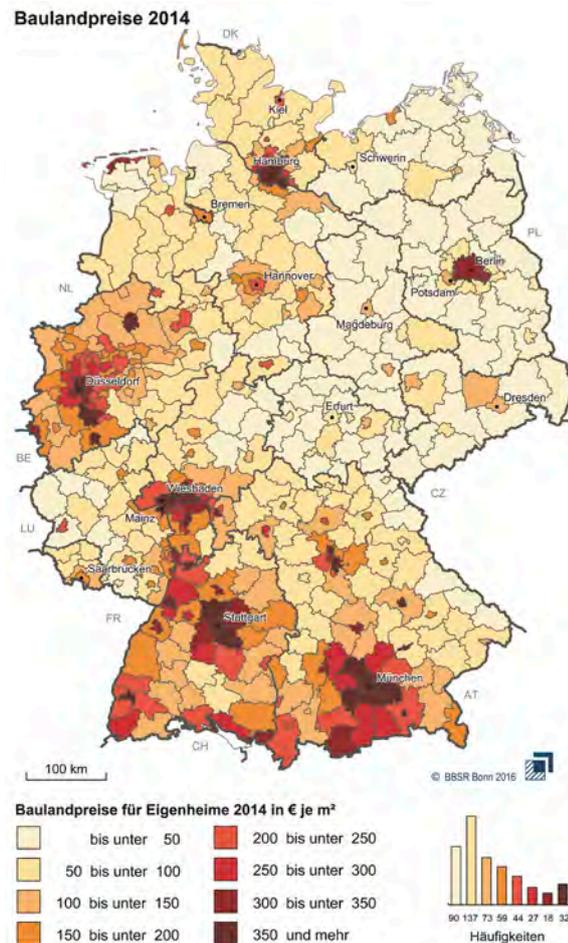
Der Umweltverbund (ÖPNV, Rad(schnell)wege, Carsharing, kurzfristige Verleihsysteme, etc.) ist auch für die Erschließung der Gartenstadt21 entscheidend. Dabei kommt der Vernetzung der verschiedenen Angebote, auch durch moderne Technologien, eine zunehmende Bedeutung zu.

**Die Gartenstadt21 – ein Modell der nachhaltigen Stadtentwicklung**

Die Thesen der Gartenstadt21 grün-urban-ernetzt können als Handlungsprinzipien für die Entwicklung neuer und den Umbau bestehender Stadtquartiere im urbanen Kontext verstanden werden. Die Gartenstadt21 beschreibt dabei ein Modell der nachhaltigen Stadtentwicklung. Sie ist eine Konfiguration unterschiedlicher ökonomischer, ökologischer, sozialer wie auch städtebaulicher Parameter, welche in ihrem Zusammenspiel erprobt und weiterentwickelt werden sollen. Ihre zehn Thesen bilden dabei den Handlungsrahmen. Sie ist kein finaler Baukasten für den richtigen Stadtentwurf, sondern ein umfassender, integrierter Ansatz, der neben den funktionalen und stadtstrukturellen Qualitäten wie Dichte und dem Verhältnis von privaten und öffentlichen Räumen auch prozessuale Aspekte der Organisation und Finanzierung von Stadt weiterdenkt und nach Möglichkeiten der nachhaltigen Umsetzung sucht.

Aktuell lassen sich erste Ansätze einer solchen Neuinterpretation des Gartenstadtgedankens bundesweit insbesondere bei Projekten der Stadterweiterung aus-

Abb. 6: Baulandpreise 2014



Datenbasis: BBSR-Wohnungsmarktbeobachtung, Gutachterbefragung des Arbeitskreises der Gutachterausschüsse und Oberen Gutachterausschüsse 2015  
 Geometrische Grundlage: BKG, Kreise und Subkreise, 31.12.2013  
 Bearbeitung: T. Held, J. Nielsen

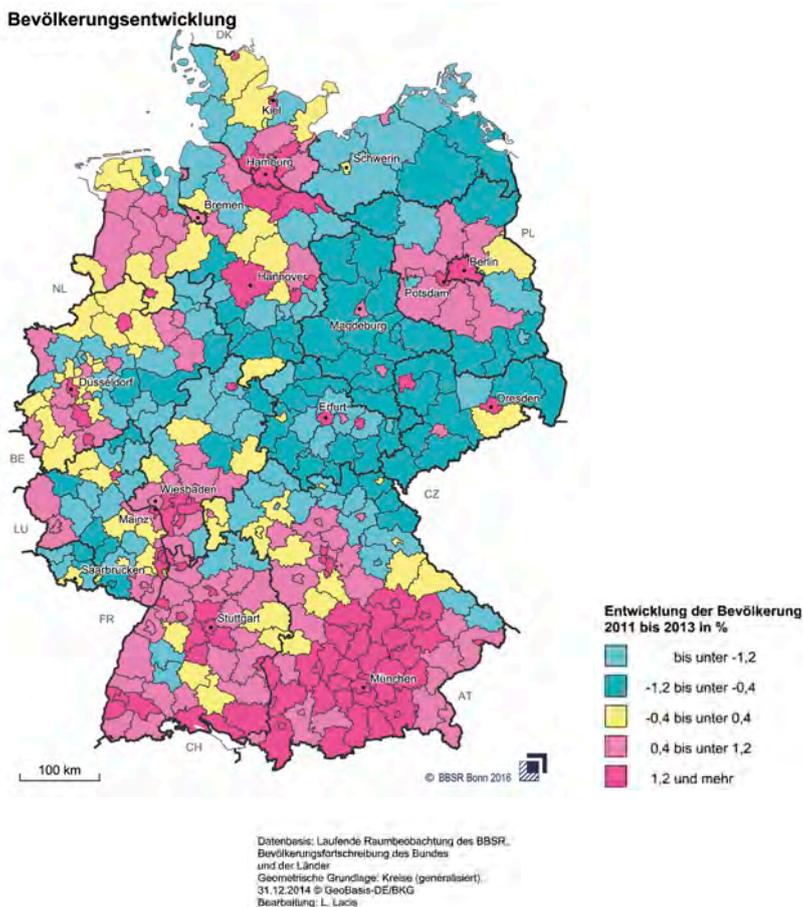


Abb. 7: Bevölkerungsentwicklung 2011 – 2013 in %

machen, wie Beispiele aus Berlin oder München zeigen. So sollte das geplante neue Stadtentwicklungsprojekt „Elisabeth-Aue“ in Berlin-Pankow beispielsweise dem Leitbild der „Gartenstadt des 21. Jahrhunderts“ folgen, welches viele Aspekte der hier genannten Thesen aufgreift. Zur Zeit wird das Projekt auf der vorgesehenen Fläche von Seiten der Stadt Berlin aufgrund veränderter politischer Machtverhältnisse jedoch nicht weiterverfolgt. Der formulierte Qualitätsanspruch der „Gartenstadt des 21. Jahrhunderts“ soll jedoch auch weiterhin in Berlin in zukünftigen Projekten umgesetzt werden. Auch im Münchener Stadterweiterungsprojekt Freiham soll das Leitbild der Gartenstadt im Hinblick auf „Kompaktheit und Urbanität“ neu definiert und durch eine breite Mischung von unterschiedlichen Wohnformen, Wohnbauarten und Nutzungen verstetigt werden.

Das Modell der Gartenstadt21 grün-urban-vernetzt ist neben der Stadterweiterung auch beim Stadtbau denkbar. Insbesondere Abstands- oder Brachflächen in stark immissionsbelasteten Siedlungsbereichen (urbane Zwischenräume), gemischte Siedlungsstrukturen des Geschosswohnungsbaus oder aufgelockerte Einfamilienhausgebiete mit großzügigen Flächenreserven erfordern vor dem Hintergrund ihrer zunehmenden Bedeutung für den Stadtbau insbesondere in Ballungsräumen eine ganzheitliche und nachhaltige Entwicklungsperspektive.

### Gartenstadt21 – ja, aber wie?

Unabhängig von der jeweiligen stadträumlichen Verortung ist für die Erprobung des Modells der Gartenstadt21 die Ressource Fläche von entscheidender Bedeutung. Um die genannten Prinzipien der Gartenstadt21 anwenden zu können und hierbei insbesondere auch bezahlbaren Wohnraum zu schaffen, bedarf es einer kontrollierten und reglementierten Entwicklung durch die Kommunen innerhalb ihrer hoheitlichen Aufgaben, wie sie auch das Bündnis für bezahlbares Wohnen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) in seinen Handlungsempfehlungen fordert. Die verstärkte Bereitstellung und preisreduzierte Abgabe von Grundstücken für bezahlbares Wohnen sowie die Verknüpfung von Auflagen, Anforderungen und Kriterien zur Vergabe öffentlicher Grundstücke sind wichtige Strategien für die Umsetzung der Gartenstadt21. Dabei sollten anstelle von Höchstpreisvergaben das Nutzungskonzept sowie soziale, ökologische und städtebauliche Kriterien, analog der in den zehn Thesen zur Gartenstadt21 formulierten Leitlinien, bei der Vergabe im Vordergrund stehen.

Möglichkeiten der sozialen Teilhabe sind in diesem Zusammenhang bereits mitzudenken und in die weitere Entwicklung zu implementieren. Die Konzeptvergabe, wie sie beispielsweise bei der Vergabe städtischer Grundstücke in München oder Hamburg angewendet wird, sollte zum Regelfall für die Gebietsentwicklungen werden. Desweiteren können Quoten für geförderten und preisgedämpften Wohnungsneubau, die Festlegung von Baulandmodellen sowie die marktgerechte Nutzung von Erbbaurechten zum Einsatz kommen. Das Instrument der städtebaulichen Verträge hat sich bereits in der kommunalen Praxis bewährt und sollte auch bei der Entwicklung der Gartenstadt21 weiterhin seine Anwendung finden.

Darüber hinaus ist das Instrument der städtebaulichen Entwicklungsmaßnahme vor diesem Hintergrund sicherlich in seiner Bedeutung und Notwendigkeit für die kommunale Flächenpolitik ebenfalls positiv zu bewerten.

Parallel zur aktiven Bodenpolitik der Kommune sind bei der Entwicklung der Gartenstadt21 die verbreiteten historischen Vorstellungen und Bilder einer Gartenstadt in Frage zu stellen. Das Bild der Gartenstadt wird meist auf durchgrünte und aufgelockerte Siedlungsgefüge reduziert. Dieses Bild muss insbesondere für die weitere Entwicklung in Ballungsräumen überdacht und neu definiert werden, um das Modell der Gartenstadt21: grün-urban-vernetzt auf die aktuellen Herausforderungen übertragen zu können.

Es bleibt festzuhalten, dass die Gartenstadtidee nichts von ihrer Aktualität verloren hat. Einzig bei der Frage, wie ganzheitlich der Gartenstadtgedanke verstanden wird und welche Konsequenzen dies für die funktionale sowie bauliche Umsetzung hat, lassen sich Unterschiede ausmachen. Gehört eine hohe Dichte zur Gartenstadt? Wie kann Urbanität auch in der Gartenstadt21 entstehen? In welchem Maß und welcher Form wird soziale Teilhabe in der Gartenstadt21 ermöglicht? Und zuletzt, welche Rolle und Bedeutung haben die Natur, der Garten, in der Gartenstadt21?

Aufmacherfoto:  
Team Zwischenstadt,  
Zukunftslabor  
Gartenstadt 21  
Abb. 1: Over London  
by Rail, Gustave Doré,  
1870  
Abb. 2: Plate No. 1  
„The Three Magnets.“  
Plate No., Ebenezer  
Howard, 1902  
Abb. 3: Ebenezer  
Howard's Advertisement  
for Welwyn Garden City,  
Ebenezer Howard, o.J.  
Abb. 4: BBSR 2016  
Abb. 5, 6, 7: BBSR Raum-  
beobachtung 2016

Hierzu braucht es neue Vorstellungen, Konzepte und Bilder, die mit dem Begriff der Gartenstadt verbunden werden. Erste Beiträge zu diesem Diskurs wurden mit der Forschungsstudie des BBSR zur Gartenstadt21 entwickelt. In wieweit diese Vorstellungen in der kommunalen Praxis umgesetzt werden können, wird weiter zu untersuchen sein. Einige Ansatzpunkte hierfür sind bereits erkennbar. <

Weitere Informationen finden Sie unter:

[www.gartenstadt21.de](http://www.gartenstadt21.de)

#### LITERATURVERZEICHNIS

- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.), 2013: Ziele nachhaltiger Stadtquartiersentwicklung. BBSR-Analyse KOMPAKT 09/2013. Bonn
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2015: Neues Zusammenleben in der Stadt. Zugriff <http://www.bmub.bund.de/N52439> [abgerufen am 25.07.2016]
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2015: Bündnis für bezahlbares Wohnen – Handlungsempfehlungen der Arbeitsgruppen. Zugriff [www.bmub.bund.de/N52610/](http://www.bmub.bund.de/N52610/) [abgerufen am 22.08.2016]
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.), 2010: Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt, in Informationen zur Raumentwicklung, Heft 4, 2010, Anhang 1. Bonn
- GIMA München eG (Genossenschaftliche Immobilienagentur München eG), 18.10.2016: Willkommen!. Zugriff: <http://www.gima-muenchen.de/index.php>
- Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung (Hrsg.), 2014: Freiham Imagebroschüre. – München, S. 18, Online unter: [https://www.muenchen.de/rathaus/dms/Home/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Stadtplanung-und-Bauordnung/Projekte/Freiham/Broschueren/LHM\\_Freiham\\_Imagebroschuere.pdf](https://www.muenchen.de/rathaus/dms/Home/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Stadtplanung-und-Bauordnung/Projekte/Freiham/Broschueren/LHM_Freiham_Imagebroschuere.pdf); 10.02.2016
- Posener, Julius, 1968: Gartenstädte von morgen. Das Buch und seine Geschichte. Berlin/Frankfurt/Wien
- SenStadtUm – Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, 25.07.2016: Projekt Elisabeth-Aue in Berlin-Pankow. Zugriff: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/Staedtebau/Projekte/Elisabeth-aue>

#### BASTIAN WAHLER-ZAK

› Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
Bonn, Deutschland

# PARKEN

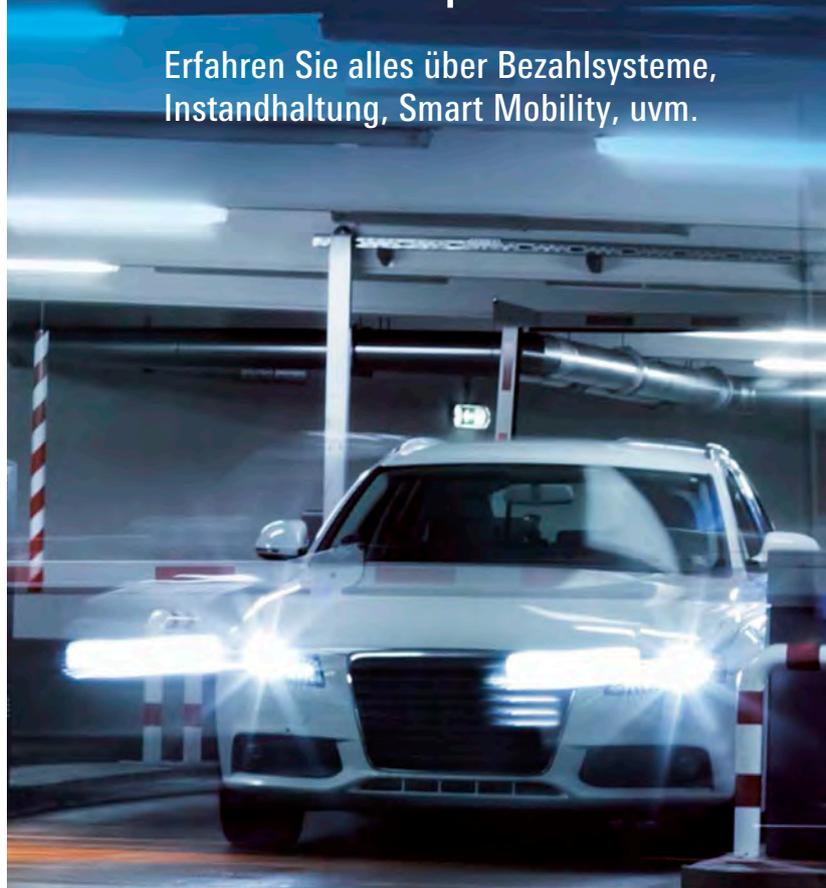


Fachausstellung und Fachtagung  
für Planung, Bau und Betrieb von  
Einrichtungen des ruhenden Verkehrs

Karlsruhe, 21.–22.06.2017

## Im „ruhenden Verkehr“ die Überholspur nutzen

Erfahren Sie alles über Bezahlssysteme,  
Instandhaltung, Smart Mobility, uvm.



Kostenfreie  
Eintrittskarte sichern!  
[parken-messe.de/eintrittskarten](http://parken-messe.de/eintrittskarten)

Folgen Sie uns



@PARKEN2017  
#PARKEN17



mesago

Messe Frankfurt Group



Das künftige Südportal des Tunnels in Rastatt-Niederbühl mit Blickrichtung Süden.

## Einsatz von Glasfaserbewehrung

# Wilhelmine beißt sich durch

In mehreren Großprojekten der Bahn werden die Weichen darauf gestellt, Europa auf der Schiene enger zusammenrücken zu lassen. Anspruchsvolle Ingenieurbauwerke erfordern dabei pragmatische Lösungen, um bautechnische Herausforderungen auch jenseits geregelter Bauweisen und mit neuen Materialien zu meistern. Am Beispiel des Einsatzes von Glasfaserbewehrung beim Tunnel Rastatt wird gezeigt, wie technisches Know-how und partnerschaftliche Zusammenarbeit der Projektbeteiligten zur technisch optimalen und rechtssicheren Umsetzung von Großprojekten beitragen. | [Frank Roser](#), [Stefan Hofmann](#), [Jörg Schweinfurth](#)

1 Einbau eines Schlitzwandkorbs mit Glasfaserbewehrung neben der bestehenden Rheintalbahn.



Die Strecke zwischen Karlsruhe und Basel gehört zu den ältesten und am stärksten belasteten Eisenbahnstrecken Deutschlands. Sie ist Bestandteil des wichtigsten europäischen Güterverkehrskorridors Rotterdam-Köln-Basel-Mailand-Genua.

Im Jahr 2020 sollen laut Verkehrsprognosen rund 56 Milliarden Tonnen Güter über die Strecke von Rotterdam nach Genua transportiert werden. Schon heute sind auf der im 19. Jahrhundert erbauten Rheintalbahn täglich 250 Züge des Nah-, Fern- und Güterverkehrs unterwegs. Damit der prognostizierte Mehrverkehr auf der Strecke aufgenommen werden kann, wird die Rheintalbahn aktuell viergleisig ausgebaut. Das Großprojekt zwischen Karlsruhe und Basel bildet in Deutschland den wichtigen nördlichen Zulauf zur Neuen Eisenbahn-Alpentransversale (NEAT) mit ihren zentralen Projekten Gotthard- und Lötschberg-Basistunnel.

### Der Tunnel Rastatt

Die Stadt Rastatt liegt im nördlichen Bereich der Aus- und Neubaustrecke Karlsruhe - Basel und wird künftig vollständig von der Bahnstrecke unterquert. Der in diesem Zusammenhang aus zwei parallel verlaufenden Tunnelröhren entstehende Tunnel Rastatt ist auf insgesamt 4.270 Meter angelegt, wovon 4.030 Meter in maschineller Bauweise mit Tunnelvortriebsmaschinen (TVM) erstellt werden und 240 Meter in offener Bauweise entstehen. Wilhelmine, die erste TVM, nahm bereits im Mai 2016 ihre Arbeit auf, im September 2016 folgte ihr die Maschine Sibylla-Augusta für den Vortrieb der westlichen Tunnelröhre. Der Tunnelvortrieb wird bis Herbst 2017 dauern. Danach schließt sich der Innenausbau mit fester Fahrbahn sowie Leit- und Sicherungstechnik an, der bis Ende 2018 abgeschlossen sein wird. Die Inbetriebnahme des Tunnels Rastatt ist für das Jahr 2022 geplant.

Den Bau eines Tunnels definieren grundsätzlich geologische und hydrogeologische Faktoren des Baugrunds. Entsprechend bestimmt die naturräumliche Lage im Oberrheingraben den Bau des Tunnels Rastatt. Die Sand- und Kiesablagerungen des Rheins sind nicht standfeste Lockergesteine. Da der gesamte Tunnel unter dem Grundwasserspiegel liegt, wurden an beiden Portalen Wannen realisiert, die zunächst vor Grundwasser schützen und später als Rampenzufahrt zu den Tunnelportalen dienen.

Der Einsatz einer TVM und der vorgesehene Bauablauf machen bei der Realisierung des Tunnels Rastatt zahlreiche Bauwerke erforderlich:

- › Start- und Zielschacht in Schlitzwandbauweise,
- › Wartungsstopps für die TVM während des Vortriebs, die im Düsenstrahlverfahren hergestellt werden,
- › Bauwerke in Verbindung mit der Vereisungsmaßnahme zur Unterquerung der Rheintalbahn unter laufendem Betrieb.

### Unterquerung der bestehenden Rheintalbahn

Im Bereich der Gemeinde Niederbühl unterqueren die Tunnel der Neubaustrecke die bestehende Rheintalbahn in schleifenden Schnitten. Diese Unterquerungen von jeweils



25

circa 210 Meter Länge mittels TVM erfolgen im Schutz von Vereisungskörpern, die vorab ringförmig um die Schildfahrten angeordnet werden.

Zur Herstellung der Vereisung werden parallel zu den Schildfahrten Vereisungsbohrungen mit einem lichten Abstand von circa einem Meter in den Boden eingebracht und aus zwei Schächten in unmittelbarer Nähe zur Rheintalbahn jeweils am Ende der Vereisungsstrecke zur Mitte hin vorgetrieben.

Für den Baugrubenverbau fiel die Wahl auf eine gemischte Bauweise: Zum einen wurden parallel zur Rheintalbahn tangierende Bohrpfähle mit HDI-Zwickel eingebracht. Die übrigen Verbauwände wurden dagegen in Schlitzwandbauweise mit einer Wandstärke von 1,5 Metern hergestellt, die ohne weitere Bearbeitung zur Aufnahme der Vorrichtungen für die Vereisungsbohrungen geeignet sind.

Sowohl für die Durchdringung mit den Vereisungsbohrungen als auch für die spätere Durchfahrt der TVM wurden die betroffenen Bereiche der Stirnwände mit Glasfaserbewehrung ausgeführt.

2 Offizieller Baubeginn der ersten Tunnelröhre am 25. Mai 2016.



3 Die Grundwasserwanne Nord im Bereich Ötigheim.

### Das Schlitzwandverfahren

Beim Schlitzwandverfahren können mittels Seilbagger und spezieller seilgeführter Greifer bis zu über 100 Meter tiefe Schlitzte hergestellt werden. Damit sie nicht einstürzen, werden die Schlitzte ständig mit einer Bentonitsuspension aus einer Mischung von speziellem Tonmehl und Wasser aufgefüllt, die den ausgehobenen Boden ersetzt und den seitlich am Schlitz anstehenden Boden stützt.

Die exakte Lage der Schlitzte und die Stabilität der Geländeoberfläche werden durch Leitwände gewährleistet, innerhalb derer der Bentonitsuspensionsspiegel schwankt, so den Boden stützt und dabei das anstehende Grundwasser überdrückt. Nach Fertigstellung des Schlitzwandaushubs, gegebenenfalls durch mehrere nebeneinander abgeteufte „Stiche“, wird die Bentonitsuspension zur Wiederverwendung aufbereitet. Dann werden Fugenkonstruktion und Schlitzwandbewehrung eingebaut. Die erforderliche Schlitzwandbewehrung wird durch eine Baugrubenstatik bestimmt, die die gegebenen Randbedingungen im Hinblick auf Boden, Grundwasserstand, Gebäude- und Verkehrslasten sowie das statische System berücksichtigt.

Die Schlitzwandbewehrung, die im Vorfeld zu Bewehrungskörben zusammengebaut wurde, wird in den Schlitz abgesenkt und auf der Leitwand abgehängt. Je nach Schlitzbreite werden mehrere Bewehrungskörbe nebeneinander in einen offenen Schlitz eingebaut. Bei besonders tiefen Schlitzten werden die Bewehrungskörbe in der Länge gekoppelt. Nach Bewehrung des ausgehobenen Schlitzes erfolgt der Einbau des Betons im Kontraktorverfahren. Dazu werden Schüttröhre bis zur Schlitzsohle geführt, durch die der Beton eingefüllt wird. Der Beton steigt und

verdrängt das Bentonit, das im Bereich der Leitwand abgesaugt und zur Wiederverwendung aufbereitet wird, von unten nach oben.

### Detaillösung der Durchfahrtsbereiche mit Glasfaserbewehrung

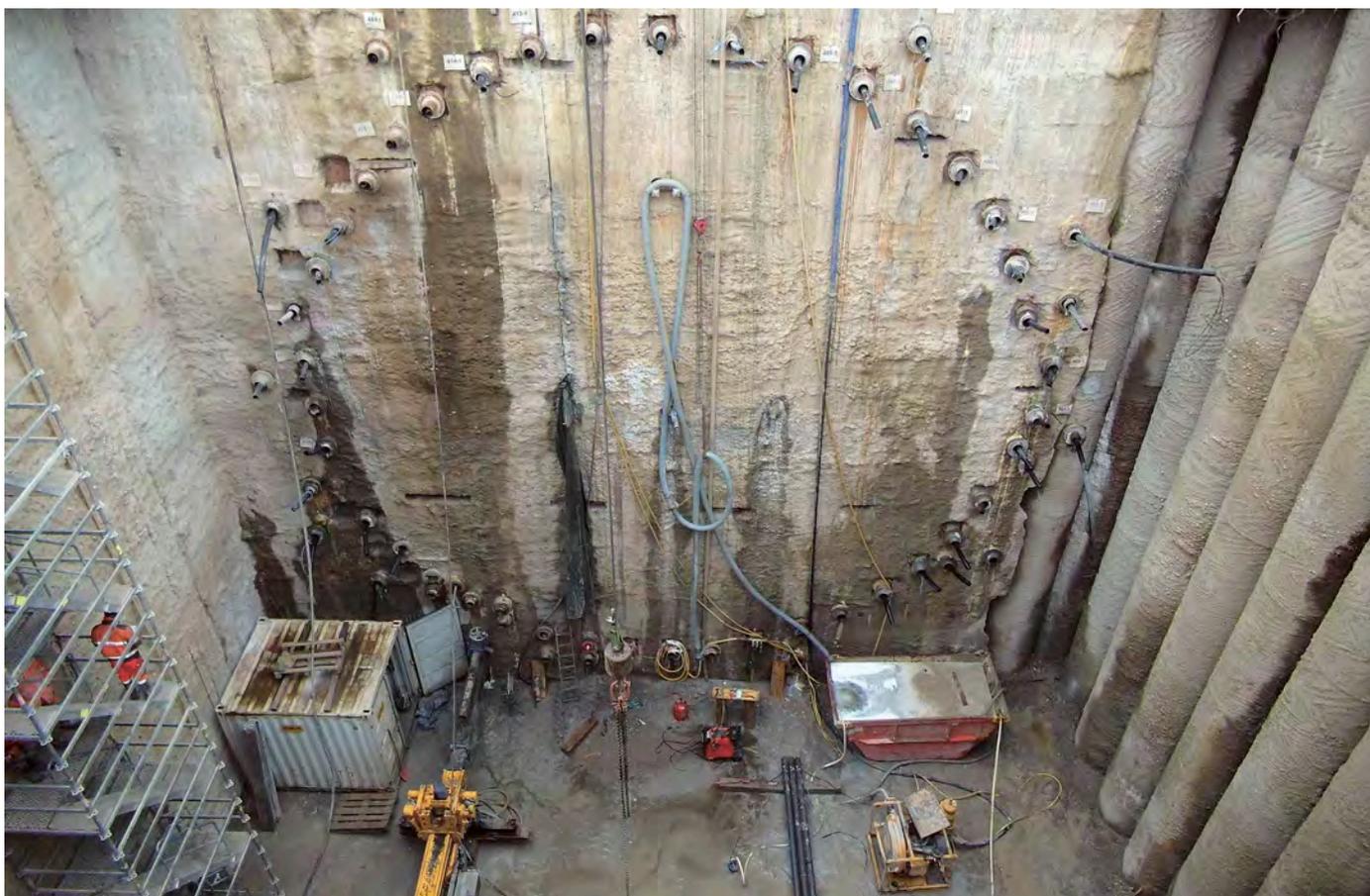
Seit der bahnbrechenden Kombination von Beton und Eisen durch Joseph Monier in den 1860er-Jahren ist bewehrter Beton als Hybridwerkstoff ein fester Bestandteil des Bauwesens. Beide Werkstoffe übernehmen dabei die Eigenschaften, die der jeweils andere Werkstoff nicht bietet: Beton übernimmt bevorzugt die Druckkräfte, während die Bewehrung aus Stahl hervorragend zur Übertragung der Zugkräfte geeignet ist. Nebenbei schützt der alkalische Beton den Stahl vor korrosivem Angriff. Dieses augenscheinlich optimale Zusammenspiel kann jedoch auch an seine Grenzen stoßen.

### Eigenschaften von Glasfaserbewehrung

Gehen die Anforderungen an bewehrte Betonbauteile über das übliche Maß hinaus, sind ingenieurmäßige Lösungen gefordert, die auch Überlegungen zur Materialauswahl einschließen. Der Einsatz von Glasfaserbewehrung ist eine Alternative, die hinsichtlich der Funktion und Verarbeitung auf der Baustelle dem Stahl sehr ähnlich ist. Bewehrung aus Glasfaserverbundwerkstoffen leitet, im Gegensatz zu Stahl, keinen Strom, ist nicht magnetisierbar und rostet nicht.

Der für den Tunnelbau wichtigste Vorteil von Glasfaserbewehrung ist jedoch, dass sie wegen ihres Aufbaus mit unidirektional ausgerichteten Fasern leicht zerspannbar ist und folglich zusammen mit Beton leicht rückgebaut wer-

4 Ringförmig um den späteren Vortrieb angeordnete Vereisungsbohrungen.





5 Schlitzwandaushub mit Greifer. Der spätere Schlitz ist links im Bild erkennbar.

den kann. Da Stahlbewehrung von der TVM nicht abgebaut werden kann, werden die von ihr zu durchfahrenden Bereiche entsprechend mit Glasfaserbewehrung hergestellt.

### Zusammensetzung und Herstellung

Glasfaserbewehrungsstäbe bestehen aus zwei Grundbestandteilen: Endlos-Glasfasern zur Zugkraftübertragung und einer Harzmatrix. Die Harzmatrix umhüllt die Glasfasern und gibt dem Stab seine Form. Das Harz schützt zudem die Fasern und stellt die Kraftübertragung zwischen den einzelnen Glasfasern sicher. Durch die Herstellung in einem Strang-Zieh-Verfahren sind alle Fasern parallel zur Stabachse ausgerichtet. Wichtige Einflussfaktoren auf die Materialqualität sind die Auswahl der Materialbestandteile und deren Anteil am Stabquerschnitt sowie das Herstellungsverfahren.



### Mechanische Eigenschaften

Im Folgenden dargestellte Stäbe kamen beim Tunnel Rastatt zum Tragen.

- Die Zugfestigkeit der geraden Stäbe im Kurzzeitversuch liegt mit über  $1.000 \text{ N/mm}^2$  ungefähr doppelt so hoch wie bei Stahlbewehrung.
- Das E-Modul der in Rastatt eingesetzten Stäbe beträgt  $60.000 \text{ N/mm}^2$ . Glasfaserbewehrung bietet damit nur circa 30% der Steifigkeit von Stahl.
- Unidirektionale Glasfasermaterialien verhalten sich linear-elastisch bis zum Bruch.

Darüber hinaus besteht bei allen Glasfasermaterialien ein logarithmischer Zusammenhang zwischen der dauerhaft übertragbaren Spannung und der Standzeit unter Last. Damit sind auch Temporärbauwerke, wie die Schachtwände in Rastatt, unter Berücksichtigung ihrer geplanten Lebensdauer für Glasfaserbewehrung zu bemessen. Auch wenn die Standzeit unter Last voraussichtlich kürzer sein

wird, da die Schlitzwandlamellen schneller durchfahren sein werden, wurde für die Bemessung der Glasfaserbewehrung beim Tunnel Rastatt eine Lebensdauer von fünf Jahren gefordert. So wird gewährleistet, dass die Standicherheit auch bei Verzögerungen im Bauablauf gewährleistet bleibt.

6 Zusammenbau des Glasfaserbewehrungskorbs mit Doppelkopfkern und Rädeldraht im Werk.

### Bemessungsgrundlagen

Im Gegensatz zu Bewehrungsstahl gibt es derzeit keine Norm beziehungsweise keinen Standard für Materialqualität und Materialeigenschaften von Glasfaserbewehrung. Auch im EC2 sind die Besonderheiten von Glasfaserbewehrung nicht berücksichtigt.

Für den verwendeten Glasfaserstab liegt eine DIBt-Zulassung für gerade Stäbe bis zu einem Durchmesser von 25 Millimetern vor. Entsprechend waren für den Einsatz in



Aufmacherfoto: Erhard Hehl/Composing, Foto 1: Schöck Bauteile GmbH, Foto 2: Erhard Hehl, Foto 3: Oskar Baumann, Foto 4: Züblin Spezialtiefbau GmbH, Foto 5, 6, 7: Schöck Bauteile GmbH

28

7 Anheben eines Bewehrungskorbs mit Glasfaserbewehrung zum Einbau in den ausgehobenen Schlitz.

den Schachtwänden des Tunnels Rastatt nur ergänzende Bewertungen sowie die Ableitung von Bemessungswerten erforderlich, die im Rahmen einer gutachterlichen Stellungnahme des Büros Prof. Hegger und Partner in Aachen ermittelt wurden. Auf dieser Grundlage erteilte das Eisenbahnbundesamt (EBA) im Anschluss eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) für den Einsatz der Glasfaserbewehrung für den Tunnel Rastatt. Die Bemessung und Erstellung der Ausführungspläne erfolgte auf Basis der ZiE durch das Technische Büro der Ed. Züblin AG in Stuttgart. Der Hersteller Schöck Bauteile GmbH unterstützte mit Details zur Verbindungstechnik und Beratung beim Zusammenbau der Bewehrungskörbe.

### Korbzusammenbau und Verbindungstechnik

Da lediglich in dem Bereich einer Schlitzwandlamelle, der von der TVM durchfahren wird, die besonderen Eigenschaften von Glasfaserbewehrung notwendig sind, werden in Bewehrungskörben einzelner Schlitzwandlamellen Stahl- und Glasfaserbereiche für einen optimalen Materialverbrauch kombiniert. Da Bewehrung aus Glasfaserverbundwerkstoffen nicht schweißbar ist, wurden die Einzelteile mit Rödeldraht zu Körben verbunden. Die Verbindung der Korbschüsse aus Stahl mit den Bereichen aus Glasfaserbewehrung erfolgte bereits im Werk mit Seilklemmen und Stahlrahmen.

### Fazit

Bis Ende 2016 hatten die TVM Wilhelmine und ihre Schwester Sibylla-Augusta bereits 50 Prozent der Oströhre und circa 25 Prozent der Vortriebsstrecke der Weströhre aufgeföhren und dabei den Startschacht mit Glasfaserbewehrung erfolgreich passiert.

Da der Bauherr das EBA frühzeitig eingebunden hatte, lagen die erforderlichen Genehmigungen und die ZiE des EBA für die Anwendung von Glasfaserbewehrung bereits vor Vergabe an den Auftragnehmer vor. Diese Vorgehensweise, mit der zu einem frühen Zeitpunkt schon ein rechtssicheres Umfeld für das Bauverfahren mit Glasfaserbewehrung beim Tunnel Rastatt geschaffen wurde, hat sich für alle Baubeteiligten gelohnt. Die positiven Erfahrungen beim Tunnelprojekt Rastatt deuten darauf hin, dass sich eine vergleichbare Vorgehensweise auch für andere Produkteinsätze lohnen könnte. ◀



#### FRANK ROSER

› studierte Bauingenieurwesen an der Universität Karlsruhe (TH); war anschließend als Bauleiter in der mittelständischen Bauindustrie tätig; arbeitet seit 2002 bei der DB Netz AG am Großprojekt ABS/NBS Karlsruhe – Basel; aktuell ist er technischer Projektleiter der Streckenabschnitte 1 bis 6 (Karlsruhe bis Offenburg)



#### STEFAN HOFMANN

› studierte Bauingenieurwesen an der Universität Karlsruhe (TH); war anschließend 15 Jahre bei der Philipp Holzmann AG tätig; seit 1995 Oberbauleiter bei Züblin Spezialtiefbau GmbH



#### JÖRG SCHWEINFURTH

› studierte Bauingenieurwesen an der Universität Karlsruhe (TH); war im Anschluss Bauleiter bei einem mittelständischen Bauunternehmen; arbeitet seit 1999 bei der Schöck Bauteile GmbH schwerpunktmäßig im Bereich Glasfaserbewehrung; ist aktuell internationaler Vertriebsleiter der Glasfaserbewehrung Combar

Informativ.  
Innovativ.  
Inspirierend.

EXTRA  
FÜR  
STUDENTEN

DEUTSCHES INGENIEURBLATT UND greenBUILDING  
BEGLEITEN DICH WÄHREND DES STUDIUMS UND DARÜBER HINAUS.



Du erhältst beide Zeitschriften im Abo zum  
**Studenten-Sonderpreis** von nur **100 Euro** jährlich!  
Obendrauf hast du kostenfreien Zugang zu den Online-Archiven!

Bestell jetzt unter dem Stichwort: **Studium2017**  
per E-Mail: [service@schiele-schoen.de](mailto:service@schiele-schoen.de)

Beide Zeitschriften können jederzeit gekündigt werden.

## Integration moderner Gestaltung in historisches Stadtumfeld

# Stadtreparatur aus Beton

Im Herzen von Ulm steht ein markanter Neubau, der moderne Architektur mit der traditionellen Bauweise der Münster-Stadt verbindet. Das Erdgeschoss des Mehrzweckgebäudes wurde monolithisch aus leichtem Dämmbeton hochgezogen. Bei der Herstellung und Verarbeitung des innovativen, aber bislang wenig erforschten Materials galt es, große Herausforderungen zu meistern. | [Ute Latzke](#)

30



*In der Karpfengasse in Ulm ist ein Neubau aus Dämmbeton entstanden. Die Außenwände des Gebäudes wurden hydrophobiert und mit einer Opferschicht versehen, um unerwünschte Schmierereien ganz einfach entfernen zu können.*

➤ Moderne Architektur in historischer Umgebung stellt mancherorts ein Reizthema dar. Nicht so in Ulm: Im Zug der Stadtreparatur ist um den Hans-und-Sophie-Scholl-Platz eine neue Mitte entstanden, die große Anerkennung in Fachkreisen erfahren hat und sogar die Einwohner begeistert. Die Ulmer sind richtig stolz auf das Münsterator, Stadthaus, Rathaus, Museum oder das neue Sparkassen-Gebäude – und das, obwohl oder gerade weil ein Großteil davon aus Beton bzw. mit Sichtbetonfassaden gestaltet ist.

### Privates und öffentliches Nutzungskonzept für belebten Stadtkern

Auf dem etwa 100 m<sup>2</sup> großen Grundstück eines ehemaligen Parkplatzes steht heute das Haus Karpfengasse 5 in der Nähe des Judenhofs. Der Sichtbetonmonolith hat die moderne Version des im mittelalterlichen Stadtkern von Ulm vorherrschenden Satteldachs. Der Fertigstellung im Herbst 2015 ging fünf Jahre zuvor ein Bewerbungsverfahren der Stadt Ulm voraus. Für ihren Entwurf wurden die Hochstrasser Architekten mit dem 1. Platz ausgezeichnet. Das Planungskonzept des Ulmer Büros bezieht sich auf die historische Stadtbebauung, interpretiert diese aber behutsam neu: Das klare, einfache, ästhetische Gebäude fügt sich harmonisch in den Bestand ein und wertet den angrenzenden Stadtraum optisch und mit einer zusätzlichen öffentlichen Nutzung auf. Im Erdgeschoss gibt es eine Cafébar, im ersten sowie zweiten Obergeschoss liegen die Räume eines Architekturbüros, im dritten Stockwerk befindet sich eine Maisonettewohnung mit Dachterrasse inklusive Blick aufs Münster.

Beton reizte die Planer „kolossal“, da das Material viel Gestaltungsspielraum lässt. Der Vater des Architekten war der international ausgezeichnete Architekt Fred Hochstrasser, der u. a. als Bauleiter an der Umsetzung der von Max Bill konzipierten HfG Hochschule für Gestaltung beteiligt war und viele Projekte in Beton realisiert hat.



Während eines Aufenthalts in der Schweiz stieß Hochstrasser Junior bei einem Neubauprojekt zufällig auf Dämmbeton und war überrascht von der angenehmen, weichen und fast warmen Haptik dieses noch wenig verbreiteten Baumaterials. Laut Hersteller verfügt Dämmbeton u. a. wegen des beigemischten Glasschaumschotters über ideale Wärmedämmeigenschaften und ermöglicht monolithisches Bauen aus einem Guss. Er ist diffusionsoffen und sorgt somit für ein angenehmes Raumklima. Also sollte beim Neubau in der Karpfengasse ebenfalls Dämmbeton eingesetzt werden, was sich in der Praxis als schwieriger erwies als erwartet.

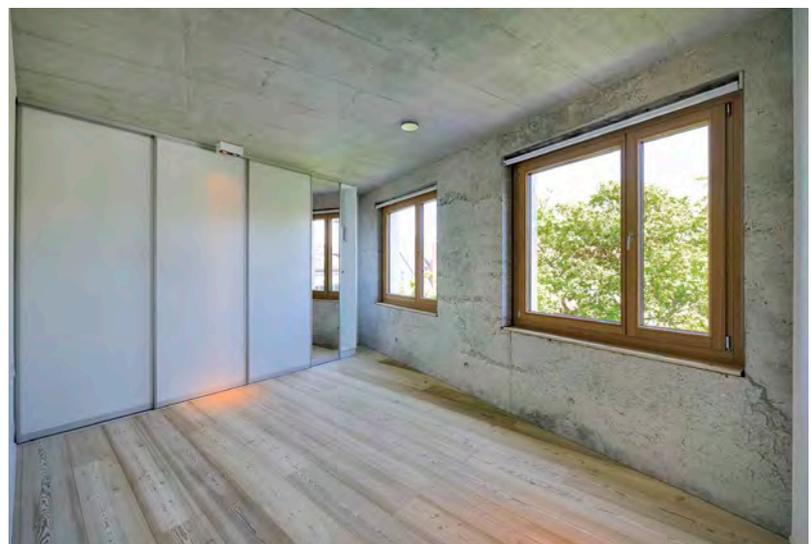
### Gutachten und Zulassungen im Einzelfall

Dämmbeton ist bislang nur wenig erprobt und das fast nur in der Schweiz. Das erforderte zahlreiche Gutachten, Materialprüfungen sowie Zulassungen im Einzelfall (ZiE). Außerdem ließ sich die Haftungsfrage unter den Beteiligten – den Lieferanten, Betonwerken, Betontechnologen und Bauherrn – nicht ohne weiteres klären. Auch die Suche nach einem Betonwerk, das bereit war, den Dämmbeton nach Zusammensetzung und in so geringer Menge herzustellen, war nicht einfach.

Der Ehrgeiz der produzierenden AG war geweckt – zumal diese bereits Erfahrung mit ähnlichen Materialien bei anderen Objekten hatten. Ein großer Reiz lag auch darin, ein Sichtbetongebäude in zentraler Lage in der Nähe des Münsters und des Firmensitzes zu erstellen. Der Zementproduzent war für die Herstellung und Lieferung des Dämmbetons vor Ort verantwortlich. Doch bevor überhaupt ein einziger Kubikmeter des Dämmbetons verbaut werden konnte, mussten die Schweizer Betontechnologen in Kooperation mit den deutschen Kollegen und Produzenten die perfekte Mischung für den Dämmbeton aus Zement, Glasschaumschotter, Wasser, Fasern, Fließmitteln und Verzögerern erarbeiten.

*Bei den Wänden der oberen Stockwerke setzte man direkt Innen- und Außenrüttler ein, was zu einer guten Verteilung und Verdichtung des Dämmbetons führte. Trotz Rüttelgassen waren einige Brüstungen sowie Aussparungen und Fensteröffnungen nicht vollständig verfüllt. Hier wurde der Dämmbeton nachträglich händisch eingebaut.*

*Dämmbeton soll u. a. wegen des beigemischten Glasschaumschotters über ideale Wärmedämmeigenschaften verfügen und monolithisches Bauen aus einem Guss ermöglichen. Er ist diffusionsoffen und sorgt somit für ein angenehmes Raumklima.*



### Was leicht ist, fällt schwer

Die Herstellung des Betons im Transportbetonwerk war anspruchsvoll: Die Fließeigenschaften waren weder über die Konsistenzmessung (Ampèremeter) in der Betonmischanlage noch über optische Kontrolle abschätzbar. Jede Charge musste beprobt und per Ausbreitmaß überprüft werden, um ggf. Korrekturmaßnahmen einzuleiten. Somit dauerte es mindestens eine Stunde, bis ein Misch-

*Der Dämmbeton ist schwer pumpbar und wurde per Kübel eingebaut.*



32



↑ Die Wände absorbieren den Schall, sodass keine raumakustischen Maßnahmen im gesamten Haus ergriffen werden mussten.

← Da es insgesamt für den Einbau von Bauteilen im porösen Dämmbeton keine zugelassenen Verbindungsmittel gibt und damit eine rechtssichere Lastaufnahme ausgeschlossen ist, wurden die Geschossdecken und die Wände im Aufzugschacht und im Treppenhaus konventionell betoniert.

fahrzeug befüllt war. Da die ursprüngliche Gesteinskörnung als eine Fraktion von 0-32 mm angeliefert wurde, bestand auch die Gefahr der Entmischung im Förderprozess. Der Dämmbeton ist schwer pumpbar und wurde per Kübel eingebaut. Durch sein geringes Gewicht und den hohen Bewehrungsanteil floss er außerdem schlecht. Und genau so verhielt sich das Material beim Betonieren der ersten Bauteile: Bei der Erstellung einer Probewand blieb ein Innenrüttler in der Bewehrung stecken. Optisch war diese aber in Ordnung. Doch bei der Herstellung der ersten Wand im Erdgeschoss traten ebenfalls Verarbeitungsprobleme auf. Also wurde die Erdgeschosswand nach dem ersten Betonieren vollständig wieder abgerissen: Nach der Fehlbetonage der Erdgeschosswand waren die Mitarbeiter

Fotos: Peters/InformationsZentrum Beton

des Schweizer Betonproduzenten bei jedem Betonierschnitt vor Ort und haben mit hohem Einsatz und persönlicher Motivation die Qualität und die Verarbeitung sensibel nachjustiert.

Beim zweiten Versuch funktionierte es dann durch den massiven Einsatz von auf den Schalungswänden montierten Außenrüttlern. Bei den Wänden der oberen Stockwerke setzte man direkt Innen- und Außenrüttler ein, was zu einer guten Verteilung und Verdichtung des Dämmbetons führte. Trotz Rüttelgassen waren einige Brüstungen sowie Aussparungen und Fensteröffnungen nicht vollständig verfüllt. Hier wurde der Dämmbeton nachträglich händisch eingebaut.

### Konventioneller Beton für die Zwischenwände und Geschossdecken

Die Erdgeschosswände sind als fugenlose Konstruktion aus monolithischem Dämmbeton (LC12/13 DIN EN 206-1) mit Glasschaumschotter aus Recyclingglas als Zuschlag (Sieblinie 0-32) konzipiert. In den oberen Geschossen wurden die Wände zweischalig mit Kerndämmung hergestellt. Die verwendete Dämmung besteht aus voll recyclingfähigem diffusionsoffenem EPS in WL 0.029. Der monolithisch in einem Zug gegossene Wandaufbau besteht aus einer inneren Tragschale mit 16 cm, einer diffusionsoffenen EPS-Dämmung mit 16 cm und einer äußeren Vorsatzschale mit 12 cm Stärke. Die Fixierung der Dämmung innerhalb der Schalung erfolgt über Abstandshalter aus Glasfaser, sogenannten „ThermoPins“, um den Wärmedurchgang zu minimieren. Der gesamte Aufbau mit 44 cm Wanddicke hat einen U-Wert unter  $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$  und erreicht damit den Passivhausstandard.

Da es insgesamt für den Einbau von Bauteilen im porösen Dämmbeton keine zugelassenen Verbindungsmittel gibt und damit eine rechtssichere Lastaufnahme ausgeschlossen ist, wurden die Geschossdecken und die Wände im Aufzugschacht und im Treppenhaus konventionell betoniert. Auch die weiteren Lasten durch ein Dach aus Beton wären zu groß geworden. Deshalb wurde für das Satteldach eine eigens für dieses Projekt besandete Dachbahn auf einen klassischen Holzdachstuhl montiert. Durch das Sandungsmaterial ergibt sich ein homogenes Erscheinungsbild, das Haus wirkt wie ein gegossener Monolith.

### Nur nicht zu glatt

Die offenen Lunken im Dämmbeton lockern die Wandoberflächen auf und verleihen den Sichtfassaden einen lebendigen, geerdeten Charakter. Die unbehandelten Vollholzfenster aus goldbraunem Lärchenholz und die organische Eingangsfassade aus Metalllamellen bilden dazu einen schönen Farbkontrast. In den Büroräumen nimmt ein grauer Teppich die Farbwelt des Gebäudes auf und sorgt für ein einheitliches Bild. In der Wohnung im Obergeschoss sorgen ein Holzfußboden sowie der hölzerne Treppenaufgang und die Fensterverkleidungen aus Lärche mit Astlöchern in der Oberfläche für eine entspannte Atmosphäre. Im gesamten Gebäude ist eine Fußbodenheizung verlegt, doch häufig genutzt wurde diese bislang nicht. Die of-



Die Lasten durch ein Dach aus Beton wären zu groß geworden. Deshalb wurde für das Satteldach eine besandete Dachbahn auf einen klassischen Holzdachstuhl montiert.

fenporige, eher weiche Oberfläche funktioniert wie eine Klimaanlage, wirklich kalt war es auch den Winter über noch nicht. Und die Wände absorbieren den Schall, sodass keine raumakustischen Maßnahmen ergriffen werden mussten. Die Außenwände des Gebäudes wurden hydrophobiert und mit einer Opferschicht versehen, um unerwünschte Schmierereien ganz einfach entfernen zu können.

Rund fünf Jahre hat es gedauert hat, bis das Gebäude bezugsfertig war, und bis dahin waren viele Abstimmungsphasen mit der Stadt Ulm nötig. Und dennoch: Der Bau ist innovativ und nachhaltig. Wegen der Anforderungen an den Anprallschutz musste das Erdgeschoss monolithisch ausgeführt werden. In den oberen Stockwerken konnte das System mit Kerndämmung umgesetzt werden. Dieses System könnte eine Nachbesserung vertragen und noch robuster werden. Da der Dämmbeton nur mit einem maximalen Ausbreitmaß von 45 cm eingebaut werden kann, ergeben sich durch den hohen Bewehrungsanteil in den Wänden viele Probleme. Der Beton sollte im Konsistenzbereich F4/F5 verarbeitet werden können. Dann gäbe es beim Einbau sicher weniger Probleme. <

#### > BAUTAFEL

**Projekt:** Neubau Wohn- und Geschäftshaus, Karpfenstr. 5, Ulm  
**Auftraggeber:** Adrian Hochstrasser Architekten (LPH 1-8 HOAI), [www.hochstrasser.com](http://www.hochstrasser.com)  
**Planung Metallfassade:** Jess Maertterer mit Adrian Hochstrasser, [www.de-de.de](http://www.de-de.de)  
**Wettbewerbsauslober:** Stadt Ulm  
**Tragwerksplanung:** Ingenieurbüro Klessling GmbH  
**Bauunternehmen:** Blautal GmbH, [www.blautalbau.de](http://www.blautalbau.de)  
**Technologieträger:** Misapor AG, [www.misapor.ch](http://www.misapor.ch)  
**Gutachten:** Borapa Ingenieurgesellschaft mbH; Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schnell, [www.borapa.de](http://www.borapa.de)  
**Betonherstellung:** Schwenk Beton Alb-Donau GmbH & Co. KG; [www.schwenk.de](http://www.schwenk.de)

# CHANCEN RICHTIG NUTZEN



Modulares Bauen – so wird Zukunft richtig ausgebaut. Damit Sie Ihre Potenziale kurzfristig abrufen und im passenden Umfeld weiterentwickeln können, realisiert KLEUSBERG Ihr künftiges Schul- oder Verwaltungsgebäude in zeiteffizienter Modulbauweise – schlüsselfertig und garantiert kostensicher.

Entdecken Sie die moderne Art der räumlichen Weiterentwicklung!

**KLEUSBERG** 

Wir geben Zukunft Raum.

[kleusberg.de](http://kleusberg.de)

## Bundesamt für Strahlenschutz

### Inge Paulini wird neue Präsidentin

Die Naturwissenschaftlerin Dr. Inge Paulini wird neue Präsidentin des Bundesamts für Strahlenschutz (BfS). Einen entsprechenden Personalvorschlag von Bundesumweltministerin Barbara Hendricks nahm das Bundeskabinett auf seiner Sitzung im März zustimmend zur Kenntnis. Inge Paulini folgt auf Wolfram König, der das Amt seit 1999 leitet und seit August 2016 zugleich Präsident des neu errichteten Bundesamts für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE) ist.

Inge Paulini ist seit 2009 Generalsekretärin des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) in Berlin. Nach dem Studium der Ökotoxikologie in Bonn und dem Master of Science in Ernährungswissenschaft in Pullman, USA, promovierte Paulini 1991 zum Dr. rer. nat. in Biologie an der Universität Hannover. Von 1993 bis 2008 arbeitete sie im Umweltbundesamt, zuletzt als Leiterin der Grundsatzabteilung mit den Schwerpunkten Nachhaltigkeitsstrategien, Umweltrecht und Umweltökonomie. Sie ist Mitglied in einer

Reihe von Beiräten und Gremien zur Thematik nachhaltige Entwicklung.

„Inge Paulini bringt als hochqualifizierte Naturwissenschaftlerin und ausgewiesene Expertin in der wissenschaftlichen Politikberatung beste Voraussetzungen für die Leitung des Bundesamtes für Strahlenschutz mit“, lobte Bundesumweltministerin Barbara Hendricks. „Als bisherige Generalsekretärin des Wissenschaftlichen Beirats Globale Umweltveränderungen verfügt sie über große Erfahrungen an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit. Und ich freue mich, dass zum ersten Mal eine Frau an der Spitze des BfS stehen wird.“

Zugleich dankte Hendricks dem scheidenden BfS-Präsidenten Wolfram König für seine langjährige Tätigkeit an der Spitze des BfS. „Wolfram König hat in seiner Amtszeit das BfS von dem Ruf befreit, eher der Atomindustrie als den Bürgerinnen und Bürgern zu dienen, der dem Amt bis 1999 anhing. Indem er bei der Genehmigung von Atomtransporten und Zwischenlagern unnachgiebig auf der strikten



Dr. Inge Paulini wird neue Präsidentin für Strahlenschutz.

Bundesamt für Strahlenschutz BfS

Einhaltung von Grenzwerten und Sicherheitsnachweisen bestand, verschaffte er dem Amt Respekt und die gebührende Glaubwürdigkeit als unabhängige Genehmigungsbehörde.“

Nachdem die Zuständigkeiten für nukleare Angelegenheiten auf das neue BfE übergegangen sind, steht das BfS künftig noch stärker als bisher im Dienst der Verbraucher. Es kümmert sich um den Schutz der Bürger vor allen Arten von Strahlenbelastung – sei es durch UV-Strahlen, durch Handys, durch Hochspannungsleitungen oder durch den Einsatz radiologischer Strahlenquellen in Medizin und Wissenschaft.

## Bauprodukte: Bundesregierung verklagt EU-Kommission

### Hohe Standards sollen erhalten bleiben

Bestimmte Baunormen der EU sind aus Sicht der Bundesregierung unzureichend oder lückenhaft umgesetzt. Darum hat die Bundesregierung am 19. April eine Klage gegen die EU-Kommission beim Gericht der Europäischen Union (EuG) eingereicht. Würden die Normen in der jetzigen Form angewendet, wären die Bauwerkssicherheit sowie der Umwelt- und Gesundheitsschutz der Bevölkerung gefährdet. Die EU-Mitgliedsstaaten sind verpflichtet, europäisch harmonisierte Normen für Bauprodukte anzuwenden, um deren Qualitätseigenschaften zu bestimmen und zu kontrollieren. Sie dürfen über die europäische CE-Kennzeichnung hinaus keine weiteren Prüfungen verlangen. Dies hatte der Europäische Gerichtshof jüngst entschieden. Nach Auffassung der Bundesregierung gefährden die existierenden Normen die Bauwerkssicherheit sowie bestimmte Anforderungen des Umwelt- und Gesundheitsschutzes. 2015 hatte Deutschland deshalb gegen sechs unvollständig harmonisierte Bauproduktnormen Einwände vor-

gebracht – nach Art. 18 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 –, um die bestehenden Lücken in den Normen zu schließen. Zwei Einwände wurden seitens der EU-Kommission zurückgewiesen.

Diese beziehen sich auf Holzfußböden und Sportböden. Dagegen wird nun Klage vor dem Europäischen Gericht erhoben. Die Kommission hält zusätzliche Qualitätseigenschaften bzw. Produktanforderungen in europäischen Normen für rechtswidrig und hat Hinweise auf national geltende ergänzende Regelungen aus den Normen gestrichen. Nach deutscher Auffassung werden damit die Regelungsmöglichkeiten zur Errichtung sicherer Bauwerke weiter eingeschränkt und das Umwelt- und Verbraucherschutzniveau abgesenkt.

Ein Beispiel: Würden die harmonisierten EU-Normen derzeit ohne ergänzende Angaben angewendet, könnten Bauunternehmen, die zum Beispiel Fußbodenbeläge für Sporthallen oder Kindereinrichtungen sowie

Parkett- und Holzfußböden einbauen, nicht mehr überprüfen, ob diese gesundheitsschädliche Stoffe in die Innenraumluft abgeben. Die Hersteller der Fußböden wären nicht mehr verpflichtet, einen Nachweis über die Emissionen ihrer Bodenbeläge zu führen. Es bestünde daher die Gefahr, dass Hauseigentümer und Mieter einer höheren Schadstoffkonzentration ausgesetzt werden.

Die Klage Deutschlands zielt darauf ab, dass die genannten Entscheidungen der Kommission durch ein Urteil des EuG aufgehoben werden und die Möglichkeit nationaler Ergänzungsregelungen rechtsverbindlich eröffnet wird. Die Klageschrift wurde fristgerecht beim Europäischen Gericht eingereicht. Die Klagefrist endete am 19. April 2017.

In der andauernden Übergangsphase gelten die bisherigen Anforderungen an Bauprodukte fort, die in den bauordnungsrechtlichen Regelungen der Bundesländer festgelegt sind. Damit ist sicheres Bauen weiterhin möglich.

## Stadtentwicklungsbericht 2016

### Bund unterstützt Städte und Gemeinden mit 3,4 Mrd. Euro

Der demografische Wandel stellt die Städte und Gemeinden in Deutschland vor große Herausforderungen. In den vergangenen zehn Jahren zog es mehr als 1,1 Mio. Menschen in die Ballungsgebiete. Gleichzeitig hat die Mehrheit der deutschen Gemeinden im ländlichen Raum mit einer Stagnation oder einem Rückgang der Bevölkerung zu kämpfen. Die Bundesregierung hat darauf mit einer Neuausrichtung ihrer Stadtentwicklungspolitik reagiert und ihre Investitionen deutlich gesteigert. Das geht aus dem Stadtentwicklungsbericht 2016 hervor, den das Bundeskabinett heute auf Vorschlag des Bundesbauministeriums beschlossen hat.

„Unser Ziel sind gleichwertige Lebensverhältnisse und sozialer Zusammenhalt überall in Deutschland“, sagte Bundesbauministerin Barbara Hendricks.

Die Bundesregierung hat in dieser Legislaturperiode (2014-2017) ihre Investitionen in die Stadtentwicklung auf insgesamt rund 3,4 Mrd. Euro verstärkt. Dazu zählen neben den Städtebauförderungsprogrammen auch die nationalen Projekte des Städtebaus, das Bundesprogramm Sanierung kommunaler Einrichtungen im Bereich Sport, Jugend und Kultur sowie der Investitionspakt „Soziale Integration im Quartier“. In der vergangenen

Legislaturperiode (2010-2013) waren es noch rd. 2 Mrd. Euro.

Zusammen mit der Co-Finanzierung der Länder und Kommunen werden in dieser Legislaturperiode rund 8,9 Mrd. Euro für die städtebaulichen Investitionen zur Verfügung gestellt. Wissenschaftler gehen zudem davon aus, dass ein Euro Finanzhilfe der Städtebauförderung des Bundes und der Länder das Siebenfache an weiteren privaten und öffentlichen Investitionen anstößt.

Wesentliche Teile dieser Investitionen fließen in den Ausbau der sozialen Infrastruktur, die in Zeiten von Zuzug und Integrationsnotwendigkeit immer wichtiger wird. So wurden die Mittel für das Programm Soziale Stadt im Lauf der Legislaturperiode nahezu verfünffacht. Für die Stärkung des sozialen Miteinanders unserer Gesellschaft hat das BMUB zudem einen „Investitionspakt Soziale Integration im Quartier“ aufgelegt, der ab dem Jahr 2017 bis 2020 jährlich 200 Mio. Euro umfasst. Kitas, Schulen und Bürgerzentren sollen so zu „Herzkammern des gesellschaftlichen Zusammenhalts“ weiterentwickelt werden.

Ein neuer Akzent der Städtebauförderung, der in Zeiten wachsender Großstädte an Bedeutung gewinnt, ist die Förderung von hochwertigen Grünflächen. Der Bund unterstützt

ab 2017 erstmals Städte und Gemeinden mit dem neuen Städtebauförderprogramm „Zukunft Stadtgrün“.

Zudem wurden die Aktivitäten für den ländlichen Raum verstärkt. Insbesondere das Programm „Kleinere Städte und Gemeinden – überörtliche Zusammenarbeit und Netzwerke“ unterstützt die Kommunen in ländlichen Räumen darin, ihre Versorgungsfunktion dauerhaft, bedarfsgerecht und auf hohem Niveau für die Bevölkerung der gesamten Region zu sichern und zu stärken. Dafür stellt der Bund in diesem Jahr 70 Millionen Euro Bundesfinanzhilfen bereit und damit knapp 30 Prozent mehr als 2013.

Der Stadtentwicklungsbericht der Bundesregierung wird alle vier Jahre vorgelegt. Er beschreibt die aktuelle Situation deutscher Kommunen, dokumentiert die Aktivitäten des Bundes im Bereich der Stadtentwicklungspolitik, benennt die Herausforderungen, vor denen die Städte stehen, und zeigt Optionen für künftige integrierte Stadtentwicklungspolitik zur Förderung der Kommunen auf.

Der Stadtentwicklungsbericht der Bundesregierung 2016 „Gutes Zusammenleben im Quartier“ steht zum Download bereit unter:

[www.bmub.bund.de/N54149](http://www.bmub.bund.de/N54149)

## Luft- und Raumfahrtindustrie

### Zentraler Technologietreiber für andere Industrien

Das Bundeskabinett hat Ende März den Bericht der Luft- und Raumfahrtkoordinatorin verabschiedet. Unter dem Titel „Innovation und Hochtechnologie für eine Welt im Wandel“ skizziert der Bericht die aktuelle Lage der Luft- und Raumfahrtindustrie sowie wesentliche Initiativen der letzten Jahre. Zudem stehen aktuelle Trends der Branche sowie die Themen Industrie 4.0 und Digitalisierung im Fokus.

Die Bundeswirtschaftsministerin und Koordinatorin für die Luft- und Raumfahrt, Brigitte Zypries, sagte dazu: „Die Luft- und Raumfahrtindustrie ist eine Schlüsselbranche für Deutschland als Industrie- und Hochtechnologiestandort. Mit ihren über 100.000 Beschäftigten steht die Branche für hohe industrielle Wertschöpfung und hat sehr gute Wachstumsperspektiven. In Bereichen wie Leichtbau

mit Verbundwerkstoffen oder intelligenter Robotik ist sie ein bedeutender Treiber für Technologie und Innovationen - weit über die eigenen Branchengrenzen hinaus. Gleichzeitig leistet sie einen wichtigen Beitrag zur Lösung globaler Zukunftsaufgaben und stiftet beispielsweise mit innovativen Technologien zur Umwelt- und Wetterbeobachtung konkreten Nutzen auf der Erde. Neue digitale Technologien sind ein Schlüssel zum Erfolg für die Branche, gerade angesichts des internationalen Wettbewerbs und neuer Konkurrenz wie privater Raumfahrtmissionen.“ Das Bundeswirtschaftsministerium hat daher eine Innovationsagenda Digitale Luft- und Raumfahrt aufgelegt. Im Luftfahrtforschungsprogramm LuFo sind beispielsweise rund 47 Mio. Euro für Projekte im Bereich Industrie 4.0 bis 2018 eingestellt.

Um den Luft- und Raumfahrtstandort Deutschland fit für die Zukunft zu machen, haben Politik und Industrie daher in den vergangenen Jahren im Dialog an einem umfassenden Maßnahmenbündel gearbeitet. So konnten digitale Innovationsthemen als feste Schwerpunkte in den Technologieprogrammen des BMWi etabliert werden – mit einer eigenen Förderlinie für Industrie 4.0 im Luftfahrtforschungsprogramm LuFo oder Projekten zum Bau von modularen Satelliten. Daneben stärkt die Gründung von vier neuen Instituten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Hamburg, Jena, Dresden und Augsburg die deutsche Forschungskompetenz in der digitalen Luftfahrt und bei der Industrie 4.0.

Der letzte Bericht eines Luft- und Raumfahrtkoordinators stammt aus dem Jahr 2009.



85 Gäste waren der Einladung der Bundesingenieurkammer zu ihrem politischen Abend in die Vertretung des Freistaats Bayern gefolgt.

36

## Bundesingenieurkammer

# Politischer Abend in Brüssel

Welche Perspektiven haben Ingenieure im EU-Binnenmarkt? Am 20. März 2017 hatte die Bundesingenieurkammer zu einem politischen Abend in die Vertretung des Freistaats Bayern bei der EU in Brüssel geladen, um über dieses Thema mit den anwesenden Politikern und Ingenieuren zu diskutieren. | [Alexandra Jakob](#)

eurkammer ist es unabdingbar, dass Bachelor-Studiengänge des Ingenieurwesens eine breit angelegte grundständige Bildung vermitteln. Dies ist derzeit nicht überall in Deutschland gewährleistet. Insofern drohe langfristig die Qualität deutscher Ingenieurleistungen massiv hinter die anderer Länder zurückzufallen.

➤ In seinem Grußwort vor zahlreichen Gästen aus dem EU-Parlament und vor Vertretern der deutschen Ingenieurkammern betonte der Präsident der Bundesingenieurkammer, Dipl.-Ing. Hans-Ullrich Kammeyer, wie wichtig künftig die Qualität der Ingenieurausbildung sei. „Wir müssen sicherstellen, dass auch weiterhin viele gute Ingenieure in Deutschland ausgebildet werden. Ohne diese werden wir keine Chancen auf dem Weltmarkt haben“, sagte Kammeyer. Aus Sicht der Bundesingeni-

Der Vorstand der Bundesingenieurkammer hatte sich bereits vor der Veranstaltung zu einer Vorstandssitzung getroffen: Dr. Hubertus Brauer, Hans-Ullrich Kammeyer, Sylvia Reyer, Ingolf Kluge, Reinhard Pirner und Rainer Ueckert (v. l.).





← „Weiterhin viele gute Ingenieure ausbilden“. Bundesingenieurkammerpräsident Hans-Ullrich Kammerer forderte, die Qualität in der Ingenieurausbildung zu erhalten.

→ Dr. Werner Weigl, 2. Vizepräsident der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau, unterstrich die Bedeutung der HOAI insbesondere für mittlere und kleine Ingenieurbüros.



Auch Markus Ferber MdEP (EVP-Fraktion), Sprecher des Parlamentskreises Mittelstand im Europäischen Parlament, vertrat in seiner Rede die Auffassung, dass „gerade, was Ingenieurstudiengänge betrifft, mit dem Bachelor immer noch sehr wenig anzufangen ist.“ Der Bachelor habe sich „nicht in der Art und Weise entwickelt, wie das im Bologna-Prozess ursprünglich gedacht war.“ Ein weiteres Thema zu Sicherung von qualitativem Planen und Bauen ist nach Auffassung der Bundesingenieurkammer die Beibehaltung der Mindest- und Höchstsätze der Honorar- und Gebührenordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI). Mit seiner Einschätzung, dass diese in ihrer jetzigen Form „europafest“ seien, unterstützte Markus Ferber in einem weiteren Punkt die Meinung der Bundesingenieurkammer.

Dr.-Ing. Werner Weigl, 2. Vizepräsident der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau, bekräftigte in seinem Grußwort diese Einschätzung. Er betonte darüber hinaus die Wichtigkeit der Honorarordnung für kleine und mittlere Ingenieurbüros. Ohne die Honorarordnung in ihrer jetzigen Form würden „sehr schnell sehr viele Auftraggeber vorrangig nach dem Preis entscheiden“. Dem daraus folgenden Preisdumping könnten jedoch viele der kleineren Büros nicht standhalten.

Diskutiert wurde während des politischen Abends in Brüssel auch das sogenannte „Dienstleistungspaket“, das die Europäische Kommission am 10. Januar 2017 vorgestellt hatte. Nach Ansicht von Markus Ferber dürfe das Dienstleistungspaket nicht das „Herkunfts-



Der Bachelor hat sich nicht so entwickelt, wie es ursprünglich mal angedacht war, denkt auch Markus Ferber MdEP (EVP-Fraktion), Sprecher des Parlamentskreises Mittelstand im Europäischen Parlament.

landprinzip“ durch die Hintertür einführen. Das sehe die Dienstleistungsrichtlinie nicht vor. Damit stellte er sich gegen die Ansicht der EU-Kommission. Martin Frohn, Referatsleiter Binnenmarkt bei der EU-Kommission, betonte: „Uns geht es (mit dem Dienstleistungspaket) nur um den Binnenmarkt.“ Er glaube auch nicht, dass das Dienstleistungspaket Subsidiaritätsprobleme verursache. Neben weiteren

Glaubt nicht, dass das Dienstleistungspaket der EU Subsidiaritätsprobleme verursache: Martin Frohn, Referatsleiter Binnenmarkt bei der EU-Kommission.

Ländern hatte sich Deutschland Anfang März für die Einlegung einer Subsidiaritätsrüge gegen Teile des Dienstleistungspakets ausgesprochen.

Der politische Abend in Brüssel machte einmal mehr deutlich, dass die deutschen Ingenieure zu Europa stehen, jedoch eindringlich an die Europäische Kommission appellieren, sich für ein zukunftsfähiges Europa auf das Wesentliche zu konzentrieren. <

#### ALEXANDRA JAKOB

> Referentin Kommunikation der Bundesingenieurkammer





Eigenerfahrung macht sensibel. Wie finde ich den Weg, wenn ich blind bin? Blindenleitsysteme sind heute im Stadtraum schon häufig zu finden.

„Stadtteilhabe. Ein Bürgerprojekt“ ist gestartet

## Wie viel Platz braucht eigentlich ein Auto?

Auf Initiative der Ingenieurkammer-Bau NRW sind rund 120 Bürger aus Essen in 14 Teams zu einem Planungsexperiment gestartet: Innerhalb der „Grünen Hauptstadt Europas – Essen 2017“ hatten die Ingenieurkammer-Bau NRW, die Stadt Essen und die Bürgerschaft Kupferdreh, mit Unterstützung der Initiative Bigwam, gemeinsam zu der Aktion „Stadtteilhabe. Ein Bürgerprojekt“ aufgerufen.

| **Andrea Wilbertz**

↑ *Konzentrierte Aufmerksamkeit bei den Jugendlichen – wie entstehen Ampelstaus und welche Optionen gibt es? Peter Heier von der Stadt Essen erklärt die Aufgabenstellung und gibt Tipps.*

Der Plan: Experten, Stadtgesellschaft und Entscheider planen gemeinsam, zeitgleich und auf Augenhöhe. Dabei geht es nicht darum, einfach nur Planungsideen zu produzieren, sondern gemeinsam einen Prozess der besonderen Form der Bürgerbeteiligung in Gang zu setzen. Ingenieure vermitteln Bürgern ingenieurtechnisches Wissen, dafür bringen diese ihr Nutzer- und Bedürfniswissen für die Planungsorte ein.

Dipl.-Ing. Georg Wiemann, der fachliche Leiter des Projekts: „Uns geht es hier um den gezielten Austausch unseres Fachwissens mit dem Nutzerwissen der Menschen vor Ort. So werden nicht nur Planungsideen vorgeschlagen und produziert, sondern die, die es angeht, machen von Anfang an mit.“

Das ganz Besondere daran: Der erste Planungsentwurf wird anschließend von den geschulten Bürgern entwickelt, nicht von den Experten. „Wenn wir auf diesem Weg eine andere, eine neue Kommunikationskultur in der Planung und Umsetzung von Bau- und Verkehrsprojekten bekommen, ist dies ein guter Weg, schneller und konfliktfreier zu besseren Ergebnissen zu kommen. Respekt vor der Kreativität und dem Mut der drei Partner – Ingenieurkammer, Stadt und Bürgerschaft – hier mit



**ANDREA WILBERTZ**

› Leiterin Referat Marketing-Kommunikation

guten Beispiel voranzugehen“, zeigte sich der Minister für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Michael Groschek, von „Stadtteilhabe. Ein Bürgerprojekt“ begeistert.

Und alle sind mit dabei: Grundschulkindern, Jugendlichen und Erwachsene bis in das Seniorenalter. Groß und bunt war die Auftaktveranstaltung in der Aula der Hinsbeckschule und dem Gemeindeheim St. Josef in Kupferdreh, die mit Fachvorträgen begann. Zuerst gab es für alle einen Überblick über die jeweiligen Planungsgebiete – Kupferdreh im Essener



*Parkour – eine junge Sportart, die alles nutzt, was in der Stadt an Hindernissen geboten wird. Für eine aktivierende Parkgestaltung könnten Parkourelemente geplant werden.*

Alle Bilder: Ingenieurkammer-Bau NRW

um sich auch in die Bedürfnisse anderer hineinzuversetzen. Schließlich setzt gute Planung immer auch einen empathischen Kompromiss für unterschiedliche Nutzerbedürfnisse voraus“, sah Prof. Jürgen Gramke, Vorsitzender des Kuratoriums der Bürgerschaft Kupferdreh, eine gute Chance für den Ortsteil.

Auch Oberbürgermeister Thomas Kufen bewertete die Vorteile des geschulten Bürgers positiv: „Als Stadt ist uns daran gelegen, starke Stadtteile zu fördern und ein lebenswertes Umfeld für die Bürger zu gestalten. Deshalb sind wir begeistert von dem Engagement der Essener, die hier ihre persönliche Gestaltungskraft einbringen.“ Ähnlich äußerte sich Simone Raskob, zuständige Dezernentin für die „Grüne Hauptstadt Europas – Essen 2017“.

Die Bedeutung des Projekts wurde durch den Besuch von Skender Xhakaliu, Botschafter der Republik Kosovo, noch unterstrichen. Er ließ sich diese Form der Bürgerbeteiligung mit großer Neugier erklären; sein Interesse lag dabei auch auf einer möglichen Übertragbarkeit z. B. in die Hauptstadt des Kosovo, nach Priština.

Und wie geht es weiter? Die Teams arbeiten nun einige Monate selbstständig an ihren Ideen und Entwürfen. Am 12. Mai 2017 kamen die Ingenieure zur Beratung zu den Teams in die Ortsteile. Am 14.9.2017 dürfen alle Gruppen ihre Planungsentwürfe auf der Fachtagung „Stadtteilhabe“ im RuhrTurm ausstellen. Eine Jury wird die Entwürfe bewerten. Zu gewinnen sind Geldpreise von bis zu 500,- €. ◀

Süden und Bergeborbeck im Essener Norden. Anschließend ging es – in altersgerechten Vorträgen – ans „Eingemachte“ des planerischen und technischen Wissens. Welche Informationen braucht ein Planer, zu welchen Fragen muss er sich Gedanken machen, wie viel Platz braucht ein Auto, wie bemisst sich der Radius für einen Kreisverkehr, wie groß ist die Neigung für eine Rollstuhllampe maximal – Fachwissen als Grundlage für die Ortskundigen. Doch dann ging die Theorie im 17 Stationen großen Erfahrungspark in die Praxis über: Rollstuhllampe, Blindenleitsystem, Parkourelemente, Bürgersteigabsenkung, Ampelschaltung simulieren, erste Überlegungen am Plan, rechnen, wie lange ein Fußgänger über die Straße geht, Höhenmessung und Geländeneivellierung, Drohnenflug – Planen mit Herz, Kopf und Hand. „Für uns Ingenieure ist es immer aufregend, wenn wir an der Gestaltung moderner, zukunftsweisender Projekte mitgestalten können. Und bei diesem Projekt geht es nicht nur um unser technisches Wissen, sondern auch um die politische und soziale Dimension – wirklich um echte Bürgerbeteiligung. Wir sind maximal gespannt, wie sich der heute angeschobene Prozess entwickeln wird. Aber wir sind überzeugt, dass wir uns am Ende über tolle Ideen freuen dürfen“, so Kammerpräsident Dr. Heinrich Bökamp, der sich auch über das Engagement der 16 Kammermitglieder freute, die die Teilnehmer den ganzen Tag an den Stationen betreuten.

### Ortsexperten kennen die Nutzerbedürfnisse

Für die konkrete Aufgabe durften sich die Teilnehmer entscheiden: Entweder sie entwi-

ckeln Ideen für den Verkehrsraum Byfanger Str./Schwermannstr./Benderpark in Kupferdreh oder für den Verkehrsraum Germaniastr./Haus-Berge-Str. in Bergeborbeck. Die Entscheidung fiel den Teilnehmern nicht schwer – jeder tüfelt, plant und entwickelt in seinem Stadtteil, in seinem persönlichen Lebensumfeld. Die Kupferdreher in Kupferdreh, die Bergeborbecker in Bergeborbeck. Nicht umsonst werden solch engagierte Bürger häufig auch als „Ortsexperten“ bezeichnet. „Ich bin begeistert von so viel Engagement unserer Kupferdreher Bürger und freue mich natürlich ganz besonders, dass wir uns auch als Bürgerschaft aktiv einbringen können. Die Idee, Planung ganz konkret erlebbar zu machen, hilft enorm,

*Dezernentin Simone Raskob, NRW-Bau- und Verkehrsminister Michael Groschek, Kammerpräsident Dr. Heinrich Bökamp, Essens Oberbürgermeister Thomas Kufen und Prof. Dr. Jürgen Gramke, Vorsitzender des Kuratoriums des Projektpartners Bürgerschaft Kupferdreh, lassen sich die Arbeitsstationen erklären. Insgesamt 17 Stationen standen den 120 Teilnehmer zur Verfügung, um Verkehrsraumplanung auszuprobieren.*



## Ältere Mitarbeiter in Unternehmen

# Die Kompetenz und Motivation bewahren

Der Anteil älterer Mitarbeiter an den Belegschaften der Unternehmen wird aufgrund des demografischen Wandels steigen. Also müssen sich die Betriebe künftig stärker fragen: Wie können wir die Arbeitsfähigkeit und -motivation dieser Mitarbeiter bewahren? Und: Welche Perspektiven können und wollen wir ihnen bieten? | [Sabine Prohaska](#)

40

*Beschäftigte, die mit einer positiven Einstellung an das längere Erwerbsleben herangehen, haben eine höhere Arbeitsmotivation. Das sollte man im Umgang mit einer alternden Gesellschaft und immer später in die Rente gehenden Mitarbeitern im Blick behalten.*

Das gesetzliche Renteneintrittsalter wird in den kommenden Jahren in den meisten EU-Ländern weiter steigen. Wann, ist aufgrund des demografischen Wandels nur eine Frage der Zeit. Die meisten Forscher gehen davon aus: Die heute 50-Jährigen müssen bis zur Beendigung ihres 67. oder 68. Lebensjahres arbeiten. Vereinzelt wird – wie jüngst in Deutschland durch Bundesfinanzminister Schäuble – sogar schon der Ruf nach der Rente mit 70 laut.

Die Unternehmen müssen sich also darauf einstellen, dass der Anteil der älteren Mitarbeiter an ihrer Belegschaft steigt. Deshalb denken heute schon viele darüber nach, was dies für ihre Personalpolitik und -arbeit bedeutet. Und die Vorreiter unter ihnen versuchen bereits, ein integratives Generationenmanagement zu entwickeln und in ihrer Organisation zu etablieren.

Dabei sehen sie unter anderem folgende fünf Handlungsfelder:

- › die Arbeitsgestaltung,
- › die Laufbahngestaltung,
- › die betriebliche Gesundheitsförderung,
- › die Weiterbildung,
- › das Entlohnungs- sowie Gratifikations- und Anreizsystem.

### Erfolgsfaktor: Weiterbildungsbereitschaft

Befragungen älterer Mitarbeiter zeigen, dass sie sich selbst oft folgende Stärken zuschreiben:

- › Präzision und Genauigkeit bei der Arbeit,
- › Eigen- und Selbstständigkeit,
- › hohe Arbeitsbereitschaft und Loyalität

Als tendenzielle Schwächen nennen sie hingegen:

- › geringere Innovationsfähigkeit und Kreativität sowie
- › geringere Weiterbildungsbereitschaft.

Gerade die Weiterbildungsbereitschaft ist jedoch von besonderer Bedeutung für das Aufrechterhalten der Beschäftigungsfähigkeit älterer Mitarbeiter. Hierfür gilt es, neben den Mitarbeitern auch die Unternehmen zu sensibilisieren; ebenso dafür, die Weiterbildung langfristig zu planen – und zwar so, dass die Mitarbeiter auch im Alter 50+ und 60+ noch die benötigten Qualifikationen haben.

Dies ist wichtig, weil sich die beruflichen Anforderungen im Zug der wirtschaftlichen und technischen Entwicklungen immer schneller ändern. Deshalb kommt es im Verlauf des Berufslebens auch häufiger dazu, dass Qualifikationen entweder nicht mehr benötigt werden oder ver-



Aufmacherfoto:  
contrastwerkstatt/fotolia

kümmern, weil sie nicht mehr aktiv genutzt und weiterentwickelt werden. „Schleichende Dequalifizierung“ ist denn auch ein Begriff, den man oft mit älteren Mitarbeitern in Verbindung bringt. Eine kontinuierliche bedarfsorientierte Qualifizierung im Sinn eines lebenslangen Lernens hilft, die Lernfähigkeit und -bereitschaft der Mitarbeiter zu bewahren, sodass ihre Qualifikation auch im Alter 50+ oder 60+ noch den Anforderungen entspricht.

## Ein proaktives Personalmanagement betreiben

Generell gilt: Auch ältere Mitarbeiter sind lernfähig und -bereit. Sie lernen jedoch anders als ihre jüngeren Kollegen – unter anderem, weil sich die Lernpräferenzen im Lauf des Lebens immer stärker ausdifferenzieren. Ältere Lerner müssen zudem häufig anders motiviert und für Weiterbildung gewonnen werden – unter anderem, weil ihnen die Sinnhaftigkeit und Bedeutung des zu Lernenden sehr wichtig ist. Deshalb sollten die persönlich relevanten Weiterbildungsinhalte mit den Mitarbeitern ermittelt werden: „Was bringt Sie weiter?“, „Was interessiert Sie?“, „Was wollen, brauchen Sie?“.

Wichtig für das Bewahren der Lernfähigkeit und Motivation älterer Mitarbeiter ist ein dynamisches, proaktives Personalmanagement. Dynamisch heißt in diesem Kontext, anzuerkennen, dass die Passung „Person – Aufgabe/Funktion“ nicht statisch ist, sondern sich verändert: Persönliche Kompetenzen verändern sich, ebenso die Tätigkeiten.

Zentrale Elemente eines dynamischen, proaktiven Personalmanagements sind:

- ein gezieltes Überlegen, in welchen Positionen und Funktionen ältere Mitarbeiter am besten eingesetzt werden können,
- eine Weiterbildung mit Fingerspitzengefühl – keinesfalls mit der Begründung „Alter“. (Hierfür ein Firmenbeispiel: Die Mitarbeiter werden in Workshops an der Ermittlung ihres Qualifizierungsbedarfs beteiligt. In Hausmessen erhalten sie Informationen über die im Unternehmen und bei Kunden verwendeten neuen Technologien und Verfahren. So werden sie für die Notwendigkeit, sich weiterzubilden, sensibilisiert.),
- Entwicklung individueller Karrierepfade mit den 50+-Mitarbeitern (zum Beispiel in Einzelgesprächen oder Seminaren),
- Schulung der Führungskräfte zum Thema Altern (zum Beispiel: Wissen um altersbedingte kognitive Veränderungen; Kenntnis der altersabhängigen Veränderungen der Arbeitsmotivation und Ziele).

## Die veränderte Motivation berücksichtigen

Die deutsche Altersforscherin Ursula M. Staudinger, Gründungsdirektorin des Columbia Aging Centers an der Columbia University, New York, wies 1996 bereits nach: Bis Anfang 50 sind „Familie“ und „Karriere“ für das Gros der Beschäftigten etwa gleichrangige Lebensziele. Im Lauf der

Jahre verliert das Ziel „Karriere“ jedoch an Bedeutung, sodass sich Mitte 50 das Thema Karriere nicht mehr unter den Top 4 der Lebensziele befindet – im Gegensatz zum Thema Freunde und Familie. Damit kann ein Sinken der Leistungsbereitschaft einhergehen.

Der britische Arbeitspsychologe Peter Warr nennt folgende Gründe für eine möglicherweise sinkende Arbeitsmotivation:

- Mit dem Alter steigt das Anspruchsniveau, was zur sogenannten „hedonistischen Treitmühle“ führt.
- Die Routinisierung steigt und damit sinkt die Bereitschaft zur Veränderung.
- Jüngere Kollegen rücken nach, der soziale Druck steigt.
- Und:
- Die Selbstwirksamkeit verringert sich.

Schon lange widerlegt ist jedoch die sogenannte Defizithypothese, die von einem automatischen altersbedingten Leistungsabbau ausgeht. Zwei Problembereiche sollten den Personalverantwortlichen jedoch bewusst sein, um nicht naiv an die Auswirkungen der Entwicklung der Altersstruktur in ihren Unternehmen heranzugehen:

- sukzessiver altersbezogener Leistungswandel. Bestimmte Leistungskomponenten in der Qualifikation und in der Motivation nehmen zu, andere nehmen ab oder bleiben gleich.
- Steigende Zahl möglicher Leistungseinschränkungen. Diese Einschränkungen müssen nicht per se alterskonnotiert sein. Häufig liegen ihre Ursachen auch in der spezifischen Berufstätigkeit und den arbeitsplatztypischen Karriereverläufen sowie den damit verbundenen Arbeitsanforderungen und -belastungen.

## Veraltete Altersbilder über Bord werfen

In den meisten Unternehmen besteht ein Nachholbedarf beim Wissen über die tatsächlichen Veränderungen beim biologischen Altern. Damit einher gehen oft veraltete negative Altersbilder. Entsprechend wichtig ist eine Einstellungsänderung hinsichtlich des Themenkomplexes „Alter und Beschäftigungsfähigkeit“ in den Unternehmen – insbesondere in deren Personalabteilungen und Chefetagen.

Eine Einstellungsänderung zum Altern ist aber auch bei den Betroffenen nötig. Denn Studien belegen: Beschäftigte, die den Prozess des Alterns nicht negativ begreifen, haben eine höhere Arbeitsmotivation. Sie sind zudem eher bestrebt, langfristig im Erwerbsleben zu bleiben. Und dies ist – betrachtet man den demografischen Wandel in den meisten EU-Staaten und die derzeitige Erwerbssituation der älteren Beschäftigten – nicht nur volkswirtschaftlich notwendig. ◀



**SABINE PROHASKA**

➤ Inhaberin des Trainings- und Beratungsunternehmens seminar consult prohaska, Wien ([www.seminarconsult.at](http://www.seminarconsult.at)); die Wirtschaftspsychologin und Autorin mehrerer Fachbücher ist seit 1990 in der Aus- und Weiterbildung tätig und hält Seminare für die Führungskräfte und Mitarbeiter namhafter Unternehmen, zudem bildet ihr Unternehmen Coaches, Trainer und Konfliktlotsen aus

1 + 0,5 = 1

# Das Honorar bei der Erweiterung von Objekten

42

Ein Kindergarten soll einen Anbau erhalten, um zur Kindertagesstätte zu werden. Ein bestehender Hochwasserschutzdamm soll verlängert werden. Eine Straße erhält einen neuen Fahrstreifen angebaut. Eine Heizungsanlage erhält einen weiteren Abgang zur Versorgung eines Nebengebäudes. Doch wie sind die Erweiterungsbauten in der aktuellen HOAI 2016 bei den Begriffen definiert?

↑ Wenn eine bestehende zweistreifige Bundesstraße einen weiteren neuen Fahrstreifen und die bestehende Straße eine Deckenerneuerung erhalten soll, sind dann beide Leistungen getrennt abzurechnen?

## DIPL.-ING. PETER KALTE

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

➤ Nach § 2 Abs. 4 HOAI liegt bei den oben genannten Beispielen jeweils eine Erweiterung eines Objekts vor. Honorarrechtlich bleibt es bei einem Objekt, welches insgesamt entweder einen Neubau oder einen Umbau darstellt. Regelmäßig ist die mitzuverarbeitende Bausubstanz anzusetzen.

### Anfrage 1:

Ein Auftraggeber will einige Kindergärten so erweitern, dass diese als Kindertagesstätten funktionieren. Bei einem Typ kommt es zu einem Anbau, der durch eine Fuge vom Bestandsgebäude getrennt und nur mit Durchgängen verbunden ist. Bei einem weiteren

Typ wird das Bestandsgebäude so mit einem Anbau versehen, dass die bestehenden Räume durch den Anbau vergrößert werden. Der Auftraggeber will wissen, ob Erweiterungsbauten getrennt abzurechnen sind und jeweils mitzuverarbeitende Bausubstanz anzusetzen ist.

### Anfrage 2:

Ein bestehender Deich soll zur Schaffung von Retentionsraum rückverlegt werden, sodass der bestehende Deich deutlich verlängert wird. Der Auftraggeber will wissen, ob es sich hier um einen Umbau handelt und ob die Regelung bezüglich der mitzuverarbeitenden Bausubstanz greift.

### Anfrage 3:

Eine bestehende zweistreifige Bundesstraße soll seitlich einen weiteren neuen Fahrstreifen und die bestehende Straße eine Deckenerneuerung erhalten. Der Planer will wissen, ob beide Leistungen getrennt abzurechnen sind.

### Anfrage 4:

Ein Planer soll bei einer bestehenden Heizungsanlage in einem Hauptgebäude, für welche am Heizungsverteiler bereits einen Abgang als Reserve vorgesehen ist, Rohrleitungen anschließen, um ein neues Nebengebäude mit Heizungswärme zu versorgen. Er will wissen, ob hier ein Umbau vorliegt, weil er zunächst durch das bestehende Gebäude muss, und ob mitzuverarbeitende Bausubstanz anzusetzen ist.

## Eine Ergänzung hat keine eigenständige Funktion

**Vorab:** § 2 Abs. 5 HOAI definiert Erweiterungsbauten wie folgt: „Erweiterungsbauten sind Ergänzungen eines vorhandenen Objekts.“ Demnach liegt bereits ein Objekt vor und dieses erfährt eine Ergänzung. Eine Ergänzung stellt regelmäßig keine eigenständige Funktion dar, sondern erfüllt zusammen mit dem Bestand eine erweiterte gemeinsame Funktion. Honorarrechtlich kommt also zu einem Objekt etwas hinzu und bildet zusammen mit die-

Aufmacherfoto: dieter76/fotolia

sem ein neues gemeinsames Objekt. Deshalb stimmt die Gleichung (funktional und damit honorarrechtlich) aus der Überschrift:

$1 + 0,5 = 1$ . Ist allerdings das, was hinzukommt, funktional völlig eigenständig, liegen zwei Objekte vor, nämlich einerseits der Bestand, andererseits der Neubau. Dann würde die Gleichung mathematisch richtig lauten:  $1 + 1 = 2$ .

Dabei ergeben sich aus der Zuordnung als Erweiterung keine spezifischen Vergütungsfolgen. Denn die Erweiterung hat in den weiteren Regelungen der HOAI keinen Niederschlag gefunden (anders noch § 23 HOAI 1996/2002). Die Folge ist aber, dass das Objekt, welches erweitert wird, entweder als Neubau oder als Umbau einzustufen ist. Die Abgrenzung ist, dass dann ein Umbau vorliegt, wenn § 2 Abs. 5 HOAI greift, also dann, wenn durch die Erweiterung ein wesentlicher Eingriff in die Konstruktion des Bestands erfolgt. Da der Bestand und die Erweiterung ein Objekt darstellen (solange nicht zwei Objekte vorliegen), würde der Umbauzuschlag auf das ganze Objekt greifen (Fuchs/Berger/Seifert, Beck'scher, HOAI und Architektenrechtskommentar 2016, § 2 Rdn. 21). Dass auch bei einer Erweiterung mitzuverarbeitende Bausubstanz anzurechnen ist, stellt der Ordnungsgeber in der Begründung (BR-Ds. 334/13) zu § 2 Abs. 5 HOAI klar, wo es heißt: „Bei unwesentlichen Eingriffen im Rahmen von ‚Erweiterungsbauten‘ (...) ist lediglich die mitzuverarbeitende Bausubstanz gemäß § 4 Abs. 3 HOAI angemessen zu berücksichtigen.“ Soweit der Planer also im Bereich des Anschlusses der Erweiterung an den Bestand vorhandene Bausubstanz mitverarbeitet, ist diese auch bei Erweiterungsbauten angemessen anzusetzen.

## Auf dieser Grundlage hat die GHV die Anfragen wie folgt beantwortet

### Zur Anfrage 1:

**Typ 1:** Sind Bestand und Anbau (hier durch eine Bauwerksfuge) baulich und funktional getrennt, können beide ihre bestimmungsgemäße Funktion eigenständig erfüllen und es liegen zwei getrennt abzurechnende Objekte vor. Der Durchgang ändert daran nichts. Dann stellt die Erweiterung ein eigenes Objekt als Neubau im Sinn von § 2 Abs. 2 HOAI dar. Mitzuverarbeitende Bausubstanz ist dabei nicht anzusetzen, weil erkennbar keine mitverarbeitet wird. Einzig der unmittelbare Eingriffsbereich des Bestandsgebäudes, welcher die Durchbrüche betrifft, könnte zu mitzuverarbeitender Bausubstanz führen. Ist eine bestehende Fassade am Bestandsgebäude zu

entfernen, stellen die Kosten Abbruchkosten dar, welche dem Herrichten des Grundstücks zuzuordnen sind und nach § 33 Abs. 3 HOAI Teil der anrechenbaren Kosten für den Anbau wären.

**Typ 2:** Hier entsteht ein Objekt, welches einen wesentlichen Eingriff in Konstruktion und Bestand erfährt, sodass auch insgesamt ein Umbau nach § 2 Abs. 5 HOAI vorliegt. Da die Höhe des Umbauzuschlags nicht als Mindestsatz in § 6 Abs. 2 HOAI vorgegeben ist, könnte hier z. B. ein Umbauzuschlag in Abhängigkeit des Anteils der Umbaukosten des Bestandsgebäudes im Verhältnis zu den Neubaukosten des Anbaus vereinbart werden. Ist allerdings kein Umbauzuschlag vereinbart, greift nach § 6 Abs. 2 Satz 4 die Auffangregelung mit 20 % Umbauzuschlag auf alles. Für den gesamten Bestand, der eine Veränderung oder Anpassung erfährt, wird vorhandene Bausubstanz mitverarbeitet, welche nach § 4 Abs. 3 HOAI angemessen anzusetzen ist.

### Zur Anfrage 2:

In diesem Fall wird ein vorhandener Deich in neuer Trasse erweitert. Dazu wird der bestehende Damm abgebrochen und an zwei Stellen an den verbleibenden Damm neu angeschlossen. Hier liegt kein wesentlicher Eingriff in Konstruktion oder Bestand vor, sodass kein Umbau im Sinn von § 2 Abs. 5 HOAI anzunehmen ist und damit ein Neubau vorliegt. Da der Damm an beiden Enden zur Vermeidung eines Abscherens mit der Gefahr eines Dammbruchs eine Verzahnung zur Erzeugung eines Reibungsverbands erhalten muss, ist der betroffene Bereich des bestehenden Damms mitzuverarbeitende Bausubstanz.

### Zur Anfrage 3:

Auch hier liegt am Ende ein Objekt vor, welches nur zusammen seine bestimmungsgemäße Funktion erfüllt. Deshalb muss auch diese Kombination aus Instandsetzung des Bestands (dem die reine Deckenerneuerung nach § 2 Abs. 8 HOAI zuzuordnen wäre) und Erweiterung mit einem neuen Fahrstreifen zu einem Neubau oder zu einem Umbau erfolgen. Käme es nicht zur Deckenerneuerung, wäre der neue Fahrstreifen ein Neubau und der Bereich der Überlappungen der Tragschichten zur Rissevermeidung wäre, vergleichbar mit der Anfrage 2, mitzuverarbeitende Bausubstanz. Da ein Objekt aber nur als Ganzes zuzuordnen ist, liegt ein wesentlicher Eingriff in Konstruktion oder Bestand vor, und damit ist das Objekt insgesamt

als Umbau im Sinn von § 2 Abs. 5 HOAI einzustufen.

### Zur Anfrage 4:

Der Planer soll einen neuen Teil einer Wärmeversorgungsanlage an einen bestehenden Teil einer Wärmeversorgungsanlage anschließen und die Leitungen teilweise durch ein Bestandsgebäude führen. Da beide Anlagen eine funktionale Einheit bilden, sind sie nach § 54 Abs. 2 HOAI als ein Objekt zu bewerten. Die Anlage selbst erfährt keinen wesentlichen Eingriff in Konstruktion oder Bestand, sodass kein Umbau nach § 2 Abs. 5 HOAI vorliegt, sondern ein Neubau. Soweit sich der Planer, wie hier, nicht weiter mit dem Anlagenbestand zu beschäftigen hat, weil bei diesem der Abgang bereits vorgesehen ist, ist auch keine mitzuverarbeitende Bausubstanz gegeben. Die Schwierigkeiten, die Leitungen durch das Bestandsgebäude zu führen, werden über die Planungsanforderungen abgebildet, d. h. über die Honorarzone. Es kann dann eher eine Honorarzone höher vorliegen als beim reinen Neubau.

### Fazit

Erweiterungsbauten sind in der aktuellen HOAI 2016 bei den Begriffen so definiert, dass sie zusammen mit dem Bestand ein Objekt bilden. Sie haben jedoch keine eigenständige Vergütungsvorschrift mehr, sind folglich den Neubauten oder den Umbauten zuzuordnen. Da in der Regel in den Bestand eingegriffen wird, ist auch mitzuverarbeitende Bausubstanz bei den anrechenbaren Kosten angemessen anzusetzen. <

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

Hasenbein

Software für Mengenermittlung ✓ Plus

Die „andere“  
Mengenermittlung

Einfach genial!

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



Kostenlose 30-Tage Testversion!  
[www.hasenbein.de](http://www.hasenbein.de)

## Zur Haftung der Unteren Bauaufsichtsbehörden

# Nicht völlig aussichtslos

Es gehört zum gesicherten juristischen Grundwissen, dass unrichtige Auskünfte oder Bescheide der Bauverwaltungen gegenüber Planern nicht zur Inanspruchnahme der Verwaltung führen. Im Gegenteil: Baut der Planer hierauf auf und bestätigt sich die Auskunft als falsch, muss er damit rechnen, durch seinen Auftraggeber selbst in Anspruch genommen zu werden.

### RA Prof. Dr. jur. Sangenstedt

› caspers mock Anwälte Bonn, Koblenz, Frankfurt, Berlin, Köln, Saarbrücken; bonn@caspers-mock.de

› So ist z. B. der Widerruf einer Baugenehmigung, die zu Unrecht erteilt wurde, kein Haftungsfall für die Genehmigungsbehörde. Die Rechtsprechung besagt, dass der Planer faktisch mehr wissen muss als die genehmigende Behörde. Und er habe die Bauherrenschaft zumindest über alle Unwägbarkeiten, die mit einer Genehmigung einhergehen, so aufzu-

klären, dass er der Bauherrenschaft das Risiko gleichsam überträgt und nicht bei sich belässt.

Dennoch sind Behörden, insbesondere Bauverwaltungen, zu richtigen und vollständigen Auskünften verpflichtet. Anderenfalls können sie über die sog. Amtshaftungsgrundsätze, § 39 Abs. 1 BGB i.V.m. Art. 34 Satz 1 GG, in Anspruch genommen werden. Diese An-



*Eine Investorin hatte ihre Vorplanungen auf Basis falscher Auskünfte der Bauaufsicht gemacht, die im weiteren Verlauf zu kostenpflichtigen Umpfanungen führten. Wer haftet?*

Foto: Christian Müller/fotolia

spruchsgrundlage findet sich meist gleichlautend in den Ordnungsbehördengesetzen der Länder.

Im vorliegenden Fall, den das OLG Düsseldorf zu entscheiden hatte (OLG D, Urt. v. 16.11.2016 – I- 18 U 20/15 -, BauR 4/1017, 735 ff.), hatte die Leiterin eines Bauaufsichtsamts Auskünfte zum Straßenniveau und zu Gebäudehöhen vor Einleitung des Baugenehmigungsverfahrens erteilt. Diese Auskünfte waren unrichtig und – so das OLG – konnten deshalb zu Ansprüchen wegen einer Pflichtverletzung gegenüber der Bauherrenschaft führen. Derartige Ansprüche umfassen allerdings nur solche Vermögensdispositionen und hieraus folgende Schäden bis zum Abschluss des Baugenehmigungsverfahrens, die bis dahin im Vertrauen auf die Richtigkeit der behördlichen Auskunft erfolgten.

### Falsche Auskünfte führten zu Umplanungen

Eine Immobilieninvestorin wollte in zentraler Innenstadtlage ein Immobilienprojekt auf einem Grundstück der Stadt realisieren. Sie suchte außerdem hierfür mit Hilfe einer europaweiten Ausschreibung einen Generalunternehmer. Zu diesem Zweck wollte sie die Höhen der Straßenniveaus und der Gebäude wissen, denn ihr Ziel war, auf dem zu erwerbenden Grundstück der Stadt einen größeren Gebäudekomplex zu errichten.

Die Immobilieninvestorin beauftragte ein Ingenieurbüro mit der Verkehrswegeplanung, allerdings nur ab den Leistungsphasen 4 (Genehmigungsplanung) und 5 (Ausführungsplanung), einen Objekt- und Tragwerksplaner in den Leistungsbildern der §§ 33 und 49 HOAI 2009 sowie einen Vermessungsingenieur. Die in diesem Fall beklagte Stadt beauftragte ihrerseits ein Ingenieurbüro mit der Straßenentwurfsplanung und ein anderes Büro mit der Straßenausbauplanung. Die Investorin und die Stadt verhandelten ständig über die Bebauung bis zum Abschluss eines Notarvertrages, über welchen die Investorin das städtische Grundstück erwarb. In diesem Notarvertrag wurden die Planungen der Ingenieurbüros als Gestaltungspläne mit beurkundet, nachdem der Planungsausschuss der Stadt den Vorschlägen der

von ihr beauftragten Büros zugestimmt hatte. Auf Basis dieser Planungen suchte die Investorin europaweit einen GU und fand ihn. Es stellte sich aber heraus, dass die zur Ausschreibung durch die Bauaufsicht erklärten Straßenniveaus und Gebäudehöhen nicht haltbar waren. Nach dem Erwerb des Grundstücks mussten Umplanungen vorgenommen werden, die bei dem beauftragten GU zu Mehrkosten führten; die Investorin machte diese bei der Stadt geltend und begründete es mit der Falsch Auskunft.

### In die Richtigkeit der Auskünfte vertrauen?

Vom Grundsatz her erklärt das Gericht, dass Auskünfte der Bauaufsicht richtig sein müssen. Allerdings nur, solange noch keine Baugenehmigung vorliege. Kosten, die erst im Genehmigungsverfahren nach der Genehmigungsplanung aufgedeckt werden könnten und entstanden seien, könne die Investorin nicht geltend machen. Stünde das Baugenehmigungsverfahren noch aus, erklärt das Gericht unter Bezugnahme auf die von der Stadt verabschiedeten Gestaltungspläne, stellten diese keine verbindliche Festlegung für ein später zu errichtendes Objekt auf dem städtischen Grundstück dar. Planungskosten, die ab Erteilung der Baugenehmigung entstanden seien, könnten insofern nicht geltend gemacht werden. Es könnten aber Kosten geltend gemacht werden, die bis zur Erteilung der Baugenehmigung angefallen sind, also auch Kosten zur Korrektur erstellter Pläne, die bis dahin im Vertrauen auf die Richtigkeit der Auskunft der Stadt angefertigt wurden. Wären z. B. Planungskosten in der LPH 1+2 entstanden, die zum Erwerb

des städtischen Grundstücks und zur Suche eines GU notwendig gewesen wären, seien dies mögliche Kosten, die eine Falsch Auskunft der Bauverwaltung verursacht habe.

Bis dahin durfte die Investorin in die Richtigkeit der Auskünfte der Kommune vertrauen. Mit anderen Worten: Die unnützlich aufgewendeten Planungskosten, die auf Basis der unrichtigen Auskunft bis zur Erteilung der Baugenehmigung nachgebessert werden mussten, hätten gegenüber der Kommune geltend gemacht werden können. Hier nun lag die Besonderheit darin, dass die Kommune selbst die Straßentwurfsplanung und die Straßenausbauplanung in Auftrag gegeben hatte, sodass der Investorin kein nachweisbarer Schaden entstanden war, da das von der Investorin beauftragte Verkehrsplanungsbüro erst ab der LPH 4 (Genehmigungsplanung) beauftragt worden war.

Spätere Planungskosten und Nachträge des GU, der den Zuschlag erhalten hatte, betrafen Ingenieurkosten und Nachträge, die erst durch die Baugenehmigung entstanden waren, sodass diese keine echten Schadenspositionen darstellten.

Unabhängig hiervon war durch Zeugenbeweis nicht verlässlich nachweisbar, ob die Stadt ihre Auskünfte vor Erteilung der Baugenehmigung tatsächlich auch verbindlich erteilt hatte. Die Beweislast für Falsch Auskünfte trifft immer den Kläger.

### Fazit

Es ändert sich nichts am Grundsatz, dass Behördenauskünfte zutreffend sein müssen. In Behördenauskünfte darf vertraut werden. Dieses Vertrauen reicht aber nur so weit, bis die endgültigen Baugenehmigungen für die Straßentwurfsplanung und die Straßenausbauplanung vorliegen. Ab diesem Zeitpunkt entsteht ein neuer, die ursprüngliche Auskunft ersetzender rechtsverbindlicher Bescheid, sodass der ursprüngliche Auskunftsfehler nicht mehr fortwirkt. ◀

AUSSCHREIBEN.DE

- **930.000** Ausschreibungstexte + Produktinformationen
- von über **550** Produktherstellern

gratis

Zur Integrität des fachkundigen Baumanagements

# Keine „Versager“ mehr bei Großprojekten

„Je planvoller die Menschen vorgehen, desto wirkungsvoller trifft sie der Zufall.“ Ingenieure, planende wie bauausführende, sind berufsmäßige Experten im Umgang mit Zufällen. Vorhersehbare Zufälle werden entweder eingeplant oder ausgeschlossen, für alle anderen werden Methoden zur Bewältigung bereitgehalten. Nicht zuletzt sind die erforderlichen Maßnahmen das Ergebnis jahrhundertelanger praktischer und jahrzehntelanger wissenschaftlicher Erfahrung und Forschung. Eine Vielzahl von Veröffentlichungen hat sich des Sorgenkinds Großprojekte angenommen. Zeit, ein unkompliziertes Zwischenresumée zu ziehen. | [Florian Hehenberger](#)



*Unabhängig von der Aufgabenstellung sollte jede Herausforderung am Bau auch mit der Kompetenz des Bauberufs gelöst werden. Der Umgang mit Bauleistungen und das zugehörige Projektmanagement sind weltweit eine etablierte Größe unter den hochqualifizierten Tätigkeiten.*

Der Umgang mit dem Zufall im Bauprojekt bzw. dessen Umwandlung vom Problem zur Chance ist aus unternehmerischer Sicht sogar Königsdisziplin, frei nach dem Grundsatz „Wer wagt, gewinnt.“ Das Thema erfährt derzeit neue Dynamik, weil die rechtlichen, wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen fortgeschrieben werden. Auch bislang baufremde Fachgebiete bemächtigen sich des Themas und nehmen Einfluss auf Bauplanung und Bauausführung, etwa das aus der Betriebswirtschaft adaptierte Risikomanagement (so als sei Baumanagement nicht schon per se ein hochentwickeltes Risikomanagement) oder die Informationstechnologie, die uns aktuell das Building Integrated Modelling (BIM) beschert.

Was nur bestätigt, dass das Bauingenieurwesen ein hochgradig interdisziplinäres Fachgebiet ist, das ständig gepflegt werden muss und dies auf hohem Niveau.

### Populär sind rollende Köpfe

Das Unvorhergesehene bei Bauprojekten befeuert das öffentliche Interesse immer wirkungsvoll. Es steigt verständlicherweise, je mehr diese öffentlich finanziert sind und je

mehr Ereignisse aller Art während der Realisierungsphase zu neuen Prognosen bezüglich Bauzeit oder Baukosten führen. Die kritischen Konsumenten von Politik und Medien fragen sich zumindest, warum Bauzeiten und Baukosten neuerdings so oft korrigiert und warum solche Entwicklungen nicht früher erkannt werden. Jeder weiß, dass frühzeitige Erkenntnis die beste Grundlage für effizientes Steuern oder Gegensteuern ist. Entsprechende Fähigkeit zur Vorausschau erwartet man von den Verantwortungsträgern.

Es ist verständlich, dass die Öffentlichkeit die gefühlte regelmäßigen „Überraschungen“ während der laufenden Realisierung mit Unverständnis quittiert und neue Vorhaben sogar ablehnt. Positive Überraschungen werden naturgemäß zurückhaltender aufgenommen als negative; Gegenbeispiele mag es geben<sup>1</sup>. Trotzdem kann es nicht befriedigen, mit welcher schöner Regelmäßigkeit Großprojekte heute zu Synonymen für Versagen und Misswirtschaft werden; noch vor wenigen Jahren war das umgekehrt. Noch unbefriedigender, weil undurchsichtig oder sinnarm, sind die meisten publikumswirksamen Begründungen und vermeintlichen Rettungsmaßnahmen. Populär sind Umstrukturierungen und rollende Köpfe, die Nachteile der Fluktuation übersieht man dabei geflissentlich.

Wie also verträgt sich diese Situation mit dem eingangs dargestellten Selbstverständnis der baufachlichen Disziplinen und dem Anspruch, dass man Ereignisse, Zufälle und Risiken moderieren und beherrschen könne? Dieser Frage haben sich zahlreiche Veröffentlichungen in Tagespresse und Fachliteratur gewidmet.<sup>2</sup> Landesweit behandeln unzählige Symposien von Industrie und Akademie das Thema und setzen es in Bezug zur gelebten Praxis im In- und Ausland.<sup>3</sup> Manche hoffen, dass man durch Fortentwicklung der baubetrieblichen Wissenschaft, also durch systematische Erfassung und Ausschaltung von Fehlerquellen, zu einer punktgenaueren Planung kommen werde. Die Perfektion wäre erreicht, wenn (*ceteris paribus*, insbesondere bei unverändertem Umfang und unveränderter Qualität) die Baukosten und Bauzeiten recht früh sehr genau angegeben werden könnten und wenn diese Prognosen bis über das Projektende hinaus nicht mehr korrigiert werden müssten.

Dieser Ansatz mit dieser Zielsetzung ist natürlich richtig. Nur darf man nicht erwarten, dass Unvorhergesehenes bei Bauvorhaben gewisser Größe jemals ausgeschlossen werden kann – es wird immer zu Nachsteuerungsbedarf kommen (und es kann dergleichen auch wünschenswerte Chancen eröffnen – wer wagt, gewinnt).

Bei der zuständigen Bauwirtschaft hat eine früher unbekannte Skepsis gegenüber dem Typus Großprojekt Einzug gehalten. So erfuhr man beim Neubau der EZB-Zentrale in Frankfurt, einem Hochbau von rund einer halben Milliarde Euro, dass sich europaweit kein Generalunternehmer mehr finden ließ. Dabei war dieses Bauvolumen eigentlich klein im Vergleich mit Vorhaben in anderen Teilen der Welt.

Die Verhältnisse scheinen sich in den vergangenen Jahren umgekehrt zu haben: Ein erstklassiges Symposium in Mün-



chen über das anerkannt erfolgreiche Projektmanagement der olympischen Spiele 2012<sup>4</sup> mündete unwidersprochen in dem Resümee des Moderators, dass künftig nicht so sehr die Bieter einem Präqualifikationsverfahren unterworfen werden müssten, sondern dass sich erst einmal die Projekte selbst für die Abgabe von Angeboten präqualifizieren sollten.

So fundiert diese Konklusion sein mag und so provokativ sie klingt, so sehr belasten fehlentwickelte deutsche Leuchtturmprojekte das weltweite Image von der Leistungsfähigen deutschen Ingenieurkunst; nicht nur im Automobilbau, sondern auch im Bauingenieurwesen.

### Charakteristika von Großprojekten

Zur Typologie von Großprojekten und Megaprojekten am Bau gehört außer dem großen Volumen, dass sie räumlich und organisatorisch stark übergreifend aufgestellt sind und somit eine Vielzahl von Betroffenen und Beteiligten angehen. Gleichzeitig ist der Wiederholungsfaktor nicht so gegeben, wie es bei einer Vielzahl kleiner Bauvorhaben mit in Summe gleich großem Bauvolumen der Fall wäre. Im Ergebnis bergen Großprojekte mehr Chancen auf unerwartete Wendungen (oder auch Risiken) und weniger Chancen auf spätere Kompensation durch Fehlerkorrektur. Die altbekannte Tatsache, dass ein Bauwerk immer ein Unikat ist, schlägt also beim Großprojekt – unabhängig von den Bauvolumina – um u. U. Größenordnungen höher zu Buche als bei einer (immer nur quasi-)Serienproduktion einander ähnlicher Bauwerke.

Dies alles stellt sich nach außen hin so dar, dass ein einmal in Schiefelage geratenes Großprojekt (verglichen mit einer Mehrzahl kleinerer Projekte) tendenziell ungleich schwieriger in die Normallage zurückzuholen ist und dass der Schaden auffälligere Dimensionen annimmt.

### Unterschiede zwischen öffentlichen und privaten Bauvorhaben

Bei Großvorhaben der öffentlichen Hand kommen gegenüber denen eines privaten Auftraggebers signifikant andere, rechtlich zwingende Rahmenbedingungen ins Spiel, etwa für Finanzierung, Auftragsvergaben oder Nutzwert (Return-on-Investment im volkswirtschaftlichen oder ideologischen Sinn). Infolgedessen baut der öffentliche Auftraggeber in einem Umfeld, das allein schon in wirtschaftlich-organisatorischer Hinsicht mit der Welt des privaten Bauherrn nicht zu vergleichen ist. Trotzdem nimmt er bei Auftragsvergaben an genau demselben Markt teil, der von den privaten Marktteilnehmern geprägt ist. Die Rechtsformen öffentlicher Auftraggeber (z. B. GmbH statt Bundesanstalt) und deren kreative Namen und Logos ändern hier nicht viel, erst recht nicht wenn unvermeidliche Weisungshörigkeit unterhalb echter Behörden (Regierungsstellen/Oberbehörden, Mittelbehörden, Unterbehörden) gegeben ist.

In der freien Wildbahn kämpft der öffentliche Auftraggeber mit vergleichsweise „stumpfen Waffen“<sup>5</sup> und darüber hinaus mit selbstauferlegten Hemmnissen. Hierzu einige exemplarische Feststellungen:

*Vorbildlich: das Baukostenmanagement im Vorlauf zu den olympischen Spielen in London 2012.*



### Keine Ersatzvornahme

Ist ein Vertragspartner nicht in der Lage oder nicht willens, die Leistung oder Teile davon vertragsgemäß zu erbringen, so wird der Auftraggeber gut daran tun, ein anderes Unternehmen mit der fehlenden Leistung zu beauftragen. Dies setzt voraus, dass das neu zu beauftragende Unternehmen schnell gefunden und gebunden wird. Die erforderlichen Schritte sind einerseits unternehmerischer Art (Marktkenntnis und Marktpräsenz), andererseits vergabe- und vertragsrechtlicher Natur.

Während dem privaten Auftraggeber die Ersatzvornahme innerhalb weniger Tage gelingen kann, sind dem öffentlichen Auftraggeber durch die Regularien (VgV und GWB sowie VOB/A) verbindliche Fristen vorgegeben. Die verbindlichen Schritte zwischen Verlust (Kündigung, Insolvenz) des säumigen Vertragspartners und Auftragserteilung an den neuen Vertragspartner können einen Mindestzeitraum von sechs Monaten zwingend erfordern. Der öffentliche Bauherr steht in diesem halben Jahr folglich ohne den alten und ohne den neuen Auftragnehmer da und die betroffenen Leistungen werden in diesem Zeitraum von niemandem erbracht. Im Zusammenspiel verschiedener Baubeteiligter – typischerweise bei Projekten mit Vergabe in Einzelgewerken – werden die übrigen Auftragnehmer durch den zeitweisen Ausfall eines einzelnen fast unweigerlich in irgendeiner Form in der Erbringung ihrer Leistungen behindert. Zumindest werden sie es so empfinden und gegenüber dem Bauherrn geltend machen. Damit wird regelmäßig ein klassischer gestörter Bauablauf induziert, dessen Zeitfolgen oft genug wesentlich höher liegen als das durch den Vergabeprozess versäumte halbe Jahr. Billiger wird es unterdessen nicht.

Der öffentliche Auftraggeber kann die Problematik günstig beeinflussen, indem er integrale Leistungspakete



(solche ohne Abhängigkeit von anderen Leistungspaketen, technisch, organisatorisch und räumlich sauber separierbare Lose) an einen einzigen Auftragnehmer vergibt, etwa an einen Generalunternehmer, der bei seinen eigenen Vergabehandlungen ungehemmt nach privatem Baurecht vorgehen kann.

Hier wird oft der Einwand der hohen GU-Zuschläge erhoben. Tatsächlich ist es eine beliebte Übung, dem Steuerzahler oder Finanzgeber die Einsparung der GU-Zuschläge als besondere Geschicklichkeit anzupreisen. Objektiv muss sich der öffentliche Bauherr allerdings fragen, ob und in wiefern er die besonderen Fähigkeiten eines Generalunternehmers (Koordination, Überbrückung von Ausfällen, Marktmacht, Erfahrung, Kapazitäten, Bonität) selbst wirklich kostengünstiger aufbringen kann als ein versierter Gewerbebetrieb.

Vorweggenommen sei hier auch der Einwand der Mittelstandsförderung und anderer Oberziele des GWB: Das GU-Modell funktioniert erfahrungsgemäß auch dann, wenn es per Mittelstands-ARGE mit einem leistungsfähigen Federführer realisiert wird.

### Keine Positionen für Unvorhergesehenes

Die im amerikanischen Einzugsraum verwendete Projektmanagement-Norm<sup>6</sup> stellt die Wahrscheinlichkeit einer Kostenüberschreitung als Funktion der eingeplanten Kosten für Unvorhergesehenes („Contingencies“) dar: Je mehr Budget für Unvorhergesehenes eingeplant wurde, desto geringer die Wahrscheinlichkeit einer Kostenüberschreitung. Für den Sonderfall, dass überhaupt keine Kosten für Unvorhergesehenes eingestellt sind, wird eine sichere Kostenüberschreitung vorhergesagt. Diese Logik ist zwingend, sobald man akzeptiert, dass Bauvorhaben naturgemäß, je nach Volumen und Laufzeit, ein u. U. beachtliches Potenzial an unvorhergesehenen kostenrelevanten Ereignissen mitbringen. Unter „Unvorhergesehenes“ werden Ereignisse verstanden,

deren Eintreten zu einem frühen Zeitpunkt nicht mit Sicherheit vorhergesagt werden konnte, weder hinsichtlich ihrer generellen Art noch hinsichtlich ihrer genauen Ausprägung. Als Beispiel: Es ist zum Zeitpunkt der Projektfinanzierung kaum je sicher, dass kein Vertragspartner während der Projektphase etwa durch Konkurs ausfällt (trotz sorgfältiger Auswahl bei der Vergabe). Selbst wenn so ein Konkurs als mögliches Ereignis berücksichtigt wird, können weder der Zeitpunkt noch die Auswirkungen realistisch vorkalkuliert und in die Finanz- und Zeitplanung eingestellt werden.

Aus derartigen Gründen können Budgets für „Unvorhergesehenes“ niemals in einem frühen Stadium durch belastbare Beweisführung und Kalkulation untermauert werden. Allenfalls können sie abgeschätzt oder statistisch hochgerechnet werden. Mit fortschreitender Projektentwicklung und noch lange, nachdem das Budget fixiert wurde, werden derartige und alle anderen risikobezüglichen Verpreisungen konkreter, sowohl hinsichtlich der Höhe der Kosten als auch hinsichtlich der Zutreffenswahrscheinlichkeit (der Wahrscheinlichkeit, dass die Kosten in angemessener Höhe eingepreist wurden).

In Deutschland werden öffentliche Projekte auf der Basis von methodisch definierten Kostenschätzungen finanziert, die keine Positionen für Unvorhergesehenes enthalten dürfen<sup>7</sup>. Der aus der Kostenschätzung ermittelte Betrag stellt somit die Untergrenze des real zu erwartenden Finanzbedarfs dar, der reale Finanzbedarf – bei gleichbleibendem definierten Leistungsumfang – liegt im Regelfall höher, oft wesentlich höher.

Die behördliche Empfehlung<sup>8</sup> erkennt sehr wohl das Vorhandensein kostentreibender Risiken an, verneint aber ausdrücklich deren Einrechnung ins Budget. Man wolle damit falsche Anreize bei der Verwaltung<sup>9</sup> und Begehrlichkeiten bei den Baufirmen<sup>10</sup> vermeiden.

Dieser Vorsatz bedeutet folglich, dass die Verwaltungen

ihre Projekte planmäßig unterfinanzieren. Das Baumanagement wie auch das Rechtssystem aus Haushaltsordnungen/Vergabeordnungen/Preisrecht wie auch die politischen Projektträger werden dadurch einer Art „friendly fire“ ausgesetzt.

Jeder Bauherr, der sich mit gehemmter Bonität und Zahlungsmoral schmückt, erzwingt höhere Risikozuschläge in den Angebotskalkulationen und drückt auf die Anzahl der Bieter: Er ruft nach höheren Angebotspreisen. Später abgerechnet wird im Rechtsstaat nicht nach fingierter Kassenlage des Bauherrn, sondern nach Vertragspreisen, Aufwand und Anspruchsgrundlagen. Der so entstehende Differenzbetrag zwischen Schlussabrechnung und risikonegierendem Budget wird eigentlich unzutreffend als „Mehrkosten“ bezeichnet. Es ist eher ein „Unterbudget“. Die Verwaltung darf es nicht, der Rechnungshof tut es: „Wenn wir prüfen, arbeiten wir in aller Regel mit den Zahlen der Verwaltung, aber wir rechnen die Risiken mit ein.“<sup>11</sup>

### Keine Vertragsänderung, auch nicht bei beidseitigem Interesse

*Pacta sunt servanda*, solange auch nur einer der Vertragspartner darauf besteht. Projektverantwortliche in privaten Vertragsbeziehungen einigen sich manchmal einvernehmlich auf Auslegungen oder Änderungen zu Einzelheiten ihres gemeinsamen Vertrags. Mit dieser Perspektive vor Augen werden u. U. die Verträge von vornherein überhaupt erst eingegangen und günstig gestaltet. Auch ist die Möglichkeit einvernehmlicher nachträglicher Vertragsanpassungen förderlich für Streitvermeidung oder Streitbeilegung, somit zur Vermeidung von Bauablaufstörungen.

Der öffentliche Auftraggeber ist hier vergleichsweise unflexibel. Seine Verträge sind, einmal abgeschlossen, durch die Regularien vor schnellen nachträglichen Veränderungen oder weiterführenden Auslegungen geschützt. Im Vergleich zum privaten Vertragspartner werden Kompetenzen des baubetrieblichen Managements mit separaten juristischen Instanzen geteilt, wenn nicht gar an sie abgegeben. Dadurch werden Rechtsbrüche vermieden, aber leider auch legale und legitime pragmatische Maßnahmen erschwert und verzögert oder ganz unterbunden. Jedenfalls sind die erforderlichen Verwaltungsakte mit der Unsicherheit behaftet, dass Aufsichtsstellen oder nachprüfende Instanzen zielführenden Argumenten des Baumanagements nicht folgen oder nur mit großer zeitlicher Verzögerung.

Infolgedessen ist das Instrument nachträglicher Vertragsanpassungen dem öffentlichen Baumanagement faktisch verwehrt. Dies erzeugt ein zusätzliches Projektrisiko, dem der private Bauherr so nicht unterliegt.

### Kein Risiko eingehen, nicht einmal ein juristisches

Man kann einwenden, dass in Verwaltungsprozessen eine ausreichend gute Begründung oder Nachweisführung einen positiven Bescheid erzwingt sowie einen

erfolgreichen Schutz vor Anfechtungen. So wäre es im Idealfall. Für den Projekterfolg reicht es oft nicht, im Fall gerichtlicher Prüfung im Endergebnis zu obsiegen. Vielmehr gilt es, den durch Anfechtungen verursachten Zeitverlust von vornherein zu verhindern. Beispielsweise blockiert eine Vergaberüge die Auftragserteilung um fünf Wochen in der ersten Stufe und u. U. um weitere fünf Monate, wenn die Nachprüfung in vollem Umfang durchgezogen wird. Ein halbes Jahr Verzögerung ist somit garantiert, der unsichere Ausgang des Nachprüfungsverfahrens kommt noch hinzu. Dabei hat es die Vergabestelle nicht immer in der Hand, wie angreifbar eine Vergabeentscheidung letztlich ist. So wird die Diskussion um das „annehmbare“ Angebot im Gegensatz zum „niedrigsten Angebotspreis“ seit Jahrzehnten geführt.

Sind im Projekt die Zeitpuffer erst einmal aufgebraucht, kann ein Bauherr vernünftigerweise keine Vergaberisiken mit Zeitfolgen mehr eingehen. Dies gilt insbesondere während der laufenden Bauausführung, weil dann sofort Bauablaufstörungen drohen. In der Praxis bedeutet dies, dass der ausschreibende Bauherr sowohl die Ausschreibungsunterlagen als auch seine Vergaberisiken so narrensicher aufstellen muss, dass er selbst dann keine Vergaberüge befürchten muss, wenn er gedanklich (als Planspiel) den hypothetisch perfidesten Kläger auf den hypothetisch unqualifiziertesten Richter treffen lässt. Bei solchen Anforderungen kann die technische Kreativität der erfahrenen und versierten Bieter nicht aktiviert werden. Vielmehr wird der Wettbewerb genau über den Preis zu definieren sein, denn andere Vergabekriterien oder gar die Zulassung von Sondervorschlägen erzeugen das Risiko der Anfechtbarkeit und damit des gestörten Bauablaufs. Dabei verweisen die Verbände gerade auf die Vorzüge jener Vergabehandbücher, die das Kriterium „des Preises“ mit einer nur 70-prozentigen Gewichtung ermöglichen und die verbleibenden 30 Prozent nichtpreislichen Kriterien vorbehalten.

Es bedarf keiner Worte, um zu verdeutlichen, dass ein so restriktives Vorgehen den öffentlichen Bauherrn langfristig um die preiswertesten und attraktivsten Angebote bringt und die Welt letztlich um Innovation. Im Brückenbau das Taktschiebeverfahren oder im Tunnelbau die Deckelbauweise mit Druckluft oder im Hochbau die Gleit- bzw. Kletterschalung und viele andere Innovationen wären als Amtsvorschläge wahrscheinlich niemals erfunden worden. Auch hier fährt der öffentliche Bauherr planmäßig viel teurer und langsamer als die Privatwirtschaft. Die Bedeutung von Innovationen im Bauwesen ist ein weiterer gewichtiger volkswirtschaftlicher Aspekt<sup>12</sup>.

### Rechtsverbindliche Vorgaben

Wenn das alles ohnehin bekannt ist, könnte man die prognostischen Verteuerungen und Verzögerungen nicht zu einem frühen Zeitpunkt verpreisen und das Budget von vornherein in ausreichender Höhe einstellen? Das sollte man tun.

Jedoch unterliegt der öffentliche Bauherr auch bei der Budgetfindung genauen Vorschriften zur Methodik. Die

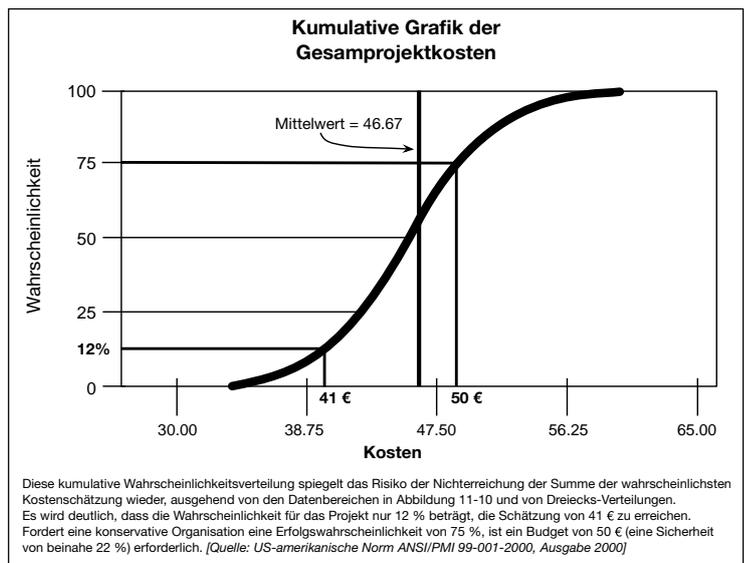
Rechtsprechung stellt darüber hinaus Genauigkeitsanforderungen, die der Aufsteller einer Kostenschätzung (ebenso eines Kostenanschlages und einer Kostenberechnung in der Terminologie nach DIN) ggf. auch gegen seine fachliche Überzeugung einhalten muss. Selbst dem fachlich versierten Kostenschätzer steht es nicht frei, eine von den Vorgaben allzu abweichende Auffassung zu den Baukosten in seine Kalkulation einzubringen. Wenn allerdings die so konditionierte Kostenschätzung in gleicher Höhe zum Budget wird, sind die Baukosten u. U. noch lange nicht gedeckt. Dann nämlich, wenn die Kostenschätzung auf Kennzahlen aus privaten Bauvorhaben aufbaut, was regelmäßig der Fall sein dürfte. Diese beinhalten ja gerade nicht die spezielle Situation des öffentlichen Auftraggebers mit den genannten spezifischen, kostentreibenden Faktoren. Somit schießen vorschriftsmäßige und nach den Regularien mangelfrei aufgestellte Kostenschätzungen planmäßig zu kurz. Dieses Paradoxon sollte an erster Stelle überprüft werden. Die Erforschung könnte vielleicht zu eigenen Kennzahlen speziell für öffentliche Bauvorhaben führen, die dann bei vorschriftsmäßiger Anwendung zutreffendere Baukosten bereits in der Kostenschätzung ausweisen. Dabei wird sicherlich nach Art des Bauvorhabens zu differenzieren sein (etwa zwischen Straßenerhaltung/Neubau von Ingenieurbauwerken/Groß-Bauvorhaben unterschiedlichen Charakters/regulärem Hochbau).

Man darf sich aber keine zu große Hoffnung auf Genauigkeit machen, schon infolge des Risikos externer Störeinflüsse und wegen der genannten Fußfesseln beim Gegensteuern. Selbst bei optimaler Bewältigung wird die Risikopreizung der Baukosten nicht wie beim privaten Bauherrn in einstelligen Prozentzahlen, sondern fallweise auch in ganzzahligen Vielfachen auszudrücken sein. Deutschland läge damit vermutlich in einer ähnlichen Größenordnung wie Frankreich und Großbritannien. Alle ingenieurmäßigen und baujuristischen Bemühungen sind allerdings hinfällig, wenn Kostermittlungen von politischen Erwägungen beeinflusst werden [BRH]. Solche Machenschaften sind niemals im Interesse des Projekterfolgs.

### Weitere Hemmnisse aufgrund der Vergabevorschriften

Gerade große und lang laufende Projekte eignen sich kaum für Planwirtschaft. Sie erfordern ein stetiges Management mit einem zyklischen Abgleich von Status und Maßnahmen.<sup>13</sup> Privatwirtschaftliche Vorhaben sind in der Wahl von Maßnahmen nach baubetrieblichen Gesichtspunkten und ihrer schnellen Implementierung wesentlich freier gehalten. Bei öffentlichen Bauvorhaben scheitert manche gute Idee an den langen Vergabefristen (wie bereits aufgezeigt) und am Vergabeverfahren. Zur Veranschaulichung: Fachlich einschlägig renommierte Universitätsinstitute sind u. U. vom Wettbewerb auszuschließen, da sie naturgemäß staatlich subventioniert sind.

Oder: Fallweise gelingt es vielleicht nicht einmal, einen bewährten Planer, Berater oder Bauüberwacher im Projekt zu halten, etwa wenn Vertragslaufzeiten überschritten werden und eine Neuausschreibung einen Wechsel



zeitig. Das Projekt verliert in dem betroffenen Bereich – womöglich auch noch in einer Krisenlage – quasi sein Gedächtnis und seine Garantien.

Machen wir uns hier nichts vor: Die Management-Lehre hat über mindestens ein Jahrhundert hinweg Arbeitsgrundsätze und Best-Practice-Empfehlungen entwickelt, die für einen erfolgreichen Projektablauf grundlegend sind<sup>14</sup>, von denen aber etliche auf öffentliche Vergabeverfahren und Transparenzgebote nicht anwendbar sind. Ob die hiermit beispielhaft aufgezeigten Problemkreise im Einzelfall ganz oder teilweise zutreffen oder widerlegt werden können, oder ob sie Forschungsbedarf ergeben und durch Forschung bestätigt werden, sei anheim gestellt. Die Realität öffentlicher Großprojekte ist so vielschichtig wie die Physiognomie der Projekte selbst. Sei es, dass sie unterschiedlichen Verordnungen (z. B. Sektorrichtlinien) unterliegen, sie unterschiedliche Innovationsgrade aufweisen, dass Art und Struktur der Stakeholder variieren oder dass ihre Projektträger unterschiedlichen Verwaltungsapparaten angehören.

Keinesfalls soll gesagt werden, dass die grundlegenden Randbedingungen, etwa die Regularien, als Problem bekämpft werden sollen. Im Gegenteil, diese sind offensichtlich wohlüberlegt und wahrscheinlich unabdingbar, um andere, noch größere Nachteile auf anderen Gebieten zu vermeiden (beispielsweise das Transparenzgebot als Mittel gegen Korruption im öffentlichen Raum). Gesagt

Ergebnisse einer Kostenrisikosimulation

# DIG-CAD

Ingenieurbau 2

- Schalpläne
- Positionspläne
- Bewehrungspläne (EC2)
- Bewehrungslisten
- Architektur
- Stahlbau (EC3)

info@llh-software.de
www.llh.de
Tel. 05405 969-31
Fax -32

Aufmacherfoto:  
Kara/fotolia.de  
Grafik: Florian  
Hehenberger  
Foto 1: BBA photogra-  
phy/shutterstock

werden soll allerdings, dass diese zusätzlichen Randbedingungen eben ihren Preis haben, sowohl bei den Kosten als auch beim Zeitbedarf. Je mehr Randbedingungen, desto höher der Preis.

Diese Wahrheit muss mit allen Konsequenzen akzeptiert werden, um auch in den Augen der Öffentlichkeit erfolgreiche Großprojekte zu realisieren. Als vorbildlich anzusehen ist das Bau-Kostenmanagement im Vorlauf zu den olympischen Spielen in London 2012<sup>15</sup>: Die Kostenschätzung im frühen Stadium schloss mit etwas über 2 Mrd. Nach ansatzweiser Entwicklung des Projekts wurden die Risiken analysiert und verpreist, das Budget wurde daraufhin mit rund 9 Mrd festgesetzt und dank solider politischer Arbeit in dieser Höhe genehmigt. Es konnte durch exzellentes Baumanagement um zehn Prozent unterschritten werden. Als Besonderheit sei bemerkt, dass das Terminziel der Olympia-Eröffnung naturgemäß keine Toleranz zuließ, was für die Arbeit des Projektmanagements hilfreich war<sup>16</sup>.

### Unterschiedliche Arten von Governance

Im Speziellen stehen öffentliche Auftraggeber unter ständiger Beobachtung durch die fachlich unversierte und unbeteiligte Öffentlichkeit, der sie sich gleichwohl zu jeder Zeit auskunfts- und rechenschaftspflichtig sehen. Da die üblichen Großprojekte automatisch öffentlichkeitsrelevant sind, ist mangelfreie Öffentlichkeitsarbeit immer Pflicht und nicht Kür. Dabei ist eine vollständige wahrheitsgemäße Information des Publikums die beste Grundlage für Akzeptanz. Jeder, der auf einem Gebiet Fachmann ist, kennt Beispiele von fachlichen Zusammenhängen, die Laien nicht beurteilen können. Wo fachliches Verständnis fehlt, ist der Laie auf Aufrichtigkeit der Fachleute und der Fachmann auf Vertrauen seitens der Konsumenten angewiesen. Hier wähen sich politisch tätige Personen, wenn sie offen und aufrichtig informieren wollen, wohl oft genug in einer aussichtslosen Lage; jedenfalls scheinen sie immer mit Unverständnis bei den Adressaten zu rechnen und scheuen vielleicht nur deshalb die frühzeitige Preisgabe der ganzen Wahrheit (um nicht von einem vorsätzlichen „Herunterrechnen“ der Baukosten zu sprechen, von dem ohnehin abgeraten wird<sup>17</sup> und das aus baufachlicher Sicht dumm oder kriminell ist).

Veröffentlichung ist eine Sache, interne Erkenntnis geht ihr voraus: „Ich denke, die Staatssekretäre und Ministerialdirektoren brauchen eine extrem gute Zuarbeit aus ihren Ministerien, um sich von den meist überlegenen Vorständen nichts vormachen zu lassen,“ äußerte der Präsident des Bundesrechnungshofs<sup>18</sup>. Ganz sicher ist, dass ein tadelloser Informationsfluss zwischen Projektstruktur und Trägerschaft für einen gemeinsamen Projekterfolg essentiell ist. Er ist logische Voraussetzung für die Erfüllung des Transparenzgebots. Weswegen aus dem erfolgreichen Londoner Olympiaprojekt außer der Empfehlung zur Risikoverpreisung ein zweiter grundlegender Ratschlag hervorgegangen ist: „Get your governance right!“<sup>19</sup> im Sinn einer möglichst frühzeitigen



#### FLORIAN HEHENBERGER

› Dr.-Ing. (Universität der Bundeswehr München); Dipl.-Ing. Bauwesen (Technische Universität München); Mitglied der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau; Mitglied Institution of Civil Engineers, London (CEng MICE); Hehenberger Consulting & Management, München; [www.hehenberger.net](http://www.hehenberger.net)

Klärung der Zuständigkeiten und Schnittstellen zwischen Projektstruktur und Trägerschaft, insbesondere zwecks Sicherung des öffentlichen Rückhalts.

Für Baumanager bedeutet dies, dass sie die Grenzen ihrer Kompetenz genau kennen, ausfüllen und einhalten müssen. Es bedeutet zusätzlich, dass sie die Schnittstellen zur „Governance“ (zum öffentlichen Raum/zu den Verwaltungen) verstehen und konsequent bedienen müssen. Diese Kommunikation erfolgt erfahrungsgemäß nicht in der Fachsprache der Baubetriebe, auch wenn sie baubetriebliche und bautechnische Sachverhalte behandelt.

Möglicherweise bedeutet der Ratschlag darüber hinaus, dass das Baumanagement von der Governance eine adäquate Mitwirkung konsequent einfordern muss. Gängige Praxis ist anscheinend, dass sich mancher Aufsichtsrat, wenn alles zu spät ist, mit Nichtwissen entschuldigt<sup>20</sup>. Weitere Besonderheiten der Betätigung im politischen Raum mögen hinzukommen, denen der private Bauherr typischerweise nicht unterliegt und somit systematisch günstigere Baukosten und kürzere Bauzeiten realisiert.

### Fazit

Der eigentliche Schaden besteht nicht in dem so begründeten Zuschlag, den die öffentliche Hand auf ihre Baukosten und Bauzeiten hinnehmen muss. Denn was infolge ordnungsgemäßer Anwendung der Gesetze und Vorschriften notwendig wird, kann man nicht Schaden nennen. Wenn aber während der Projektlaufzeit eine ursprünglich kommunizierte Kostenuntergrenze durch reale Baukosten ersetzt werden muss (Aktualisierungen z. B. durch turnusmäßige oder außerordentliche Selbstkontrolle, oder vorschriftsmäßig infolge des Fortschritts von Kostenschätzungen zu Kostenberechnungen zu Kostenfeststellungen), ergeben sich Erklärungsnöte. Man scheitert an der Frage, warum nicht von Anfang an reale Kosten kalkuliert, kommuniziert und finanziert wurden. Die wahrscheinlichste Antwort, dass man auf Projektebene keine Zuschläge für Unvorhergesehenes einrechnen durfte, ist bis heute nicht

salonfähig. Noch weniger präsentabel, da für Laien zu anstrengend, sind Ausführungen über die unmittelbaren und weiterfressenden Folgen externer Störeinflüsse mit alledem, was man in der klassischen Baubetriebslehre unter „gestörtem Bauablauf“ versteht.

Der wirklich kapitale Schaden entsteht u. U. infolge des Verhaltens und der Maßnahmen, mit denen übergeordnete Stellen das Auftreten von „Mehrkosten“ (oder auch Terminverschiebungen) unter dem Druck der engagierten Öffentlichkeit verarbeiten (Schlüsselworte wie: „Kostenexplosion“, „Desaster“, „Chaos am Bau“, „Kontrollverlust“).

Dann ist die Stunde der nicht-baufachlichen Verwalter gekommen, mit Lösungen oder genauer gesagt Verkomplizierungen und Aktionismen, die der Lehre vom Baubetrieb wesensfremd sind. Das wäre vielleicht noch zu verkraften, wenn die Abläufe dadurch nicht signifikant gestört oder gar Holzwege eingeschlagen würden. In solchen Fällen muss das Baumanagement natürlich sofort Stellung beziehen, dies ggf. auch kontrovers. In der Praxis steht leider so mancher gut gemeinte politisch-administrative Lösungseingriff im Widerspruch zu den Gesetzen des Baumanagements und verschlechtert oder inhibiert deshalb die Chancen auf günstige Ergebnisse. Akute Probleme werden zum Preis zukünftiger größerer Probleme gelöst, die sich schlimmstenfalls auch noch als rein baufachliche Probleme darstellen lassen. Solche systematischen Störungen manifestieren sich u. U. mit der Zeit repetitiv und münden in einer Abwärtsspirale aus Verlangsamungen und Verteuerungen. Genau aus diesem Grund kommt die deutsche Baukunst nicht nur lokal, sondern auch international in Verruf.

### Ausblick

Man wagt kaum zu hoffen, dass aktuelle Entwicklungen (wie die 2016 in Kraft getretene Reform der Vergabeordnungen, die Schlussfolgerungen der Reformkommission, der aktuelle BIM-Schub oder einschlägige nationale und europäische Bestrebungen) ausreichende Verbesserungen bringen. Denn es reicht nicht, die „Kostensteigerungen“ zu verringern. Ziel muss vielmehr sein, dass – unter definierten Zielvorgaben – sparsam und wirtschaftlich gearbeitet wird und dass es keine bösen Überraschungen gibt, sodass keine Störungen in den Planungs- und Baubetrieb hineingetragen werden. Ohne vernünftige Rückstellungen für Unvorhergesehenes wird dieses Ziel planmäßig

verfehlt. Wenn schon jeder weiß, dass Kostensteigerungen „systembedingt“<sup>21</sup> sind, und wenn man das „System“ nicht ändern kann oder will, muss man die Kostenwahrheit leidenschaftslos akzeptieren und sie der Öffentlichkeit verständlich machen. Diese Aufgabe ist eine Herausforderung, die nach Lösungsvorschlägen ruft.

Ein erster Vorschlag wäre

➤ die Entwicklung und Legalisierung realistisch risikoverpreisender Kalkulationsgrundsätze und Kennwerte als Grundlage der Finanzierung öffentlicher Bauvorhaben.

Ein weiterführender Vorschlag wäre

➤ die Entwicklung und Einführung von für beide Sphären verbindlichen, redundanzfreien Managementsystemen für den Informationsaustausch zwischen Bau-Projektmanagement und Trägerschaft eines jeden Projekts.

Hier kann vielleicht das gut beleumdete Kostencontrolling der jüngsten Schweizer Tunnelbauprojekte Lötschberg und Gotthard Anregungen bieten. Ob so oder anders, die Aufgabenstellung sollte mit der Kompetenz des Bauberufs gelöst werden, damit die Lösungen überhaupt funktionsfähig sein können. Der Außenwelt muss gesagt werden, dass der Umgang mit Bauleistungen und das zugehörige Projektmanagement weltweit eine etablierte Größe unter den hochqualifizierten Tätigkeiten darstellt. Große Bauvorhaben wird es immer geben. Im interdisziplinären Gefüge sind der Rohbau bzw. Ingenieurbau meist automatisch ein Leitprozess, sodass der Bau über Erfolg oder Misserfolg von Projekten mitentscheidet und in dieser Qualität zu sehen ist. Hieraus beziehen die Angehörigen des Bauberufs (Ingenieure, Architekten, Baujuristen) den Auftrag und den Anspruch, ihre Führungsrolle im Baumanagement zu verteidigen und sich auf Projektebene dienend, aber nicht willfährig zu geben.

Nach innen kann gesagt werden: Gebraucht wird man immer, der Markt ruft. An Fachwissen mangelt es in dieser Liga noch am wenigsten. Aber seine Expertenmacht wird der Berufszweig bei deutschen Großprojekten nur mit deutlich beherrzterer Schnittstellenarbeit und Konzentration auf das eigene Ressort wiedererlangen. Diese Zielsetzung ist so legitim wie lukrativ und sie ist vor allem im Interesse des Gemeinwohls. ◀

Alle Quellen und Fußnoten zu diesem Beitrag stehen als **WEBINFO 172** zur Verfügung.



### OPTIGRÜN-SYSTEMLÖSUNG RETENTIONSdach TYP DROSSEL

Optigrün-Wasser-Retentionsbox WRB mit Drosselsystem.  
Zusätzliches Speichervolumen von ca. 80 – max. 140 l/m<sup>2</sup> zum vorhandenen Gründach-Speicher.

NEU: Dynamische Drosselsteuerung 4.0 über Wetter-App!

**OPTIGRÜN**<sup>®</sup>  
DIE DACHBEGRÜNER

## Planung von Kälteanlagen

# Frisch bis eisig

Kälte wird in vielen Bereichen der industriellen Produktion benötigt. Die Herausforderung ist, eine individuelle Lösung für die Anwendung zu entwickeln. Und auch nach dem Einbau ist eine qualifizierte Betreuung notwendig – denn schon in den ersten Monaten zeigt sich, ob eine Anlage effizient arbeitet. | [Martin Glane](#)

54

↓ Verteilstation der Kältezentrale im DLR Köln.

➤ Kühlprozesse werden insbesondere in der Lebensmittelindustrie während der Produktion und Lagerung eingesetzt, um Waren haltbar zu machen. Auch in der Pharma- und IT-Industrie sind prozessbedingt Raumkühlungen notwendig, wenn konstant niedrige Raumtemperaturen gefordert werden, beispielsweise im Bereich der Datenverarbeitung in Rechenzentren und Serverräumen. Zunächst ist zwischen verschiedenen Temperaturniveaus zu unterscheiden. Bei der Normalkühlung wird

die Temperatur auf ca. 4 °C reduziert. Das entspricht dem Niveau eines handelsüblichen Haushaltskühlschranks. Anwendung findet sie z. B. in Molkereien und bei der Fleischverarbeitung, aber auch bei der Zubereitung von Convenience-Food und Fertignahrung. Bei der Tiefkühlung wird die Temperatur auf mindestens -20 °C herabgesetzt, bei Sonderanwendungen im Gesundheitswesen und der Pharmaindustrie, z. B. im Zuge der Blutplasmakonservierung, sogar auf -40 °C und tiefer.



### Energieschonend 365/24

Anders als etwa bei einer Büroklimatisierung arbeiten industrielle Kühlungen in vielen Fällen buchstäblich ganzjährig: 365 Tage im 24-Stunden-Betrieb. Enorm wichtig ist daher die hohe Verfügbarkeit der Kühltechnik. Denn jeder Ausfall in der industriellen Fertigung würde hohe Folgekosten nach sich ziehen. Deshalb sind hier modular aufgebaute, teilredundante Anlagen erforderlich. Wichtig ist auch ein guter After-Sales-Support, damit qualifiziertes Personal des Herstellers sofort verfügbar ist und die Ausfallzeiten minimiert werden. Um auch im Service bedarfsorientierte Lösungen anbieten zu können, müssen die Anforderungen in individuellen Verträgen mit den Anlagenbetreibern vereinbart werden. Auch benötigen die Anlagen durch den Dauerbetrieb viel Energie. Umso stärker liegt in der industriellen Kälteproduktion der Fokus auf der Optimierung von Energieverbräuchen und dem Einsatz hochenergieeffizienter Anlagen. Aufgrund der hohen Verbräuche geht es häufig darum, ein hohes Maß an Betriebstransparenz zu erreichen, um die Betriebsdaten der Kälteanlage jederzeit auslesen und analysieren zu können. Darüber hinaus kann so auch frühzeitig auf veränderte Betriebswerte reagiert und können Ausfälle vermieden werden.

### Bedarf ermitteln

Die Planung einer kältetechnischen Anlage erfolgt in der Regel in fünf Schritten: der Bedarfsermittlung, der Auswahl des Systems, der eigentlichen Planung und Ausschreibung sowie der anschließenden kontrollierten Inbetriebnahme der Anlagen. Bei der Bedarfsermittlung ist die Frage zu beantworten, welches Temperaturniveau erforderlich ist und welche speziellen Anforderungen an den Kühlprozess gestellt werden. Unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz ist es essentiell, dass das System an den spezifischen Bedarf angepasst ist und nur die tatsächlich notwendige Kühlleistung für den Einsatzbereich generiert. Denn grundsätzlich gilt: Je niedriger die geforderte Temperatur, desto mehr Energie ist aufzuwenden. Benötigt z. B. ein Unternehmen in Teilbereichen unterschiedliche Kühlleistungen, wird für jeden Bereich eine separate Anlage eingesetzt. Soll etwa in der Produktion eine Temperatur von 4 °C und in einem Tiefkühlager ein Wert von -20 °C erreicht werden, sind zwei Geräte erforderlich, die genau die geforderte Kühlleistung erbringen. Würde für beide Bereiche eine Anlage eingesetzt, die eine Kühlleistung von -20 °C erzeugt, so wäre der Energieverbrauch in der Produktion deutlich zu hoch.



### Welches System?

Für die Auswahl der passenden Anlagentechnik ist ein Marktscreening erforderlich, um aktuelle Entwicklungen berücksichtigen zu können und einen Hersteller zu finden, der die spezifischen Anforderungen erfüllt. In den Auswahlprozess fließen auch Wirtschaftlichkeitserwägungen wie der Gas- und Ölpreis ein. Beispielsweise sind Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlagen wirtschaftlich geworden, weil der Strompreis gestiegen und der Gaspreis gesunken ist. Die Amortisationszeit dieser Anlagen liegt aktuell bei ca. 3,5 Jahren. Hinzu kommt, dass die Kapitalkosten dank des geringen Zinssatzes kaum mehr ins Gewicht fallen.

1 Die Kältezentrale der Technischen Universität Dortmund.

55



2 Zorströmverteiler in der Ruhr-Universität Bochum.



56

### 3 Pumpenhaus im DLR Köln.

## Planungsprozess

Für die individuelle Anwendung wird ein Konzept basierend auf den ermittelten Parametern entwickelt, das Redundanzüberlegungen einschließt. Aktuell sind verschiedene Anlagentypen im Einsatz, aber z. B. in der Lebensmittelindustrie sind insbesondere Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlagen interessant, weil sie sowohl Kälte als auch Wärme produzieren. Diese Systeme bestehen aus einem Blockheizkraftwerk, das durch den Antrieb eines Generators auch Strom erzeugt. Mit der Abwärme des Gasmotors können zum Teil Heizprozesse bedient und Dampf für Kochprozesse erzeugt werden. Energieeffizient nutzbare Abwärme fällt z. B. bei den 450 °C heißen Abgasen

an. In einer Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage kommen häufig Absorptionskältemaschinen zum Einsatz. Diese Geräte erzeugen mit einer thermischen Verdichtung aus dem heißen Motorkühlwasser Kälte bis zu 4 °C. Diese Systeme funktionieren nach folgendem Prinzip: Das Kältemittel wird zunächst vom Lösungsmittel Wasser aufgenommen, also absorbiert. Durch Erhitzen werden beide Stoffe wieder voneinander getrennt. Das Kältemittel verdampft, wird auf einen höheren Druck gebracht und anschließend verflüssigt. Entspannt man das Kältemittel dann, also reduziert man den Druck, wird die Flüssigkeit kalt und kann zur Kühlung genutzt werden. Das klingt alles sehr kompliziert, aber dieses Verfahren ist weit verbreitet und fin-

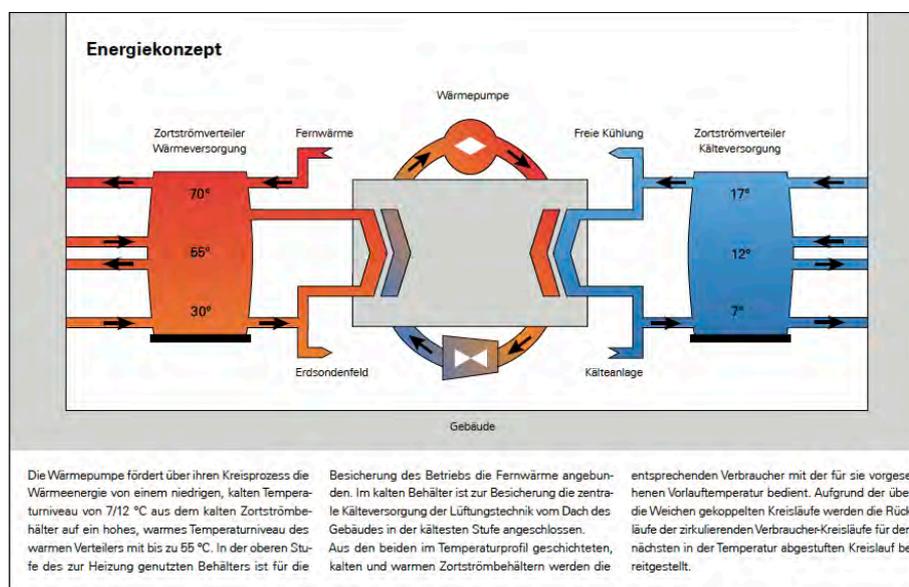


Abb. 1: Energiekonzept  
Ruhr-Uni Bochum

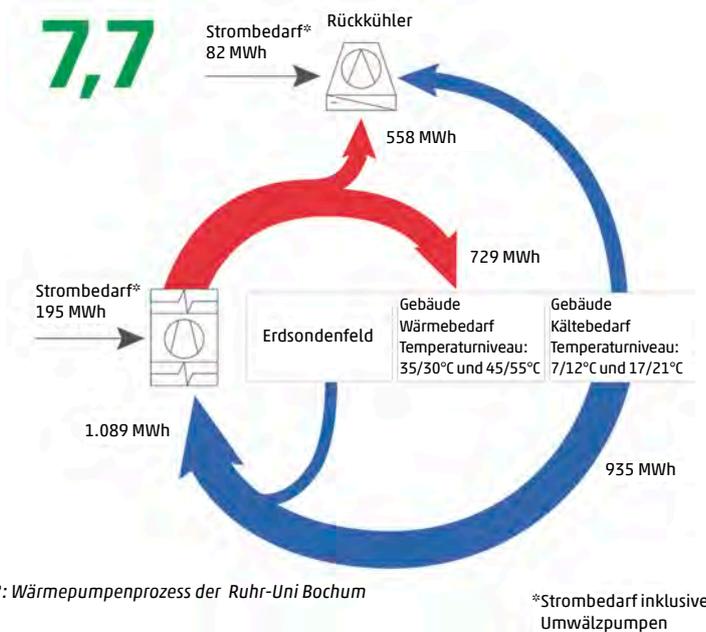


Abb. 2: Wärmepumpenprozess der Ruhr-Uni Bochum

\*Strombedarf inklusive Umwälzpumpen

**MARTIN GLANE**

› Dipl.-Ing.; seit 1995 in der pbr AG als Ingenieur mit dem Schwerpunkt Versorgungstechnik tätig; seit 2008 in der Funktion des Geschäftsereichsleiters für die Technische Ausrüstung.; als Sachverständiger für Heizungstechnik, Lüftungs- und Klimatechnik hat er zahlreiche Gutachten für Amts-, Land- und Oberlandesgerichte sowie für private Auftraggeber erstellt

det z. B. in allen Campingkühlschränken Anwendung. Für Tiefkühlanlagen, oder wenn Abwärme nicht kostengünstig zur Verfügung steht, kommen Kompressionskältemaschinen zum Einsatz. Halogenierte Kohlenwasserstoffe als Kältemittel sind aufgrund ihrer schädigenden Wirkung für die Ozonschicht weitestgehend abgeschafft worden, u. a. durch Reglementierungen innerhalb des Kyoto-Protokolls von 1997. In der Industrie erlebt das in der Frühzeit der Kältetechnik oft verwendete Ammoniak eine Renaissance. Im direkten Vergleich zu CO<sub>2</sub> ist es effizienter und muss nicht hoch verdichtet werden. Weil CO<sub>2</sub> bei 60 Bar verdichtet wird, ist der Materialeinsatz bei den Anlagen höher und die Systeme sind kostenintensiver.

**Ausschreibung und Inbetriebnahme**

Auf die Planung folgt die Ausschreibung. Hier werden Leistungsverzeichnisse und Verträge vorbereitet, sodass die Qualitätsanforderungen an die Anlage und den Partner schriftlich fixiert werden. Eine wichtige Funktion im Rahmen der Realisierung übernimmt die qualifizierte Inbetriebnahme. Die Werte, die man im Vorfeld festgelegt hat, müssen in den ersten Monaten durch Messungen genau nachgewiesen werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Anlage tatsächlich das geforderte Ziel erreicht. Für den Neubau der Ruhr-Universität in Bochum hat die pbr AG seinerzeit die Gesamtplanung erbracht. Das von ihr entwickelte Kälte-Wärme-System in dem Neubau wurde innerhalb einer Studie auf Effektivität geprüft und diese wurde auch nachgewiesen. Die Messwerte bestätigten, dass die Wärmepumpenanlage des ID-Gebäudes im Betrieb eine Jahresarbeitszahl von 7,7 erreicht. Dies bedeutete, dass im Durchschnitt aus 1 kWh Strom 7,7 kWh nutzbare thermische Arbeiten erzeugt werden. Auf der Kostenseite stehen im Betrieb für die Uni Bochum die Stromkosten für 277 MWh elektrische Energie. Genutzt wurde jedoch im Ge-

bäude aus dieser eingespeisten Strommenge das 7,7-Fache, nämlich 2.138 MWh thermische Arbeit. Um energetisch sinnvoll Wärme aus Strom zu produzieren, muss die Leistungszahl des Anlagensystems größer als 3 sein. Dieser Wert ergibt sich aus dem Wirkungsgrad bei der Erzeugung und Bereitstellung von Strom aus der Primärenergie Erdgas bis zum Endnutzer. Eine getrennte Wärme- und Kälteversorgung hätte die Energieeffizienz der Gesamtanlage erheblich verringert. Sowohl Kaltwassersätze als auch eine Wärmepumpenanlage, die ausschließlich für Heizzwecke genutzt wird, erreichen Leistungszahlen von 3,7 bis 4,2 – je nach Temperaturprofil der Wärmepumpe bzw. Kälteanlage. Durch die Kopplung der Wärme- und Kälteversorgung mittels der Wärmepumpentechnik wird dagegen ein erheblicher Beitrag zur Energieeinsparung im Labor- und Universitätsbetrieb geleistet. Im Vergleich zu einer getrennten Kälte- und Wärmeversorgung werden in Bochum 950 MWh Gas eingespart. Mit dem CO<sub>2</sub>-Äquivalent von Erdgas von 0,247 kg/kWh ergibt sich eine Einsparung von 234 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Für die Bereitstellung des Strombedarfs von 277 MWh zum Antrieb der Wärmepumpen und Rückkühler mussten ca. 830 MWh Gas als Primärenergie für die Stromerzeugung aufgewandt werden. Damit wurde der Gesamtprimärenergiebedarf für diesen Anlagenteil um mehr als die Hälfte reduziert. ◀

Aufmacherfoto: Axel Hartmann  
Foto 1: Andreas Secci  
Foto 2, 3: Axel Hartmann  
Abbildungen: Martin Glane  
Portraitfoto: Bettina Meckel

# Deutsches Ingenieurblatt

ARCHIVSUCHE



TERMINE



PRODUKTE



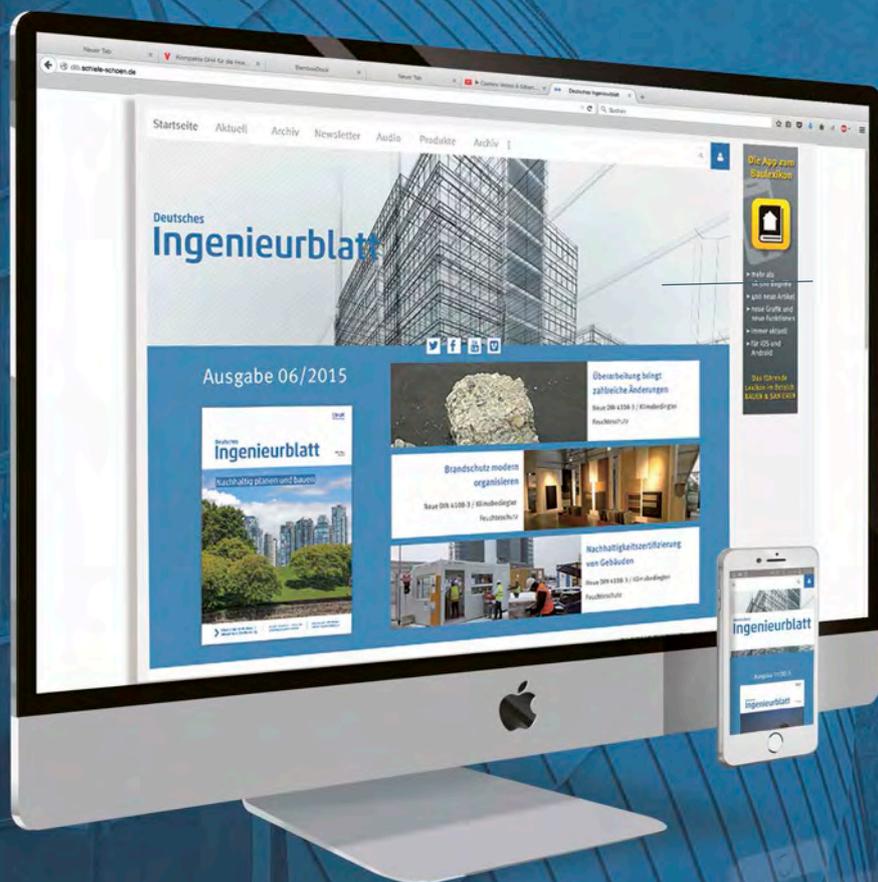
ARTIKEL  
ZUM  
DOWNLOAD



STELLENBÖRSE



NEWSLETTER



## online

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



↑ 2 Das Äußere des Gebäudes wurde mittels einer horizontalen Brettschalung betoniert.



← 1 Das Büro- und Wohngebäude wurde monolithisch aus „Liapor“-Leichtbeton in Sichtbetonoptik realisiert.

## Büro- und Wohnhaus am Mügelsberg in Saarbrücken

# Stadthaus neu interpretiert

59

Ein klarer, schlichter Kubus, der kontrastreich und dennoch in sich stimmig wirkt – so präsentiert sich das Büro- und Wohnhaus in Saarbrücken. Der fünfstöckige Flachdachbau am Mügelsberg setzt dabei nicht nur für sich, sondern auch im städtebaulichen Kontext Maßstäbe.

„Uns ging es darum, mit dem Gebäude ein echtes Stadthaus zu schaffen, das in sich das kombinierte Wohnen und Arbeiten ermöglicht und so ein rund um die Uhr belebtes Objekt darstellt. Damit wird es im städtebaulichen Kontext zu einem Teil der Stadt, das nicht nur zu bestimmten Zeiten, sondern eben immer funktioniert“, erklärt Jens Stahnke vom Büro Flos und K – Architektur und Urbanistik. Gleichzeitig interpretieren die Form und Funktion des Objekts das Gebäudeumfeld neu, das hier aus einer unter Denkmalschutz stehenden Berufsschule aus den Fünfzigerjahren und einem Wohngebäude aus dem 19. Jahrhundert mit Erkern und Mansardendach besteht.

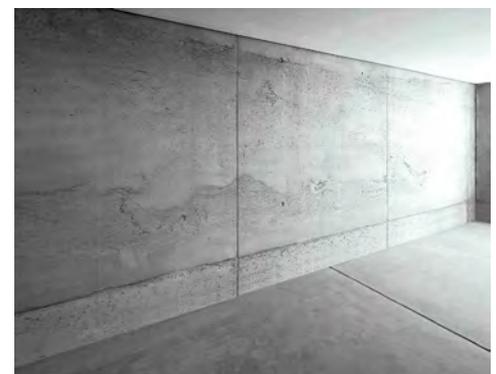
### Monolithische Bauweise

„Wir wollten zeigen, dass sich mit dem Liapor-Leichtbeton als einfachem, natürlichem Material ein Höchstmaß an Wohn- und Nutzungskomfort schaffen lässt“, so Stahnke. Daneben ließ sich in der vorliegenden Wandstärke von 50 Zentimetern und mit einer Wärmeleitfähig-

keit von 0,36 W/mK die geforderte Wärmedämmung gemäß der geltenden EnEV 2014 umsetzen – und zwar ganz bewusst und wie geplant ohne zusätzliches Wärmedämmverbundsystem. „Die gewählte Mächtigkeit passt perfekt zur Gebäudeproportion und sorgt für ein ausgeglichenes Verhältnis von Konstruktions-, Nutz- und Wohnflächen“, ergänzt der Planer und fährt fort: „Wichtig waren uns auch die Umweltverträglichkeit des Baustoffs und die entsprechende Recyclingfähigkeit des Materials.“

### Individuelle Gestaltungsoptik

Die Sichtbetonoptik wurde bei den Außenwänden mittels einer horizontalen Brettschalung umgesetzt, während die Betonage des Innenbereichs mit glatten, großformatigen Schaltafeln erfolgte. Besonderes Augenmerk wurde in jedem Bereich auf ein einheitliches Erscheinungsbild gelegt. Insgesamt kamen rund 170 Kubikmeter eines LC12/13 zum Einsatz.



Im Inneren sorgten großformatige Schaltafeln für die einheitliche Ausgestaltung der Sichtbetonwände.

### Erwartungen übertroffen

Nach der Rohbauerstellung zwischen Juni und November 2015 wurde das Büro- und Wohnhaus im September 2016 in Betrieb genommen. „Das Ergebnis hat unsere Erwartungen übertroffen“, resümiert Jens Stahnke. „Die Sichtbeton-Oberflächen sind unglaublich lebendig und sorgen für ein überaus warmes, angenehmes Ambiente. Dazu kommen die wirklich überraschend zahlreichen, äußerst positiven Reaktionen und Rückmeldungen von Kollegen, Nachbarn und Passanten.“

Fotos: Sven Paustian/  
FLOSUNDK architektur+urbanistik GmbH AG



1 Das Palmengarten Palais, Jahnallee 61, Leipzig

60

Sanierung eines Stadthauses in Leipzig

# Das Palmengarten-Palais und seine Geschichte als Capa-Haus

Gäbe es einen Zeitreisenden, der 1910 und 2016 bei den Stadthäusern Jahnallee 61 und Luppenstraße 26/28 in Leipzig vorbeischaun würde, gäbe es für ihn wenig Neues zu sehen: Die Häuser der Gründerzeit zeigen damals wie heute ihre schönen Straßenfassaden, deren Ornamente Stilelemente der Renaissance und des Barock zum Ausdruck bringen. Ohne eine ambitionierte Baudenkmalpflege wäre dies nicht möglich gewesen, denn das Gebäudeensemble hat eine wechselvolle Geschichte erlebt. | [Jens Engel](#)

Die im Jahr 1910 erbauten Stadthäuser Jahnallee 61 und angrenzend Luppenstraße 26/28 waren am 18. April 1945 Schauplatz dramatischer Ereignisse: Haus für Haus arbeiteten sich die amerikanischen Soldaten in die Innenstadt vor. Auf einem Balkon des Hauses in der Jahnallee 61 gehen zwei Soldaten der 2. US-Infanteriedivision mit einem Maschinengewehr in Stellung. Kriegsfotograf Robert Capa begleitet die Einheit und ist dabei, als der 21-jährige Corporal Raymond J. Bowman von einem deutschen Scharfschützen durch einen Kopfschuss getroffen wurde. Capa: „Ich stand knapp zwei Meter von ihm entfernt, fokussierte die Kamera auf sein Gesicht und drückte auf den Auslöser. Es war das letzte Bild, das den jungen Soldaten als Lebenden zeigt.“ Unter dem Titel „Der letzte Tote des Krieges“ erschien das Foto von Capa im US-Nachrichtenmagazin „Life“ und machte ihn weltberühmt.

2 Rekonstruierte Stuckdecken und Deckenmalereien im Eingangsbereich.

Etwa 50 Jahre später folgten weitere Episoden in der wechselvollen Geschichte dieses Hauses. In den 1990er Jahren stand der Gebäudekomplex leer und verfiel. Intensive Bemühungen der Stadt um seine Erhaltung blieben lange erfolglos. In der Neujahrsnacht 2012 brannte der Dachstuhl der Luppenstraße 28 aus, hinzu kamen Sturmschäden im Dachflächenbereich. So konnte jahrelang Regen-



Fotos 1 +2: Remmers / Dirk Knofe  
 Foto 3: Christiane Eisler  
 Fotos 4 +5: Remmers / Dirk Knofe



3 So sehen die Innenräume nach der Fertigstellung aus.

wasser eindringen. Die Stadt Leipzig genehmigte den Abriss des baufällig gewordenen Gebäudekomplexes.

2012 entfachten die Leipziger einen Proteststurm gegen den geplanten Abriss, der die LS Immobiliengruppe auf den Bau aufmerksam machte. Geschäftsführer Horst Langner betrat 2012 zum ersten Mal das Haus und wurde mit den Bildern des Verfalls konfrontiert. Er sah aber auch stuckverzierte Fassaden und Decken, imposante Raumhöhen, originalgetreue Türen und Böden der Gründerzeit, edle Kombinationen aus schwarzen und weißem Marmor, stilvolle Türefassungen und Geländer aus Holz im Jugendstil. All das hatte nichts von seiner Wirkung verloren, obwohl die Zerstörung weit fortgeschritten war.

### Energetische Sanierung und Restaurierung

2014 starteten die Baumaßnahmen mit dem Ziel der denkmalgerechten Rekonstruktion des Hauses in der Jahnallee 61 und der beiden ebenfalls völlig ruinierten Nachbargebäude in der Luppenstraße. Alles sollte wieder so werden, wie es Architekt Otto Gerstenberger 1910 errichten ließ. Damit die Standsicherheit der Gebäude gewährleistet ist, wurde unter allen drei Gebäuden eine Stahlbetonplatte von bis zu 42 Zentimetern eingebracht. Die Bauwerksabdichtung im erdberührten Bereich erfolgte mit dem Produkt „Profi-Baudicht 2K“ von Remmers.

Die Berechnungen für die Erreichung des Effizienzhausstandards wurden auf der Grund-

5 Blick in das historische Treppenhaus.

lage der EnEV 2009 durchgeführt. Die Rahmendaten: denkmalgeschütztes Wohn- und Geschäftshaus, Baujahr um 1900, unterkellert, ausgebautes Dach und vier Geschosse. Bezugsfläche nach EnEV: 1394,70 Quadratmeter. Die Ist-Analyse der Außenwände ergab einen U-Wert von  $0,97 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , der Sollwert eines Effizienzhauses 100 gestattet aber nur einen U-Wert von  $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Um diese Zielmarke zu übertreffen, entwickelten die Planer folgendes Konzept: Innendämmung mit „iQ-Therm 30“ aller denkmalgeschützten Außenwände sowie konventionelle Dämmung mit PU-, EPS- und Karbonatplatten für die Gebäuderückseiten, Decken, Loggien und Terrassen, ergänzt durch eine dachseitige Zwischensparren- und Zwischenbalkendämmung. Nach der Umsetzung aller Maßnahmen, Einbau neuer Fenster sowie Optimierung der Anlagentechnik ergibt sich ein Endenergiebedarf für das Gebäudeensemble von etwa 106.000 kWh/Jahr. Der Transmissionswärmeverlust  $H'T$  des Gebäudes liegt bei  $0,502 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; der Primärenergiebedarf  $Q_p$  bei  $47,996 \text{ kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ . Mit diesen Werten sind die Anforderungen an ein KfW-Effizienzhaus 100 nach EnEV 2009 sogar übertroffen.

Auch für den Innenausbau wurden Produkte des Unternehmens Remmers eingesetzt, die Fensterbeschichtung erfolgte mit „Indu-



4 Einsatz der Innendämmung für den Erhalt der bestandsgeschützten Fassaden.



line Premium-Coatings“ (4-Schicht-Aufbau) und der Fassadenanstrich mit „Silikonharzfarbe LA“.

### Das Palmengarten-Palais im neuen Glanz

Es entstanden 41 Wohneinheiten und drei Gewerbeeinheiten, hochwertig modernisiert mit Eichenparkettböden, Holzfenstern, Bädern, Haustechnik, Videoporter sowie Aufzugsanlage. Die historischen Stuckdecken und Deckenmalereien im Treppenhaus wurden rekonstruiert. Statt der geplanten 9,5 Millionen investierte LS allerdings knapp 12 Millionen Euro, unter anderem weil die Fundamente mit fast einem halben Meter Stahlbeton verstärkt werden mussten. Der Geschäftsführer der LS Immobiliengruppe sagt nach dem Abschluss der Arbeiten: „Nach einer 22-monatigen Bauzeit haben wir unsere Zielsetzungen vollständig realisiert. Somit konnte ein geschichtsträchtiges Baudenkmal wieder zum Leben erweckt und den Bürgern der Stadt Leipzig zur Verfügung gestellt werden. Heute ist das Palmengarten-Palais voll bewohnt und ein Besuchermagnet. Die vielen positiven Reaktionen zum Erhalt des Objektes und die mit viel Liebe zum Detail gelungene Sanierung haben uns gezeigt, dass sich die Mühen gelohnt haben.“

**Bisotherm**

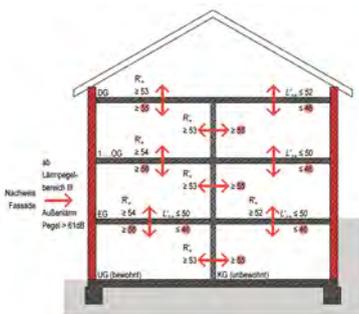
**Schall- und Wärmeschutz mit nur einem Wandbaustoff**

Wandbaustoffe von Bisotherm sind geeignet für den Wärme- und Schallschutz und haben vom DIBt die Zulassung Z-23.22-2075 erteilt bekommen. Der „Zulassungsgegenstand“ umfasst zahlreiche Steinsorten aus dem Programm: Mauerwerk aus Leichtbeton- oder Beton-Lochsteine nach DIN EN 771-3 in Verbindung mit DIN V 20 000-403 sowie DIN V 18 151-100, DIN V 18 152-100 und DIN V 18 153-100 oder nach allgemein bauaufsichtlicher Zulassung.

Mit der Veröffentlichung der DIN 4109 hat sich das Nachweisverfahren geändert und ist aufgrund der detaillierten Berechnungen komplex geworden, denn das akustische Bilanzverfahren geht nicht mehr von einem bewerteten Schalldämmmaß des Trennbauteils mit pauschalierter Flankenübertragung aus, sondern verlangt die differenzierte Berücksichtigung aller Schallübertragungswege, der einzelnen flankierenden Bauteile, einschließlich der zugehörigen Stoßstellendämmmaße ( $K_{ij}$ ).

Das bewertete Schalldämmmaß homogener, einschaliger Bauteile aus Leichtbeton und Beton kann unmittelbar aus der flächenbezogenen Masse ermittelt werden. Die Schalldämmwerte dieser Leichtbetonsteine haben einen Bonus von + 2 dB gegenüber allgemeinem Mauerwerk bei identischer Wanddicke und Rohdichte. Dies ist begründet in deren poröser Struktur und den verwendeten Zuschlägen. Für nicht homogene, gelochte Steine mit Wanddicken  $\geq 24$  cm und Rohdichte  $\leq 0,8$  muss die Schalldämmung (Direktschalldämmmaß  $R_{w,Bau,Ref}$ ) aus Prüfstandmessungen gewonnen werden.

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



Mindestanforderungen und Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz im Mehrfamilien-Wohnhaus.

**Dehn**

**Schutz für elektrische Raffstores, Jalousien und Markisen**

Eine Elektroinstallation hat eine längere Lebensdauer als die meisten Elektrogeräte. Darum muss diese für die Zukunft gerüstet sein, wenn sie heute errichtet wird. Sie sollte zuverlässig und sicher mehrere Jahrzehnte funktionieren und alle momentanen aber auch zukünftigen Geräte ohne Probleme bedienen können. Elektrische Raffstores können zeitgesteuert oder helligkeitsgesteuert sein oder per App bedient werden. Der „Dehncord R 3P“ schützt die empfindliche Steuerungselektronik vor dem Ausfall durch Überspannungen. Das Überspannungs-Schutzgerät ist als Zwischenstecker konzipiert und wird werkzeuglos direkt in die Anschlussleitung des Antriebs eingefügt. Es hat ein hohes Ableitvermögen bis  $I_n/I_{max} = 2,5/5$  kA (8/20  $\mu$ s) pro Pol und ein Gesamt ableitvermögen von  $I_{total} = 15$  kA.

Durch Nutzung des Hirschmann-Stecksystems (STAK3/STAS3) ist es möglich, das Produkt als Zwischenstecker in IP-54-Ausführung vor Umwelteinflüssen geschützt direkt in die Anschlussleitung des Antriebs zu montieren und so für den Schutz von Antrieben für Jalousien, Raffstores und Rollläden zu sorgen. Waren hier früher noch zwei einphasige Schutzgeräte notwendig, so können nun alle elektrischen Verbindungen mit einem Gerät geschützt werden. Der Schutz der Phase „auf“, „ab“ und des Neutralleiters ist bereits integriert. Das spart Installationszeit und Platz. Zudem wird das Schutzgerät direkt im Jalousiekasten montiert – ebenfalls werkzeuglos durch das Hirschmann-Stecksystem.

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



Der „Dehncord R 3P“ ist ein steckbarer Schutz für elektrische Raffstores, Jalousien und Markisen.

**Forster**

**Fassade für Sicherheit und Energieeffizienz**

Das Profilsystem aus Stahl „forster thermfix vario“ für Vorhangfassaden und Schrägverglasungen in Pfosten-Riegel-Bauweise bietet verschiedene Einsatz- und Kombinationsmöglichkeiten. Neben bewährten Anwendungen im Sicherheitsbereich wie Brandschutz, Einbruchhemmung und Durchschusshemmung weist die Systemergänzung „forster thermfix vario Hi“ gute Wärmedämmeigenschaften auf (Passivhaus-Niveau pHA mit  $U_f$ -Wert 0,49 W/(m<sup>2</sup>·K)). Damit können Fassaden auch mit partiell anspruchsvollen Brandschutz- oder Sicherheitsbereichen mit einem einzigen System konstruiert werden. Besonders im verdichteten Bauen stehen sich oft die Anforderungen an vorgeschriebene Brandschutzabschnitte am Gebäude und die Herausforderung, diese harmonisch ins Gesamtbild zu integrieren, gegenüber. Hier sind die beiden genannten Systemvarianten eine geeignete Kombination, da sie sich optisch nicht unterscheiden.

Schlanke Ansichtsbreiten der Profile (45 mm) und die statischen Eigenschaften ermöglichen große Abmessungen. Die Anpressleisten können für eine schnelle Montage in der Werkstatt vorbereitet werden. Für beide Systemoptionen wurden Verarbeitungshilfen entwickelt. Eine Setzhilfe für die Positionierung der Klemmfüße und vorbedruckte Dichtungen machen die Verarbeitung schneller und präziser.

Übrigens wartet das System „forster thermfix vario“ auch im Brandschutz mit Neuheiten auf. Glasbeplankte Paneele bis zu einer Größe von 1.500 x 3.000 mm ermöglichen Konstruktionen geschossübergreifender Vorhangfassaden in den Brandschutzklassen EI30 und EI60.

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



Das energieeffiziente Profilsystem „forster thermfix vario Hi“

## Mall

### Stahlbetonbehälter mit optimierter Geometrie

Stahlbetonbehälter von Mall gibt es nicht nur in runder, rechteckiger und quadratischer Ausführung, sondern auch in ovaler Bauweise. Der Ovalbehälter verbindet die Vorteile der monolithischen Fertigung mit einer optimierten Geometrie für den Transport, denn Breite (2,48 Meter) und Höhe (2,60 Meter) erlauben den Transport auch mit gewöhnlichen Lkw.

Der Ovalbehälter mit variablen Längen von 6, 7 und 8 Metern ermöglicht eine Flexibilität mit Nennvolumen zwischen 30 und 40 Kubikmetern bei maximalen Einzelgewichten von etwa 22 Tonnen. In der Regenwasserbehandlung, als Löschwasserbehälter und Pelletspeicher haben sich die Ovalbehälter schon bewährt; der Hersteller bietet sie darüber hinaus auch in der Regenwassernutzung oder als Kläranlagen an.

Der Werkstoff Beton ist robust, ökologisch und preiswert; die Stahlbetonbehälter sind fugenlos hergestellt und wasserdicht, variabel und vielseitig einsetzbar. Zu- und Abläufe in Form von Kernbohrungen oder rohe Aussparungen lassen sich schon bei der Produktion integrieren.

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



Am Nordzucker-Standort in Wierthe in der Nähe von Braunschweig können acht miteinander verbundene Ovalbehälter einen Löschwasservorrat von 220 m<sup>3</sup> aufnehmen.

## Opterra

### Spezialzement für massige Bauteile

Massige Bauteile aus Beton sind leistungsfähig. Dafür muss der eingesetzte Beton eine geringe Rissneigung aufweisen. Gleichzeitig soll der Baustoff über eine hohe Dichtigkeit und Dauerhaftigkeit verfügen. Für Betonrezepturen mit einem anspruchsvollen Anforderungsprofil wurde der Spezialzement „Optablu“ entwickelt.

Die Zusammensetzung aus Portlandzementklinker und Hüttsand ermöglicht eine gute Frühfestigkeit. Damit ist er für die Betone geeignet, die schon im jungen Alter über eine hohe Festigkeit verfügen müssen. Da zudem eine wesentliche Quote des Klinkeranteils durch hochwertigen Hüttsand ersetzt wird, bewirkt der Spezialzement durch eine gute Nacherhärtung zugleich eine hohe Dichtigkeit und Dauerhaftigkeit des erhärteten Betons.

Aufgrund seiner niedrigen Hydratationswärmeentwicklung (LH = LowHeat) ist er für die Herstellung von massigen Bauteilen geeignet, denn aufgrund des Spezialzementes wird die thermisch bedingte Rissneigung während der Hydratation minimiert. Nicht zuletzt sorgt der niedrige wirksame Alkaligehalt dafür, dass der Spezialzement auch in Verbindung mit alkaliempfindlichen Gesteinskörnungen eingesetzt werden kann.

Der Spezialzement entspricht den Anforderungen an einen Hochfenzement CEM III/A 42,5 N-LH(na) nach DIN EN 197-1 sowie der DIN 1164-10 und ist damit uneingeschränkt für Wasserbauwerke nach ZTV-W, Ingenieurbauwerke nach ZTV-ING, Spezialtief- und -grundbau sowie für Beton, Stahlbeton und Spannbeton nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 und Druckfestigkeitsklassen von  $\geq$  C30/35 geeignet.

[www.opterra-crh.com](http://www.opterra-crh.com)



Der Spezialzement „Optablu“ minimiert die thermisch bedingte Rissneigung aufgrund seiner niedrigen Hydratationswärmeentwicklung bei massigen Bauteilen wie einem Wehr.

## Kleusberg

### Neues Erweiterungsgebäude für Schulen mieten

Der demografische Wandel lässt sich zwar in seiner Gesamtheit genau prognostizieren, aber er verläuft nicht gleichmäßig. So steigen derzeit paradoxerweise vielerorts die Schülerzahlen sprunghaft an, was auch aus einer veränderten Präferenz bezüglich des Schultyps und aus Zusammenlegungen resultiert. Viele Schulen benötigen daher schnell adäquaten Raum, um den Lehrbetrieb aufrechtzuerhalten.

Eine Lösung bietet das Unternehmen Kleusberg mit Modulgebäuden, die mit ihren baulichen Eigenschaften die gleiche Qualität wie herkömmliche Gebäude besitzen, aber bis zu 70% Zeitersparnis bei der Realisierung bieten. Hinzu kommt, dass die modularen Bauten parallel zum laufenden Schulbetrieb errichtet werden können.

Doch was ist, wenn sich bereits heute abzeichnet, dass die Schülerzahl langfristig wieder sinken wird? Muss man dann Leerstände und teure Überkapazitäten in Kauf nehmen? Im Rahmen von „ModuLine“ baut der Hersteller ein Modulgebäude nach den Vorstellungen und Anforderungen der Schule und vermietet es dann an die Schule. So erhält die Bildungseinrichtung das benötigte Erweiterungsgebäude ohne Investition. Angesichts der Kassenlage öffentlicher Einrichtungen ist dies eine Alternative, die zudem auch für die Zukunft Vorteile bietet: Ist die Mietzeit abgelaufen, kann die Schule entscheiden, ob sie die Nutzungsdauer verlängern oder das Gebäude zurückgeben möchte. Auch eine Aufstockung oder Erweiterung, eine komplette Standortverlegung und Umnutzung sowie ein teilweiser Rückbau sind machbar.

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



Nach nur 4 Wochen Bauzeit konnte das eingeschossige und 235 m<sup>2</sup> große „ModuLine“-Gebäude der Schule in Mernach (Luxemburg) schlüsselfertig übergeben werden.

**Teckentrup**

**Dickfalz-Stahltür mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten**

Mit einem modularen Konzept hat der Hersteller Teckentrup das weiterentwickelte Dickfalz-Türen-Modell „Teckentrup 62“ ausgestattet. Das einfach montierbare und nahezu universell einsetzbare Bauelement lässt sich in alle gängigen Wandmaterialien einbauen. Die nächste Entwicklungsstufe: Der Einsatz als Abschlusstür und die Einbindung in Smart-Home-Funktionen sind bereits als Prototyp vorhanden.

Wichtiges Entwicklungsziel war trotz Dickfalz eine flächenbündige Tür. Ronny Gnichwitz, Produktmanager Professional bei Teckentrup, sagt dazu: „Das sieht vor allem bei der zweiflügeligen Konstruktion ästhetisch aus. Zur Eleganz trägt bei, dass der Mineralwolle-Kern jetzt vollflächig mit den Blechen verklebt wird. Das führt zu planen Bauelementen mit höherer Stabilität.“ Zudem sind die Einlässe mit Halteleisten aus Aluminium eingefügt, auf Wunsch auch in Edelstahl-Optik. Für die Farbwahl steht das RAL-Spektrum zur Verfügung. Hinzu gekommen ist auch die Option, die Türen mit endbeschichteten Blechen zu erhalten.

Die Dickfalztür misst 4.750 mm in der Höhe und 1.500 mm/3.000 mm (ein-/zweiflügelig) in der Breite. Selbst große Durchgänge lassen sich jetzt noch mit einer Tür schließen, früher waren Sonderkonstruktionen erforderlich. Die Türeserie ist mit vielen Funktionen erhältlich: Feuerschutz (T30 nach DIN 4102/EN 1634-1), Rauchschutz (gemäß EN 1634-3- RS/S200), Schalldämmung (bis max. 40 dB gemäß EN 20140) und Einbruchschutz (RC2 nach EN 1627).

[www.teckentrup.biz](http://www.teckentrup.biz)



Eleganz bis 3.750 x 3.000 mm: Die Dickfalztüren „Teckentrup 62“ sind auch in zweiflügeliger Ausführung flächenbündig; mit Oberblende werden bis 4.750 mm erreicht.

**Hilti**

**Software zur Bemessung von Dübeln und Geländern**

Mit der Software „Profis Engineering Suite“ bringt Hilti nicht nur ein Programm zur Bemessung von Dübeln in Beton und Mauerwerk auf den Markt, sondern auch zur vollständigen Geländerbemessung. Die web-basierte Software mit der individuell anpassbaren Benutzeroberfläche bietet eine Workflow-Integration im Rahmen der Tragwerksplanung und Ausführung einschließlich Dokumentation.

Für die Tragwerksplanung und Bemessung wird in der Regel Statik-Software, z. B. „RStab“ von Dlubal, eingesetzt. Auflagerkräfte für sämtliche Lastfälle und Lastfallkombinationen – in „RStab“ berechnet – können nun in „Profis Engineering“ importiert werden. Mithilfe des Programms können die Befestigungsmöglichkeiten für alle Lastfälle durchgeführt werden, wobei der maßgebende Lastfall identifiziert wird. Diese Ergebnisse können wiederum in die Dlubal-Software übernommen werden.

In einem eigens entwickelten und flexibel gestalteten 2D-Editor, kombiniert mit der Möglichkeit mehrere Arbeitsschritte rückgängig und vorwärts zu gehen, kann die geeignete geometrische Anordnung im Programm modelliert werden. Mithilfe der 3D-Ansicht kann der Planer die eingegebenen Daten optisch überprüfen. Nach diesem Qualitätscheck wird die Bemessung der Dübel- und Ankerplatte mit „Profis Engineering“ durchgeführt. Darüber hinaus bietet die Software ein Plug-In, das eine Verbindung der erstellten Konstruktion zu „Tekla“ ermöglicht. Damit können die Daten transferiert und bearbeitet werden – relevante Attribute werden im Zeitalter von BIM ebenso übertragen.

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



Die „Profis Engineering Suite“ von Hilti ist eine web-basierte Software zur Bemessung von Dübeln in Beton und Mauerwerk und zur Geländerbemessung.

**Schwank**

**Dunkelstrahler als energiesparende Hallenheizung**

Der Dunkelstrahler „deltaSchwank“ kombiniert eine moderne Brennertechnik mit einem darauf abgestimmten Gas-Luft-Verbund für eine saubere Verbrennung, gekoppelt mit einer hohen Energieeffizienz bei stufenloser Modulation – also Heizen im Teillastbetrieb.

Ein pneumatischer Gas-Luft-Verbund erlaubt die stufenlose Modulation bei gleichzeitiger Anpassung der Verbrennungsluft und Gasmenge. Damit wird das Absinken des Strahlungsfaktors bzw. des thermischen Wirkungsgrades im Teillastbereich vermieden und bleibt über den gesamten Regelbereich konstant hoch. Betreiber beschert das einen geringeren Energieverbrauch. Zudem erfolgt die Verbrennung über einen Stabbrenner in einem eigenen Brennraum. Das Ergebnis sind niedrige NOx-Werte.

Nach der ErP-Richtlinie 2018 müssen mit Wirkung zum 01.01.2018 alle Hersteller die Effizienz (Seasonal Efficiency) ihrer Heizsysteme innerhalb der EU angeben. Der Wert „Seasonal Efficiency“ setzt sich aus einer Kombination von verschiedenen Effizienzkriterien zusammen. Zusätzlich zum Strahlungsfaktor wird auch die Regelbarkeit des Heizsystems betrachtet. Die Teillastwirkungsgrade fliesen hierbei mit 85% in die Berechnung ein. Dunkelstrahler, die ihren Wirkungsgrad – wie der „deltaSchwank“ – im Teillastbetrieb konstant hoch halten können, erfüllen die ErP-Richtlinie also schon heute. Produkte, die den von der Kommission festgelegten Mindestwirkungsgrad nicht erreichen, dürfen ab dem 01.01.2018 nicht mehr verkauft werden.

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



Der Dunkelstrahler „deltaSchwank“ arbeitet mit einem pneumatischen Gas-Luft-Verbund.

Essmann

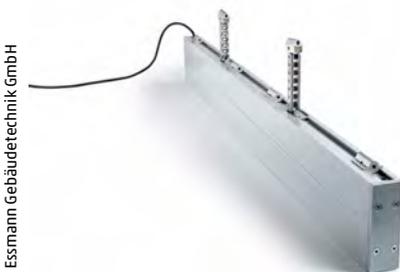
## Kettenantrieb für schmale und schwere Flügelformate

Mit 1.200 Newton Druck- und Zugkraft, der kompakten Bauweise und gegenseitig laufenden Edelstahlketten ist der Kettenantrieb „CM EasyDrive/2 Twin Compact“ von STG-Beikirch speziell für das sichere Öffnen und Schließen von schmalen Öffnungselementen mit hohen Flügellasten konzipiert.

Ab sofort können mit dem nur 1.100 Millimeter breiten Kettenantrieb auch schmale, schwere Dachklappen und Klappflügel in automatisierte Lüftungs- und RWA-Konzepte eingebunden werden. Außerdem eignet er sich zum Beispiel für transparente Architekturen mit schweren Mehrfachverglasungen wie Glasatrien und Wintergärten. Das sichere, präzise Öffnen und Schließen übernehmen gegenseitig laufende Edelstahlketten. Die mechanische Stabilität bleibt auch bei geöffneten Flügeln gewährleistet.

Ein weiterer Vorteil: Alle Konfigurationsmöglichkeiten der „EasyDrive/2“-Technologie von STG-Beikirch sind mit dem Antrieb nutzbar. Das erweitert die Palette an Lösungsmöglichkeiten für die Realisierung automatisierter Gebäudehüllen.

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



Der Kettenantrieb „CM EasyDrive/2 Twin Compact“ von STG-Beikirch ist speziell für das Öffnen und Schließen von schmalen Öffnungselementen mit hohen Flügellasten konzipiert.

Essmann Gebäudetechnik GmbH

## DIENSTLEISTUNGEN



### Die Stadt Rheinbach

- rund 28.000 Einwohner -

sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt

#### eine/n Diplom-Ingenieur/in (FH) oder Bachelor der Fachrichtung Bauingenieurwesen

mit Schwerpunkt Tiefbau, Siedlungswasserwirtschaft oder vergleichbarer Fachrichtung mit Aufgabenschwerpunkt im Bereich Abwasserbeseitigung

unbefristet bis Entgeltgruppe 11 TVöD

**Bewerbungsfrist: 26. Mai 2017**

Nähere Informationen erhalten Sie unter [www.rheinbach.de](http://www.rheinbach.de)

**ZENTRUM ARBEIT UND UMWELT-**  
Gießener gemeinnützige Berufsbildungs GmbH  
Kiesweg 31, 35396 Gießen, 0641-9 52 25-0



Wir suchen für unseren Auftraggeber für den befristeten Einsatz im Hochbauamt der Universitätsstadt Gießen zum nächstmöglichen Zeitpunkt

#### Dipl.-Ingenieur/in (FH/TH) bzw. B.A./M.A. der Fachrichtung Architektur oder Bauingenieurwesen

zur Durchführung von kommunalen Baumaßnahmen im Rahmen verschiedener Förderprogramme.

Es handelt sich um eine Vollzeitstelle.

##### Das Aufgabengebiet umfasst insbesondere:

- Planung, Ausschreibung, Bauüberwachung und Projektsteuerung von Umbauten, Neubauten, Erweiterungen und energetischen Sanierungen an Schulen, Turnhallen, Kindertagesstätten und Feuerwehren.

##### Persönliches und fachliches Anforderungsprofil:

- Ein abgeschlossenes Studium der Architektur oder Bauingenieurwesen,
- Kenntnisse der HBO, VOB, HOAI werden vorausgesetzt,
- gute EDV-Kenntnisse (MS-Office, Arriba, möglichst auch Archicad) sind erforderlich,
- wünschenswert ist Berufserfahrung, die auch studiumbegleitend erworben sein kann,
- selbstständige und strukturierte Arbeitsweise,
- sicheres Auftreten und Verhandlungsgeschick,
- Zuverlässigkeit, Leistungsbereitschaft, Belastbarkeit sowie Verantwortungsbewusstsein,
- Team- und Kommunikationsfähigkeit,
- Fahrerlaubnis der Klasse 3,
- interkulturelle Kompetenz ist wünschenswert.

#### Dipl.-Ingenieur/in (FH/TH) bzw. B.A./M.A. der Fachrichtung Gebäude- und Energietechnik

zur Durchführung von kommunalen Baumaßnahmen im Rahmen verschiedener Förderprogramme und Optimierung der gebäudetechnischen Ausstattung des vielschichtigen Gebäudebestandes.

Es handelt sich um eine Vollzeitstelle.

##### Das Aufgabengebiet umfasst insbesondere:

- Planung, Ausschreibung und Bauüberwachung der technischen Gebäudeausstattung (Energie-, Heizungs-, Klima-, sanitärtechnischen Anlagen). Mitwirken bei der Durchführung der Aufträge an Ingenieur- und Architekturbüros.

##### Persönliches und fachliches Anforderungsprofil:

- Erfolgreich abgeschlossenes Studium als Dipl.-Ing. (FH/TH) oder B.A./M.A. der Fachrichtung Gebäude- und Energietechnik oder einer vergleichbaren Studienrichtung,
- wünschenswert sind Erfahrungen in der Planung und Ausführung von Energie-, Heizungs-, Klima, sanitärtechnischen Anlagen sowie der Gebäudeautomation,
- gute Kenntnisse der Fachvorschriften,
- sicherer Umgang mit MS-Office und Arriba,
- selbstständige und strukturierte Arbeitsweise,
- sicheres Auftreten und Verhandlungsgeschick,
- Zuverlässigkeit, Leistungsbereitschaft, Belastbarkeit sowie Verantwortungsbewusstsein,
- Team- und Kommunikationsfähigkeit,
- Fahrerlaubnis der Klasse 3,
- interkulturelle Kompetenz ist wünschenswert.

Die Eingruppierung beider Stellen richtet sich nach der Entgeltgruppe 11 TVöD

Bewerbungsunterlagen bitte per EMail bis zum 31.05.17 an ZAUG gGmbH, Christian Hasselbach-Weimer, Kiesweg 31, 35396 Gießen, Tel.: 0641-9522513  
[bewerbungen@zaug.de](mailto:bewerbungen@zaug.de)

## Stellenangebot

Bei der Universitäts- und Hansestadt Greifswald sind im Tiefbau- und Grünflächenamt zwei Planstellen

### Ingenieurin/Ingenieur Bauwesen/ Sachbearbeiterin/Sachbearbeiter Aus- und Neubau von Verkehrsanlagen

zu besetzen.

Für weitere Informationen besuchen Sie bitte unsere Internetseite: [www.greifswald.de/stellenangebote](http://www.greifswald.de/stellenangebote)



Universitäts- und Hansestadt  
**Greifswald**

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

**bauingenieur24.de**  
content for constructors

Berufsportal mit Stellenmarkt  
für Bauingenieure [seit 2001]



»Hier finde ich  
attraktive  
Jobangebote für  
Bauingenieure«

Oliver Bremmenkamp  
Bauingenieur

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

#### Architekt/in oder Bauingenieur/in

Mettmann, Nordrhein-Westfalen  
Kreis Mettmann

Job Nr.  
16321

#### (Ober-)Bauleiter / Projektleiter (m/w)

Lingen, Niedersachsen  
Gerhard Lühn GmbH & Co. KG

Job Nr.  
16270

#### Bauleiter (m/w) Bauwerksinstandsetzung / Sanierung

Erkelenz, Nordrhein-Westfalen  
Schleiff Bauflächentechnik GmbH & Co. KG

Job Nr.  
16240

**Tilke**

Wir suchen: Ab sofort engagierte Kollegen und Kolleginnen zur Erweiterung unseres Teams in **Olpe und Aachen**

### Bauingenieure und Bauingenieurinnen in der Straßenbauplanung oder Entwässerungsplanung

für die Planung von Rennstrecken und Teststrecken der Automobilindustrie.

Sie

- Verfügen über ein erfolgreich abgeschlossenes Studium als Bauingenieur/in, bevorzugt Masterabsolvent/in
- Haben Erfahrung in der Planung von Straßen- und Infrastrukturprojekten
- Besitzen einen sicheren Umgang mit spezieller Straßenbau- und Entwässerungs-Planungssoftware
- Haben EDV-Kenntnisse in AutoCAD und MS Office
- Verfügen über gute Englischkenntnisse
- Arbeiten gerne im Team
- Können strukturiert und selbständig arbeiten

Wir haben Ihr Interesse geweckt? Dann melden Sie sich telefonisch oder per Mail bei: Tilke GmbH & Co.KG | Krefelder Strasse 147 | 52070 Aachen | Tel.: 0241 9134-0 | E-Mail: [job@tilke.de](mailto:job@tilke.de) | [www.tilke.de](http://www.tilke.de)

**ANZEIGENSCHLUSS**  
**DIB 6-2017 NACHHALTIG PLANEN UND BAUEN**  
**bauplaner Dämmtechnik 1 ist am 23.05.2017**

Deutsches

# Ingenieurblatt

ISSN 0946-2422

Organ der deutschen Ingenieurkammern, Körperschaften des öffentlichen Rechts.

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

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

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

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

Objekte und Produkte:  
Dipl.-Ing. Alexandra Busch, Goebelstr. 21, 64293 Darmstadt, Telefon: (06151) 365 20 74, [alexandra.busch@schiele-schoen.de](mailto:alexandra.busch@schiele-schoen.de)

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

Verlagsleiterin und verantwortlich für Anzeigen: Viola Heinrich, Telefon: (030) 25 37 52-29, Fax: (030) 25 37 52-99, [heinrich@schiele-schoen.de](mailto:heinrich@schiele-schoen.de)

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 24 vom 01.01.2017

Anzeigenleiterin: Gabriele Strauchmann, Telefon: (030) 25 37 52-43, Fax: (030) 25 37 52-99, [strauchmann@schiele-schoen.de](mailto:strauchmann@schiele-schoen.de)

Tatsächlich verbreitete Auflage: 47.861 Exemplare, IVW 1/2017.

Abonnentenbetreuung: Helga Leuchter, Telefon: (030) 25 37 52-24, Fax: (030) 25 37 52-99, [leuchter@schiele-schoen.de](mailto:leuchter@schiele-schoen.de)

Erscheinungsweise: 10 x jährlich

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

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

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

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

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Berlin

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

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

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

Beilagenhinweis:

Diese Ausgabe enthält eine Vollbeilage der RSD Reise Service Deutschland GmbH und eine Teilbeilage der TU Dresden sowie die Mitteilungsblätter der Ingenieurkammern folgender Bundesländer: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen.

Wir bitten um Beachtung!