

# Deutsches Ingenieurblatt

5-2016 Mai  
€ 14,00



## Städtebau

inklusive **bauplaner** Brandschutz 1

**>** Asphaltanalyse | Heiztechnik  
| Kombilösung in Karlsruhe

Vorstandswahlen der  
Bundesingenieurkammer

Gerichtsurteil: Festlegung zur  
Studiengang-Akkreditierung

# CHRONOCEM® IR UND CHRONOCRETE®

## Die Garanten für schnelle Festigkeit

Stand- und Ausfallzeiten kosten Geld. Deshalb ist besonders bei Reparaturen von Verkehrswegen, wie z. B. von Roll- oder Landebahnen schnelles und flexibles Handeln gefragt. Mit der richtigen Lösung! ChronoCem IR, der Spezialzement für eine sehr schnelle Festigkeitsentwicklung oder Chronocrete, der Reparaturbeton aus dem Fahrmischer – damit der Verkehr schon nach kürzester Zeit wieder rollen kann.

**ChronoCem IR und Chronocrete – die starken Zwei für schnelle Sicherheit und Qualität wenn's drauf ankommt. [www.heidelbergcement.de/chronocem](http://www.heidelbergcement.de/chronocem); [www.heidelberger-beton.de/chronocrete](http://www.heidelberger-beton.de/chronocrete)**



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

HEIDELBERGCEMENT

**ECHT. STARK. GRÜN.**



## Liebe Leserinnen und Leser,

➤ Ein echtes Team. Als solches habe, betonte Hans-Ullrich Kammeyer auf der Bundesingenieurkammerversammlung Mitte April in Berlin, der Vorstand die vergangenen vier Jahre gut zusammengearbeitet. Und er bedauerte, dies künftig nicht mehr mit dieser „Mannschaft“ fortsetzen zu können. Aber der an diesem Tag wiedergewählte Bundesingenieurkammerpräsident zeigte sich überzeugt, dass der Vorstand auch in neuer Besetzung die gute und intensive Arbeit weiterführen wird.

Eine Überraschung war das Ergebnis der Wahlen des neuen Vorstands nicht. Routiniert lief das Prozedere ab und spiegelte wider, was schon seit geraumer Zeit spürbar ist: Konsens ist das Wort der Stunde. Wer die berufspolitische Arbeit der Bundes- und der Länderingenieurkammern in den vergangenen Jahren (und Jahrzehnten) begleiten durfte, erkennt die Veränderungen und die moderneren Strukturen vielerorts. Die Zeiten der Abgrenzung, auch gegenüber anderen Kammern, gehören der Geschichte an. In den Gremien, Ausschüssen und Geschäftsstellen findet heute ein reger Austausch statt. Jedes Bundesland ist nach wie vor autark in seiner berufspolitischen Arbeit auf Landesebene. Zusätzlich hat sich nun der Gedanke verfestigt, dass es für viele gemeinsame Ziele hilfreich und beschleunigend sein kann, wenn man sich gegenseitig unterstützt und miteinander arbeitet. Und genau dazu wurde die BIngK vor vielen Jahren auch gegründet.

Zu moderieren, ohne zu bevormunden, selbstbewusst die Entscheidungen zu vertreten, die im Interesse vieler Ingenieure getroffen wurden, und solide Arbeit an der Basis zu leisten – wer das über sein Wirken sagen kann, hat viel getan und erreicht.

Es hat sich einiges geändert, seit vor vier Jahren Hans-Ullrich Kammeyer das Ruder im Vorstand der BIngK übernahm. Als eine der ersten Amtshandlungen beispielsweise legten sich die Vorstandsmitglieder auf Zuständigkeitsbereiche fest. Da dieses Modell funktioniert hat, ist es zu begrüßen, dass auch der neue Vorstand diese offene und effiziente Form der Zusammenarbeit fortsetzen will.

Susanne Scherf

Nicht vergessen, am 24. Mai 2016 ist Einsendeschluss der Bewerbungsunterlagen zum **Deutschen Ingenieurbaupreis 2016!**

Bitte tragen Sie mit Ihrer Teilnahme dazu bei, die Leistungen der Bauingenieure herauszustellen und zu würdigen.

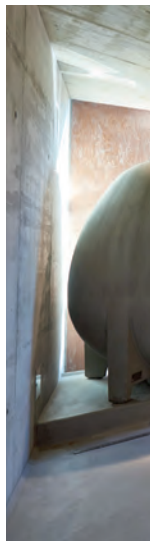
Download der Wettbewerbsunterlagen: [www.dingbp.de](http://www.dingbp.de)



Zetton Ingenieure



Torsten George



18

42

66

**3 Editorial**

| Susanne Scherf

**6 Magazin**

**> FORSCHUNG + TECHNIK**

**12 Journal**

**14 Optische Verfahren zur Asphaltanalyse**

Asphaltpetrologie sorgt für Durchblick bei Asphalt

| Rainer Hart

**18 Ein anspruchsvoller Bau, erfolgreich umgesetzt**

Die Kombilösung: das Karlsruher Jahrhundertprojekt

| Caspar Tillmann

**22 Ein ganzheitlicher digitaler Ansatz**

Einführung der BIM-Methodik in Deutschland

| Joaquin Diaz, Christian Baier

**26 Heiße Technologien für die Wärmewende**

Heiztechnik der Zukunft | Ivan Malenković

**> POLITIK**

**30 Journal**

**32 Sache des Gesetzgebers: wesentliche Festlegungen zur Akkreditierung von Studiengängen**

Bundesverfassungsgericht stärkt Position der

Ingenieurkammern | Hubertus Brauer, Martin Falenski

**> KAMMER**

**36 Journal**

**38 Präsident Hans-Ullrich Kammeyer im Amt bestätigt**

Vorstandswahlen der Bundesingenieurkammer

| Susanne Scherf, Harald Link

**42 Ein zentraler Teil unserer Infrastruktur**

Deutscher Brückenbaupreis 2016 | Jost Hähnel, Harald Link

**> MANAGEMENT**

**46 Wie wird ein Büro fit für die Übergabe?**

Die Nachfolge rechtzeitig regeln

| Andreas Preißing, Isabel Maneval-Rieger

**> RECHT**

**49 Die Bedeutung der Kostenermittlungen**

Kosten eines Bauwerks | Peter Kalte, Michael Wiesner

**52 Mit der Schlussrechnung ist noch lange nicht Schluss**

HOAI-Mindestsatzhonorar | Hans Rudolf Sangenstedt

**> INGENIEURWESEN**

**54 Bezahlbare elektrische Reichweite durch Modularität**

Verbundprojekt „Bereit“ | Felix Müller-Deile, Hannes Heseding,

Bernd Ponick, Axel Mertens

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 Adressetikett. Als **Passwort** dient Ihre **Postleitzahl**.

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

02835#KUNDENNUMMER#12/2016

Herrn  
Beratenden Ingenieur  
Max Mustermann  
Musterstraße 13  
10101 Musterstadt



**NEU**

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



InformationsZentrum Beton/falk

## > OBJEKTE

- 62 Gesund (Über-)Leben in energieeffizienten Gebäuden**  
Über die Bedeutung des Luftwechsels  
| Gerhard A. Wiesmüller, Julia Hurraß
- 66 Beton zum Bauen ... und zur Auslese**  
Winzer betritt Neuland | Ute Latzke
- 68 Begehbarer Dachgarten im Mittelpunkt der Konzernzentrale**  
Neuer Unternehmenssitz der Erste Group in Wien  
| Gunter Mann
- 70 Produkte**
- 74 Impressum**

bauplaner ab Seite 75

Vor 20 Jahren, am 11. April 1996, ereignete sich die Brandkatastrophe am Düsseldorfer Flughafen. Seitdem wird das Thema Brandschutz ernster genommen: Vorschriften sind noch strenger, in allen Lebensbereichen wurden Schutzmaßnahmen erhöht und die Kontrollen der Vorgaben verschärft.



Titelbild: © Fotosthick/fotolia

DIB Titelbild: Oskar/fotolia



## Unsichtbarer Brandschutz: Feuerschutz-Schiebetore

- stumpf auflaufend auf die Wand ohne sichtbares Einlaufprofil
- durch Nischenklappen unsichtbar in die Wand integriert
- für anspruchsvolle Architektur und breitere Durchgänge

T30

T90

RS

MZ

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

Auf ein Wort!

## Liebe Ingenieurinnen, liebe Ingenieure,

zwei gute Nachrichten für Sie: Die Bundesregierung hat uns ihre Unterstützung im Kampf um den Erhalt der HOAI zugesichert. Wie Sie wissen, hat die Europäische Kommission leider ihre Vorbehalte gegen die verbindlichen Mindest- und Höchstsätze der HOAI trotz der ausführlichen Stellungnahme der Bundesregierung, an der wir als BInGK maßgeblich mitgewirkt haben, aufrechterhalten. Bei einem Termin im Bundeswirtschaftsministerium wurde uns nun ausdrücklich mitgeteilt, dass die Bundesregierung dankenswerterweise an ihrer Weigerung, die verbindlichen Mindest- und Höchstsätze aufzugeben, festhält. Insofern wird die Kommission voraussichtlich demnächst Klage vor dem EuGH gegen die Bundesrepublik erheben. Auch wenn der Ausgang natürlich nicht vorhersehbar ist, sprechen viele Gründe dafür, dass der EuGH unseren schlüssigen Argumenten folgt und die HOAI nachhaltig stärkt.

Dann hat uns das Bundesverfassungsgericht durch einen Beschluss vom Februar in dieser Form nicht zu erwartende Schützenhilfe geleistet und wesentliche Punkte des bestehenden Akkreditierungssystems von

Studiengängen in Deutschland als mit der Verfassung nicht vereinbar erklärt. Wie oft von uns bemängelt, beanstandet auch das Bundesverfassungsgericht den Freiraum, den privatrechtlich organisierte Akkreditierungsagenturen durch den Akkreditierungsrat mittlerweile eingeräumt bekommen haben. Dies ist aus unserer Sicht einer der wesentlichen Gründe, warum wir heutzutage einen „Wildwuchs“ an Studienangeboten haben, bei denen nicht feststeht, ob der Absolvent hinterher Ingenieur ist oder nicht. In diesem Zusammenhang sprechen wir uns seit geraumer Zeit dafür aus, dass ausschließlich die Gesetze die Grundlage für die entsprechende Einordnung sein müssen und wir als Ingenieurkammern die Überprüfung der Berechtigung im Hinblick auf die Führung der Berufsbezeichnung „Ingenieur“ im Einklang mit diesen Gesetzen vornehmen.

Sie sehen, die Bundesingenieurkammer ist im Verbund mit den Länderkammern auf einem guten Weg und bekommt von vielen Seiten Unterstützung. Da trifft es sich gut, dass der Vorstand der Bundesingenieurkammer bei den Wahlen während der zurück-



BInGK

liegenden Bundeskammerversammlung in Berlin von den Delegierten einen so großen Zuspruch erfahren hat. Lediglich zwei Positionen, deren bisherige Inhaber sich nicht wieder zur Wahl gestellt haben, wurden neu besetzt, die restlichen alle im Amt bestätigt. Ich bin mir sicher, mit den beiden neuen Amtsinhabern werden wir nun unseren erfolgreichen Weg fortsetzen und die anstehenden Herausforderungen zum Wohle des Berufsstandes der Ingenieure bewältigen.

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

## Stellungnahme des EWSA

### Ingenieure spielen eine zentrale Rolle

In einer Stellungnahme vom 09. Dezember 2015 hat der Europäische Wirtschafts- und Sozialausschuss (EWSA) den Ingenieuren bei der Reindustrialisierung Europas eine zentrale Rolle beigemessen. Es wird z.B. ausgeführt, dass in Europa ein Großteil der technischen Kompetenzen auf das Ingenieurwesen entfällt, das rund 130.000 Unternehmen mit mehr als 10 Mio. hochqualifizierten und sachkundigen Beschäftigten und einer Jahresproduktion von rund 1840 Mrd. € umfasst, das etwa 1/3 der gesamten EU-Ausfuhren entspricht. Zudem spielen Ingenieure in allen Wirtschaftssektoren eine wichtige Rolle. Der EWSA empfiehlt daher, mittels zahlreicher konkreter Maßnahmen zur Aufwertung der Ingenieur- und Technikerberufe die europäische Kultur des Unternehmertums und der Innovation zu fördern, die die Grundlage von Zivilisation und Wohlstand bilden.

In diesem Zusammenhang werden ausdrücklich die Berufskammern der Ingenieure erwähnt. Diese sollten mehr Konvergenz erzielen, um sowohl innerhalb als auch außerhalb der EU eine aktivere Rolle zu spielen und den eigenen Mitgliedern eine kontinuierliche Weiterbildung im Einklang mit gemeinsamen europäischen Parametern anzubieten. Empfohlen wird letztendlich die Einrichtung des Europäischen Forums für die Freien Berufe. In diesem Gremium sollen Berufsverbände und Berufskammern der Ingenieure umfassend vertreten sein. Gefordert wird die Schaffung eines europäischen Ingenieurportals, auf dem Probleme wie Haftung, geistiges Eigentum, Steuerfragen und Rentenansprüche, berufliche Weiterbildung, Verhaltenskodizes etc. thematisiert werden können.

An dieser Stellungnahme hat u.a. der ehemalige Präsident des ECEC und derzeitige

Präsident von Ceplis, Dipl.-Ing. Rudolf Kolbe, maßgeblich mitgewirkt.

Letztendlich hat auch die Einstellung in der Kommission dazu geführt, dass der ECEC als einzige Berufsorganisation in Brüssel den Zuschlag für die Erarbeitung eines Konzeptes für einen Europäischen Qualifikationsrahmen, mit der Folge der automatischen Anerkennung in Europa, erhalten hat. Der ECEC ist nunmehr gefordert, binnen eines halben Jahres ein entsprechendes Konzept vorzulegen. Das Schreiben der EU-Kommission ist als WEBINFO 156 im Netz abrufbar.

*RA Thomas Noebel,*  
Bundesgeschäftsführer der BInGK

## Gisela Lanza erhält Bundesverdienstkreuz am Bande

### Engagiert für den wissenschaftlichen Nachwuchs



Markus Breig, KIT

Professorin Gisela Lanza

Professorin Gisela Lanza vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) erhielt am 07. März von Bundespräsident Joachim Gauck das Verdienstkreuz am Bande des Bundesrepublik

Deutschland. Am Vortag des Internationalen Frauentags würdigte der Bundespräsident in Berlin 24 Frauen, die in Kultur und Wissenschaft Herausragendes geleistet haben. Gisela Lanza erhielt die Auszeichnung für ihre Forschung auf dem Gebiet der Produktionstechnik sowie für ihr Engagement für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Die Planung und Gestaltung von Produktionssystemen in globalen Wertschöpfungsnetzwerken stehen im Fokus der Forschung von Professorin Lanza. Am KIT leitet die Ingenieurin den Bereich Produktionssysteme am Institut für Produktionstechnik (wbk). Hier entwickelt sie Methoden und Modelle, die eine qualitativ hochwertige und gleichzeitig möglichst kostengünstige Produktion ermöglichen. Dabei gehe es unter anderem darum, wie Unternehmen die Umstellung auf eine

automatisierte und intelligente Produktion im Sinne von „Industrie 4.0“ gestalten und umsetzen können, so Lanza. Einen besonderen Schwerpunkt legt sie dabei auf die Fertigung in globalen Wertschöpfungsnetzwerken: Denn die Herstellung komplexer Produkte erfolge heute verteilt auf verschiedene Standorte in der ganzen Welt. Damit sei auch ein grundlegendes Verständnis von wichtigen Absatzmärkten wie China unverzichtbar. Mit dem Global Advanced Manufacturing Institute (GAMI) gründete die China-Beauftragte des KIT eine Außenstelle ihres Instituts im chinesischen Suzhou. Das theoretische Verständnis globaler Produktionsstrukturen soll hier in konkrete, robuste und lokal angepasste Netzwerke für Industrieunternehmen übersetzt werden. Seit 2014 ist die Außenstelle auch die offizielle Repräsentanz des KIT in China.

Als erste Shared-Professorin Deutschlands konnte die studierte Wirtschaftsingenieurin und promovierte Maschinenbauerin Lanza ihre Lehr- und Forschungstätigkeit am KIT über vier Jahre mit Managementaufgaben in der Automobilindustrie verbinden.

Nicht zuletzt würdigt die Auszeichnung auch Gisela Lanzas Engagement für den wissenschaftlichen Nachwuchs: Mit ihren Lehrveranstaltungen zieht sie Studenten sowie junge Forscher aus aller Welt an.

Gisela Lanza, Jahrgang 1973, studierte Wirtschaftsingenieurwesen an der damaligen Universität Karlsruhe (TH) und promovierte 2004 an der Fakultät für Maschinenbau. Für ihre Dissertation zur „Simulationsbasierten Anlaufunterstützung auf Basis der Qualitätsfähigkeiten von Produktionsprozessen“ erhielt sie 2005 den Erna-Scheffler-Förderpreis des Soroptimist-Clubs Karlsruhe. 2009 folgte mit dem Heinz Maier-Leibnitz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) die wichtigste Auszeichnung für den wissenschaftlichen Nachwuchs in Deutschland. Von 2008 bis 2012 war sie Inhaberin der ersten Shared Professorship „Global Production Engineering and Quality“ des KIT in Kooperation mit der Daimler AG. Seit 2012 ist sie Inhaberin der Professur für Produktionssysteme und Qualitätsmanagement und Leiterin des Instituts für Produktionstechnik des KIT. Lanza ist Mitglied in verschiedenen nationalen und internationalen Verbänden und Gremien, darunter die Internationale Akademie für Produktionstechnik CIRP, die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften acatech, die Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik wgp, die Jury des Erwin Schrödinger-Preises des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft und der Lenkungsreis der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg.

## Elektromobilität

### Busse werden in Hannover getestet

Die Hannoverschen Verkehrsbetriebe haben im April im öffentlichen Nahverkehr weitere Teststrecken für Elektrobuse eingerichtet. Die drei Busse werden mit Schnelllade-Batterien und CO<sub>2</sub>-freiem Strom betrieben. Das Bundesumweltministerium hat die Anschaffung mit rund 900.000 € gefördert, der Praxistest wird wissenschaftlich begleitet. Ziel des Flottenversuchs in Hannover ist es, die Elektrobuse und die Ladeinfrastruktur im typischen städtischen Nahverkehr zu testen. Unter anderem wird der Strom- und Reparaturbedarf untersucht, wissenschaftlich begleitet durch das Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme. Ergebnisse und Erfahrungen sollen in die Einrichtung künftiger Elektrobustrecken einfließen.

Die Energie für die Busse kommt aus dem Fahrleitungsnetz der Hannoverschen Stadtbahnen und ist CO<sub>2</sub>-frei. Die Gesamtkosten für den Einsatz der drei Elektrobuse belaufen sich auf ca. 2,55 Mio. € und umfassen die Anschaffung der Busse und der Ladeinfrastruktur sowie die Begleitforschung. Innovative Antriebe im ÖPNV wie Plug-in-, Hybrid- oder Elektrobuse bieten ein erhebliches Potenzial für den Klima- und Umweltschutz sowie die Stadtentwicklung. Je nach Antriebsart sinken die Lärm-, Feinstaub- und Partikelbelastung deutlich ab und tragen nachhaltig zur Minderung der Treibhausgasemissionen bei. Das trifft vor allem auf die Elektroantriebe zu. Der Verkehrsverbund Großraum-Verkehr-Hannover GmbH (GVH) wurde für seine Mobilitätskar-

te „HANNOVERmobil“ im Jahr 2014 als erstes Unternehmen mit dem Umweltzeichen Blauer Engel für „Mobilitätskarten“ ausgezeichnet. Diese ist flexibel nutzbar und kostengünstiger als ein eigenes Auto. Die Mobilitätskarten umfassen eine klassische Monatskarte für Bus und Bahn und mindestens zwei weitere Mobilitätsbausteine – etwa Carsharing-Angebote, Leihfahrräder oder eine BahnCard für den Regional- und Fernverkehr. Das Angebot wird kontinuierlich weiterentwickelt.

Weitere Informationen zum BMUB-Förderprogramm: [www.erneuerbar-mobil.de](http://www.erneuerbar-mobil.de)

## Studie analysiert Wohngebäudebestand

### 3,5 Mio. Neubau-Wohnungen als Bestandsersatz

Durch den konsequenten Abriss und Neubau von rund 1,8 Millionen alter, heruntergekommener Wohnhäuser könnten bundesweit bis zu 3,5 Millionen neue energieeffiziente und seniorengerechte Wohnungen entstehen. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie der Bauforschungseinrichtung Arge Kiel und des Pestel-Instituts Hannover. Grundlage der Studie ist eine Analyse des Wohngebäudebestandes in Deutschland. Die Wissenschaftler sind dabei zu dem Ergebnis gekommen, dass rund zwei Drittel der Wohnhäuser, bei denen sich wirtschaftlich keine Modernisierung, sondern nur noch ein Abriss und anschließender Neubau lohnt, aus den 50er-, 60er- und 70er-Jahren stammen. Dabei sei der überwiegende Teil dieser Wohnhäuser nicht im Lauf der Jahre modernisiert worden. Der konsequente Abriss und anschließende Neubau – der sogenannte Bestandsersatz – dürfe deshalb nicht länger ein Tabu sein, sondern müsse als neue Ressource und Chance für mehr und für bessere Wohnungen begriffen werden.

Die Studie „Bestandsersatz 2.0 – Potenziale und Chancen“ kommt zu dem Ergebnis, dass insbesondere zwei drängende Probleme des Wohnungsmarktes gelöst werden könnten, wenn der Bestandsersatz als Instrument des Wohnungsbaus wesentlich intensiver genutzt würde als bislang: der Mangel an altersge-

rechten Wohnungen und die fehlende Energieeffizienz im Wohnungsbestand.

Die Wohnungsmarkt-Analyse ergab, dass derzeit rund 11,3 Millionen und damit 94 % der Seniorenhaushalte keine altersgerechte Wohnung haben. Der zusätzliche Bedarf an barrierearmen Wohnungen werde sich bis 2030 über das bestehende Defizit hinaus noch einmal um mindestens 2,9 Millionen Wohnungen erhöhen. Statt der angestrebten 2-Prozent-Quote bei der Modernisierung des Gebäudebestandes liege die erreichte energetische Modernisierungsrate heute gerade einmal bei 1,1 % jährlich, so die Studie. „Für beide Defizite – für den enormen Mangel an Senioren- und Energiespar-Wohnungen – könnte der Bestandsersatz wichtiger Teil der Lösung sein“, sagt Arge-Chef Dietmar Walberg. Die Prognose der Studie besagt: Die Lücke, die bei altersgerechten und energieeffizienten Wohnungen klafft, könnte durch den Neubau-Ersatz bestehender Altgebäude bis 2030 vollständig geschlossen werden. Bis 2050 könnten durch den Bestandsersatz rund 100.000 altersgerechte und energieeffiziente Wohnungen pro Jahr neu entstehen.

Obwohl die Studie dem Bestandsersatz für rund 10 % der Wohngebäude in Deutschland bescheinigt, wirtschaftlich sinnvoller als eine Modernisierung zu sein, mangle es bis jetzt

an notwendigen Rahmenbedingungen, um den Abriss und anschließenden Neubau attraktiv zu machen, so die Wissenschaftler. Die Bundespolitik habe bisher versäumt, den Bestandsersatz als ein weiteres wirksames Instrument für die Schaffung bedarfsgerechten Wohnraums zu nutzen. Mehr noch: „Es wird höchste Zeit, den Bestandsersatz genauso zu behandeln wie die klassische Modernisierung. Dies gilt insbesondere auch für die KfW-Förderung“, sagt der Studienleiter des Pestel-Instituts, Matthias Günther.

Initiatoren der Studie sind sieben Organisationen und Verbände der deutschen Bau- und Immobilienbranche – darunter die Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU), der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB) und der Zentralverband Deutsches Baugewerbe (ZDB). Ebenso der Bundesverband Freier Immobilien und Wohnungsunternehmen (BFW), der Bundesverband Deutscher Baustoff-Fachhandel (BDB), der Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden (BBS) und die Deutsche Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau (DGfM).

Mehr zur Studie: [www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de](http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de)

## DGNB Preis „Nachhaltiges Bauen“ 2016

### Vorbildlich den Herausforderungen der Zeit begegnen

Der Wettbewerb um den DGNB Preis „Nachhaltiges Bauen“ ist in die vierte Runde gegangen. Auch 2016 werden Spitzenleistungen ausgezeichnet, die auf vorbildliche Weise den ökologischen, sozialen und ökonomischen Herausforderungen der Zeit begegnen. Beste Chancen haben Gebäude, die Nachhaltigkeit in all ihren Dimensionen mit herausragender Gestaltung und hoher Innovationskraft verbinden. Die Auszeichnung wird von der Stiftung Deutscher Nachhaltigkeitspreis e.V. in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V. verliehen.

Nachhaltiges Bauen steht seit 2013 im Fokus des Deutschen Nachhaltigkeitspreises. „Unsere Auszeichnung soll in der Fachwelt und in der breiten Öffentlichkeit für nachhal-

tiges Bauen werben, indem wir den besten Konzepten in der Fachwelt und in der breiten Öffentlichkeit ein Podium geben“, so Stefan Schulze-Hausmann, Initiator des Deutschen Nachhaltigkeitspreises.

Ab sofort können Projektinformationen zu fertiggestellten Gebäuden in Deutschland eingereicht werden, die eine personenbezogene Nutzung aufweisen. Die Bewerbung ist bis zum 10. Juni 2016 über einen Online-Fragebogen möglich. Die Teilnahmegebühr beträgt 290 € (+ MwSt.). Am 25. November 2016 findet in Düsseldorf die Preisverleihung während des 9. Deutschen Nachhaltigkeitstages statt.

Weitere Informationen und das Online-Formular unter [www.nachhaltigkeitspreis.de](http://www.nachhaltigkeitspreis.de) oder [www.dgnb.de](http://www.dgnb.de).

## Außeruniversitäre Forschung

### 12,5 Milliarden €

Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen haben 2014 in Deutschland rund 12,5 Milliarden € in Forschung und Entwicklung investiert. Das waren 5,6 % mehr als 2013, teilt das Statistische Bundesamt (Destatis) mit. Gleichzeitig stieg die Zahl des in diesen Einrichtungen eingesetzten Personals für Forschung und Entwicklung in Vollzeitäquivalenten um 2,9 % auf 101.005 Personen. Von diesen entfielen 52.854 Vollzeitäquivalente auf wissenschaftliches Personal, davon waren knapp ein Drittel (31,9 %) weiblich (16.881).

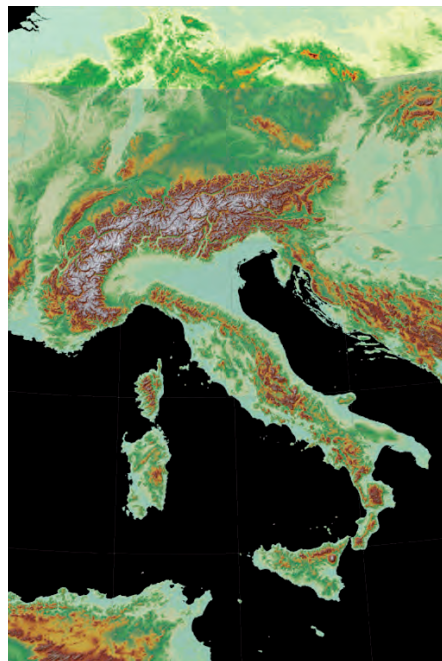


## Geophysikalisches Schwerpunktprogramm

### Die Entstehung von Bergen sichtbar machen

Mit hochauflösenden Bildern aus dem Erdinneren wollen Geowissenschaftler verschiedener Institutionen im Zeitraster die Entstehung von Bergen erforschen. Ziel des Projekts „Gebirgsbildungsprozesse in 4 Dimensionen“, das Geowissenschaftler Prof. Dr. Mark Handy von der Freien Universität Berlin koordiniert, ist ein besseres Verständnis von Naturprozessen in verschiedenen Raum- und Zeitskalen. Es geht dabei beispielsweise um Vorgänge, die Erdbeben auslösen. Gegenstand der Untersuchung sind die Alpen. Das Vorhaben ist eines von 17 Schwerpunktprogrammen, die von 2017 an von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert werden. Es wird dabei mit 7,5 Millionen € für drei Jahre unterstützt; hinzu kommen 2,7 Millionen € für die Beschaffung von 100 neuen seismischen Beobachtungsstationen. Diese Förderung stellt den deutschen Beitrag zum internationalen AlpArray-Projekt dar, an dem 64 Universitäten und Forschungseinrichtungen aus 17 europäischen Ländern beteiligt sind.

Wie entstehen Berge? Welchen Einfluss haben Umwälzungen im Erdmantel auf Änderungen an der Erdoberfläche? Und umgekehrt: Wie machen sich Wandlungen an der Oberfläche in der Tiefenstruktur von Gebirgen bemerkbar? Diese grundlegenden Fragen



Alpine Gebirgsketten, aus dem Weltall betrachtet

Digitale Höhenkarte aus Datenbeständen der NASA und der ESA

sind Gegenstand des Forschungsvorhabens. Genutzt werden dafür modernste geowissenschaftliche Methoden. „Die entscheidende Neuerung in diesem Projekt ist, dass natürlich auftretende Erdbeben weltweit als Energiequelle genutzt werden, um detaillierte

dreidimensionale Bilder des Erdinneren zu erstellen“, betont Mark Handy in einer Presseinformation. Dazu werde ein engmaschiges Netz – ein sogenanntes Array – von mehr als 580 seismischen Messstationen eingerichtet, das ein Gebiet von Wien über München, Zürich und Turin bis nach Nizza umfasst und wie ein großes, nach unten gerichtetes „Hörgerät“, das die seismischen Wellen aufnimmt, wirkt. Die hochauflösenden Bilder des Erdmantels unter den Alpen kombinieren die Wissenschaftler mit geologischen Untersuchungen an der Alpenoberfläche und mit Modellierungen an Hochleistungsrechnern. Auf Grundlage dieser Daten können die Forscher ein Zeitraster erstellen – die sogenannte 4. Dimension –, um die Entwicklung der Gebirge von ihrer Entstehung bis heute zu erforschen.

Alle 17 durch die DFG geförderten Programme sind stark interdisziplinär ausgerichtet und zeichnen sich durch den Einsatz innovativer Methoden aus. In den Programmen sollen wissenschaftliche Grundlagen besonders aktueller oder entstehender Forschungsgebiete untersucht werden. Die neuen Schwerpunktprogramme wurden aus insgesamt 76 Forschungsvorhaben ausgewählt.

## Empfehlung zur Leistungsbeschreibung, Aufwandsermittlung und Vergabe

### Mitgliederversammlung des VFIB

Auf seiner Mitgliederversammlung am 07. April 2016 in Würzburg stellte der „Verein zur Förderung der Qualitätssicherung und Zertifizierung der Aus- und Fortbildung von Ingenieurinnen / Ingenieuren der Bauwerksprüfung VFIB e.V.“ die von einer gemeinsamen Arbeitsgruppe des VFIB und der Ingenieurkammer Sachsen erarbeitete „Empfehlung zur Leistungsbeschreibung, Aufwandsermittlung und Vergabe von Leistungen der Bauwerksprüfung nach DIN 1076“ öffentlich vor.

Die Publikation enthält – neben Hinweisen an Baulastträger zu den rechtlichen Grundlagen und zur Ausschreibung und Vergabe – Leistungsbeschreibungen für Haupt- und Einfache Prüfungen, Vorschläge zur Aufwandsermittlung dieser Leistungen sowie Formblätter zur Angebotseinholung und

Vergabe der Bauwerksprüfung. Darüber hinaus ist auch eine CD mit Vordrucken, Arbeitshilfen und Berechnungsmodulen für Aufwand und Kosten der Bauwerksprüfung enthalten.

Die Empfehlung richtet sich sowohl an Baulastträger als auch an Ingenieurbüros, die mit Bauwerksprüfungen befasst sind, und soll einen Beitrag zur Qualitätssicherung und angemessenen Honorierung dieser verantwortungsvollen Aufgabe darstellen.

Die Empfehlung kann zum Selbstkostenpreis über die Geschäftsstelle des VFIB bestellt werden. [www.vfib-ev.de](http://www.vfib-ev.de)



## Ausbau des Ladenetzes

## Infrastruktur verliert Dynamik

Einer aktuellen Erhebung des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) zufolge verliert der Ausbau der Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland an Dynamik. Zum Jahresende 2015 standen Fahrern von Elektromobilen insgesamt 5.836 öffentlich zugängliche Ladepunkte zur Verfügung, lediglich 265 mehr als noch zur Jahresmitte 2015, so der BDEW in einer Pressemitteilung. Demnach seien mittlerweile 935 Städte und Gemeinden mit mindestens einer öffentlich zugänglichen Lademöglichkeit ausgestattet. Nordrhein-Westfalen ist das Bundesland mit den meisten öffentlich zugänglichen Ladepunkten (1.255), gefolgt von Baden-Württemberg (1.097) und Bayern (794). Unter den

deutschen Städten sind Berlin (433), Stuttgart (370) und Hamburg (203) Spitzenreiter.

Von der Europäischen Union empfohlen wird ein Verhältnis von öffentlich zugänglichen Ladepunkten und Fahrzeugen von 1:10; dieser Wert wird in Deutschland aktuell noch erreicht. Allerdings seien die Wachstumsraten bei den Fahrzeugen deutlich dynamischer als bei den Ladepunkten. Im Dezember 2015 wurden insgesamt 49.470 Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb verzeichnet (2014: 26.006). Um das Ziel der Bundesregierung, die Zahl der Elektroautos deutlich zu steigern, zu erreichen, ist der Aufbau einer öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur notwendig.

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

## BGR

## Wechsel in der Führung

Der Staatssekretär im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Dr. Rainer Sontowski, hat am 07. April 2016 den neuen Präsidenten der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Prof. Dr. Ralph Watzel, in Hannover in sein Amt eingeführt. Zugleich verabschiedete Staatssekretär Sontowski den bisherigen Amtsinhaber, Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel, der die BGR seit August 2007 geleitet hatte. In seiner Ansprache würdigte Staatssekretär Sontowski die Arbeit des bisherigen Präsidenten und hob die Bedeutung der Zusammenarbeit mit den nationalen und internationalen Geologischen Diensten, Forschungseinrichtungen und Universitäten hervor. Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel erklärte in seiner Abschiedsrede, dass geowissenschaftliche Erkenntnisse zur Erhaltung unserer aller Lebensgrundlagen immer wichtiger werden. Dies sei ein Grund dafür, dass die Geowissenschaften in den vergangenen Jahren auch in der Öffentlichkeit stark an Bedeutung gewonnen hätten.

Die BGR ist eine Ressortforschungseinrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) mit rund 800 Beschäftigten. In dieser Funktion berät und informiert die BGR die Politik sowie die deutsche Wirtschaft in allen geowissenschaftlichen und rohstoffwirtschaftlichen Fragen. Fachlich ist die BGR in den Themenfeldern mineralische Rohstoffe, Energierohstoffe, Grundwasser, Boden, Nutzung des tieferen Untergrundes, geowissenschaftliche Informationen und Grundlagen sowie Gefährdungsanalysen tätig. Im Auftrag der Bundesregierung überwacht die BGR die Einhaltung des internationalen Kernwaffenteststoppabkommens. Für das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) führt sie im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit in rund 30 Partnerländern Projekte zur Verbesserung der Lebensumstände durch bessere Nutzung und Schutz von Georessourcen durch.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der BGR tragen mit regelmäßigen Antarktis-Expeditionen dazu bei, dass Deutschland seinen Verpflichtungen als Mitunterzeichner des Antarktisvertrages zur friedlichen Nutzung dieses Gebietes nachkommt. Insgesamt wendet die BGR bis zu 40 % ihrer Ressourcen für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf.

## Bundesverkehrswegeplan 2030

## Modernisieren, vernetzen, beschleunigen

Bundesminister Alexander Dobrindt hat am 16. März 2016 den neuen Bundesverkehrswegeplan (BVWP 2030) vorgestellt. Der Bundesverkehrswegeplan legt fest, in welche Straßen-, Schienen- und Wasserstraßen der Bund bis 2030 investiert. Dobrindt bezeichnete den neuen Bundesverkehrswegeplan als „das stärkste Investitionsprogramm für die Infrastruktur, das es je gab“. Bis 2030 sollen 264,5 Milliarden € in die Modernisierung der Verkehrswege, die Vernetzung der Infrastruktur und die Beschleunigung der Mobilität in Deutschland investiert werden. Dabei sollen klare Prioritäten gesetzt werden: „Wir stärken das Prinzip Erhalt vor Neubau und investieren rund 70 % in den Erhalt“, so der Bundesminister.

Der BVWP 2030 setzt auf fünf wesentliche Innovationen:

1. Klare Finanzierungsperspektive: Investitionsmittel und Projekte sind synchronisiert, sodass alle Projekte des vordringlichen Bedarfs im Zeitrahmen des BVWP 2030 umgesetzt werden können.

2. Erhalt vor Aus- und Neubau: 69 % der Gesamtmittel fließen von 2016 bis 2030 in den Erhalt der Infrastruktur (BVWP 2003: 56 %).

3. Klare Prioritäten: Stärkung der Hauptachsen und Knoten und damit der Leistungsfähigkeit des Gesamtnetzes – 75 % der Mittel für Straßenprojekte gehen in großräumig

bedeutsame Vorhaben, 25 % in die regionale Erschließung.

4. Engpassbeseitigung: Fokussierung der Investitionen auf die Beseitigung von Engpässen auf den Hauptachsen, um den Verkehrsfluss im Gesamtnetz zu optimieren. Rund 1.700 km Engpässe auf Autobahnen und rund 700 km Engpässe auf Schienenstrecken werden beseitigt.

5. Breite Öffentlichkeitsbeteiligung: Erstmals konnten sich Bürgerinnen und Bürger am BVWP beteiligen – von der Grundkonzeption über Projektvorschläge bis zum Entwurf, der ab dem 21. März für sechs Wochen öffentlich auslag. Auch der Umweltbericht zum BVWP 2030 wird veröffentlicht.

Der BVWP 2030 enthält rund 1.000 Projekte mit einem Gesamtvolumen von 264,5 Milliarden €, 91 Mrd. € mehr als der BVWP 2003.

Davon entfallen 49,4 % auf die Straße, 41,3 % auf die Schiene und 9,3 % auf Wasserstraßen. Die Neubauprojekte sind nach nationalem Prioritätenkonzept als „Vordringlicher Bedarf“ (VB) eingestuft, darin gekennzeichnet die Projekte zur Engpassbeseitigung (VB-E).

Nach Abschluss der sechswöchigen Öffentlichkeitsbeteiligung wird der BVWP 2030 überarbeitet und vom Kabinett beschlossen.

Den BVWP 2030 und alle Informationen zur Beteiligung stehen unter:

[www.bvwp2030.de](http://www.bvwp2030.de)



# DIE PERFEKTEN WERKZEUGE FÜR JEDEN JOB.

ŠKODA FABIA COMBI

mtl. ab **154,00 €\***



## Die Profi-Combis von ŠKODA.

Ob Fabia Combi oder Octavia Combi: Auf diese beiden können Sie sich verlassen. Ihr durchdachtes Raumkonzept macht sie zu flexiblen Partnern, die mit einem Ladevolumen von bis zu 1.740 Litern selbst den größten Aufgaben gewachsen sind. Klein halten sie es dagegen beim Budget: Mit effizienten Motoren und niedrigen Betriebskosten überzeugen sie nicht nur im täglichen Einsatz, sondern auch in Ihren Geschäftsbüchern. **Erleben Sie unsere beiden Experten in Aktion: Sichern Sie sich jetzt einen Termin zur Probefahrt. Kontaktieren Sie dazu unsere Business-Hotline unter 0800/25 85 855 oder informieren Sie sich auf [skoda-geschäftskunden.de](http://skoda-geschäftskunden.de)**

### \*Unser Angebot:

ŠKODA Fabia Combi 1,4l TDI Cool Edition (66 kW), Lackierung Laser-Weiß, inkl. Trenngitter, Cargo-Element, Orderly Gepäckfixierung

Leasingrate, mtl.	154,00 €
Wartung & Verschleiß-Aktion, mtl.	36,00 €
ReifenClever-Paket, mtl.	13,83 €
<b>Gesamtleasingrate, mtl.</b>	<b>203,83 €</b>

\*Ein Leasingangebot der ŠKODA Leasing, Zweigniederlassung der Volkswagen Leasing GmbH, Gifhorner Str. 57, 38112 Braunschweig. Am Beispiel eines ŠKODA Fabia Combi 1,4l TDI Cool Edition (66 kW), unverb. Preisempfehlung 15.044,79 € (inkl. Sonderausstattung, zzgl. Überführungs- und Zulassungskosten und MwSt.), Laufzeit 48 Monate und jährliche Laufleistung 20.000 km, Wartung & Verschleiß-Aktion und ReifenClever-Paket (saison- und verschleißbedingter Ersatz durch Reifen ausgewählter Hersteller, wie z. B. Semperit, inkl. ein Satz ŠKODA Original Winterkomplettträger 185/60 R15 mit Stahlfelgen, Sommerreifen 185/60 R15), 0 € Sonderzahlung, zzgl. MwSt. Dieses Angebot gilt nur für gewerbliche Kunden und bei Bestellung bis zum 30.6.2016 bei teilnehmenden Händlern. Bonität vorausgesetzt. Abbildung zeigt Sonderausstattung gegen Mehrpreis. Bei der Abbildung des Fabia Combi handelt es sich um ein Symbolfoto. Die Ausstattung des abgebildeten Modells entspricht nicht dem genannten Leasingangebot.

Kraftstoffverbrauch für Leasingangebot ŠKODA Fabia Combi 1,4l TDI Cool Edition (66 kW) in l/100 km, innerorts: 4,2; außerorts: 3,4; kombiniert: 3,6. CO<sub>2</sub>-Emissionen kombiniert: 94 g/km (gemäß VO (EG) Nr. 715/2007). Effizienzklasse A. Kraftstoffverbrauch für alle abgebildeten Modelle/verfügbaren Motoren in l/100 km, innerorts: 8,4-3,9; außerorts: 5,7-3,2; kombiniert: 6,6-3,5. CO<sub>2</sub>-Emissionen kombiniert: 154-90 g/km (gemäß VO (EG) Nr. 715/2007). Effizienzklasse C-A.

## Neues aus der Normung

## Gebäudehülle und Städtebau

Als ein zielführendes Verfahren zur Überprüfung und Lokalisierung von Wärmeverlusten, beispielsweise entstehend durch Luftundichtigkeiten oder mangelhafte Dämmung, hat sich Gebäudethermografie bereits seit einigen Jahren in Deutschland etabliert. Sie bildet mittels Wärmebildkamera die eigentlich unsichtbare Infrarotstrahlung an Gebäudeaußenflächen ab, wodurch technische Schwachpunkte an Fassadenbauteilen detailliert nachweisbar werden. Geprüft wird auf diesem Wege die Einhaltung von Anforderungen an die Luftdichtheit von beheizten oder klimatisierten Gebäuden oder Gebäudeteilen.

Die im Mai 2016 erscheinende **DIN EN ISO 6781-2 Verhalten von Gebäuden – Feststellung von wärme-, luft- und feuchtebezogenen Unregelmäßigkeiten in Gebäuden durch Infrarotverfahren – Teil 3: Qualifikation der Ausrüstungsbetreiber, Datenanalytiker und Berichtsautoren (ISO 6781-2:2015); Deutsche Fassung EN ISO 6781-3:2015** legt im dritten Teil spezielle Anforderungen an in diesem Bereich arbeitendes Personal fest. Qualifikationen und Beurteilungsprozesse werden für diejenigen Beschäftigten definiert, welche entweder die Durchführung thermographischer Untersuchungen an Gebäuden, die Auswertung der Daten von thermographischen Untersuchungen oder die Angabe der Ergebnisse von thermographischen Untersuchungen in Berichten zur Aufgabe haben. Diese Norm bietet also die Grundlage für die Konformitätserklärung (drei Klassen) der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten derjenigen Personen, die thermographische Messungen und Analysen durchführen sowie deren Ergebnisse für Wohn- und Geschäftsgebäude und öffentliche Bauten in Berichten angeben. Spezielle Ausrüstung beziehungsweise weitere spezifische Situationen werden von dieser Norm nicht abgedeckt.

Zur genaueren Kenntnis der energetischen Anforderungen an Gebäudehüllen empfiehlt sich die Lektüre des Buches „Energiesparendes Bauen – Ein Praxisbuch für Architekten, Ingenieure und Energieberater“, das unter Autorenschaft von Prof. Dr.-Ing. Helmut Marquardt demnächst in 3., vollständig überarbeiteter und erweiterter Auflage erscheinen wird. Vor dem Hintergrund, dass seit Januar 2016 die verschärfte Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2014 verbindlich anzuwenden sind, werden in diesem Buch die Möglichkeiten des energiesparenden Bauens nach den aktuellen EnEV-Vorschriften und auf Basis der daran gekoppelten Wärmeschutznormung zusammengestellt.

Dass nicht nur urbane Vegetationsflächen erhalten, sondern Städte insgesamt „grüner“ werden sollen, ist eine zunehmend formulierte Forderung aus der Mitte der Gesellschaft. Als Teilbereich der Stadtplanung hat sich daher in den vergangenen Jahren die Landschaftsarchitektur inklusive des Landschaftsbaus fest etabliert. Untrügliches Zeichen hierfür ist eine entsprechende Dichte neuer Normentwürfe, die aktuell den Landschaftsbau mit einer Reihe von Ausführungsanleitungen versorgen.

Nachdem im Herbst 2015 bereits der Entwurf **DIN 18916:2015-10 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Pflanzen und Pflanzarbeiten** vorgelegt wurde, liegt seit April dieses Jahres **DIN 18919:2016-04 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Instandhaltungsleistungen für die Entwicklung und Unterhaltung von Vegetation (Entwicklungs- und Unterhaltungspflege)** vor. Beide Entwürfe sollen nach Einführung die jeweiligen Normen von 2002 ersetzen.

Gegenüber der DIN 18916:2002-08 wurde im Entwurf unter anderem ein neuer Abschnitt „Stammschutz“ aufgenommen, der „Schutz

gegen Mähwerkzeuge“ konkretisiert, Themen wie „Düngeranwendung“, „Pflanzgruben“ und „Pflanzlöcher“ aufgenommen, ebenso „Schutz gegen Sonneneinstrahlung“ und „Anwuchserfolg“. Auch wurde der Abschnitt „Leistungen zur Fertigstellung (Fertigstellungspflege)“ überarbeitet und schließlich der Abschnitt „Eigenüberwachungsprüfungen“ neu eingefügt.

Im Fall der bisherigen DIN 18919:2002-08 wurden folgende Änderungen in den Normentwurf eingearbeitet: Neu aufgenommen wurden „Empfehlungen für Wassermengen“. Der Abschnitt „Anforderungen an Stoffe“ wurde aktualisiert, die „Leistungen bei Pflanzflächen“ ergänzt. Überarbeitet wurden die Abschnitte „Empfehlungen für Düngermengen“, „Hinweise zu Wuchs- und Schnitthöhen sowie zur Anzahl der Mähgänge“, „Empfehlungen für jährliche Stickstoffgaben bei Gebrauchsrasen, Zierrasen und Strapazierrasen“, „Empfehlungen für Wassern von Rasenflächen“ und „Leistungen bei Rasenflächen“. Falls letztere Angaben nicht ausreichen, sei auf den eben vorliegenden Norm-Entwurf der DIN 18917:2016-04 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Rasen und Saatarbeiten verwiesen.

Empfehlungen:

➤ **Energiesparendes Bauen – Ein Praxisbuch für Architekten, Ingenieure und Energieberater, Wohngebäude nach EnEV 2016 und EE-WärmeG** von Prof. Dr.-Ing. Helmut Marquardt, 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, 24,0×17,0 cm, broschiert

➤ **Bellevue – Park und Schloss, 1. Auflage**, 264 Seiten, ca. 400 farbigen Abbildungen, 24,5×29,5 cm, gebunden, Fotografien: Udo Lauer

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

## 2. aktualisierte und ergänzte Auflage

## Bemaßung und Tolerierung von Kunststoff-Bauteilen

Die Ausbildung von Ingenieuren und Technikern hat einen Schwerpunkt in der Gestaltung, Auslegung und Berechnung von Konstruktionen aus Metallen. Auch Kunststoffe haben einen festen Platz, weil sich bestimmte Anwendungen besser mit synthetischen Werkstoffen abdecken lassen. Viele Anwender

tun sich schwer mit Kunststoffen und darin, ihr Verhalten richtig einzuschätzen. So können sich Kurzzeit-, Langzeit- und Betriebseigenschaften von Kunststoffen durch Belastung, Temperatur und Zeit, Technoklima, Kriechen und Relaxation ändern sowie durch Verarbeitungsbedingungen und Formgebungsprozess.

Diese Faktoren wirken sich auf die Belastbarkeit sowie die Maß- und Geometriehaltigkeit aus. Das Buch zeigt diese Zusammenhänge auf, wobei der besondere Fokus auf den Maß- und Winkelveränderungen sowie den Form- und Lageveränderungen am Produkt liegt.

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

## Neue Entwurfshilfe veröffentlicht Einsatz von feuerverzinkten Bauteilen

Im Online-Portal von **bauforumstahl** steht für Interessierte eine neue Entwurfshilfe zum Einsatz von feuerverzinkten Bauteilen im Stahl- und Verbundbrückenbau zum kostenfreien Download bereit. Die gedruckte, rund 60-seitige Broschüre kann alternativ auch kostenfrei bestellt werden.

In dieser Entwurfshilfe sind wesentliche Grundlagen zum Stückverzinken unter Berücksichtigung der neuesten Forschungsergebnisse praxisgerecht aufbereitet. Sie informiert über hilfreiche Anwendungsregeln und gibt Empfehlungen für die Planung und den Entwurf von feuerverzinkten Bauteilen im Stahl- und Verbundbrückenbau. Als Leser können Sie Antworten auf die folgenden Fragestellungen erwarten:

- Wie ist die Dauerhaftigkeit der Feuerverzinkung zu bewerten und wo ist ihr optimaler Anwendungsbereich?
- Welche konstruktiven Vorgaben und Einschränkungen sind zu beachten?
- Welche Unterschiede ergeben sich in der statischen Bemessung und für den Nachweis der Ermüdungssicherheit für feuerverzinkte Bauteile im Vergleich zu beschichteten Bauteilen?
- Welche Anforderungen entstehen für die Montage?
- Wie sind die Brücken zu warten und instandzusetzen?

Das Team bestehend aus Prof. Dr.-Ing. D. Ungermann, Dipl.-Ing. D. Rademacher, Dr.-Ing. Th. Pinger, Dr.-Ing. O. Hechler und **bauforumstahl**



**stahl** e.V. gibt damit alle gesammelten Erkenntnisse über die relevanten technischen Hintergründe und Zusammenhänge für verzinkte Stahlbaukomponenten in komprimierter Form weiter.

## Aufruf zur Stellungnahme Sanierung von Entwässerungssystemen

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) hat den Entwurf des Arbeitsblatts „**Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 14: Sanierungsstrategien**“ veröffentlicht und öffentlich zur Diskussion gestellt.

Das Arbeitsblatt DWA-A 143-14 basiert auf der europäischen Norm DIN EN 752 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden“ sowie den sie konkretisierenden Regeln DIN EN 14654-2 „Management und Überwachung von betrieblichen Maßnahmen in Abwasserleitungen und -kanälen – Teil 2: Sanierung“ und Arbeitsblatt DWA-A 143-1 „Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Planung und Überwachung von Sanierungsmaßnahmen“. Es behandelt die strategische Sanierungsplanung und ist Bestandteil des integralen Kanalmanagements. Das Arbeitsblatt soll den Kanalnetzbetreibern einen Überblick über Ansätze (gebietsbezogener Ansatz, Mehrpartenansatz, zustandsbezogener Ansatz, Substanzwertansatz, funktionsbezogener Ansatz und ereignisabhängiger Ansatz) zur Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden verschaffen und sie in die Lage versetzen, eine geeignete Sanierungsstrategie für ihre Entwässerungssysteme zu entwickeln. Das Arbeitsblatt DWA-A 143-14 „Sanierung

von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 14: Sanierungsstrategien“ gründete in der ersten Fassung – herausgegeben im November 2005 als Merkblatt DWA-M 143-14 – auf den vor allem in den neunziger Jahren bei den Kanalnetzbetreibern gewonnenen Erkenntnissen, dass die vollständige Sanierung der Kanalnetze nur in einem sehr langen Zeitraum zu bewerkstelligen sein wird. Vor diesem Hintergrund machte es Sinn, darüber nachzudenken, den gesamten Planungsprozess mit strategischen Konzepten zu versehen und zu begleiten.

Zwischenzeitlich konnte das Merkblatt von 2005 durch einen Leitfaden von 2012 weiter konkretisiert werden, vor allem, nachdem auf dem Markt sogenannte Alterungsmodelle Anwendung gefunden haben, die eine Prognose ermöglichen, in welchem Umfang und in welcher Art und Weise sich ein Kanalnetz in der Zukunft vor dem Hintergrund unterschiedlicher Alterungsprozesse verändern wird.

Das Arbeitsblatt richtet sich an alle mit der Sanierungsplanung beschäftigten Fachleute.

Der Entwurf des Arbeitsblattes wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-8.9 „Sanierungsstrategien“ (Sprecher: Dipl.-Ing. Hans-Wilhelm Froitzheim) im DWA-Fachausschuss ES-8 „Zustandserfassung und Sanierung“ (Obmann: Dr.-Ing. Christian Falk) erstellt.

Gegenüber dem Merkblatt DWA-M 143-14 (11/2005) wurden im vorliegenden Entwurf des Arbeitsblattes DWA-A 143-14 folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überführung des Merkblattes in ein Arbeitsblatt unter Beibehaltung des Titels;
- b) Anpassung an die europäische Normung und zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen hinsichtlich Gesetzen, Verordnungen und des DWA-Regelwerks;
- c) Neu aufgenommen: Abschnitt 2 „Verweisungen“, Abschnitt 3 „Begriffe“, Abschnitt 9 „Einbeziehung von Grundstücksentwässerungsanlagen“, Abschnitt 11 „Kosten- und Umweltauswirkungen“ sowie Hinweise zur Auswirkung von Alterungsprozessen auf das Kanalnetz.

Frist zur Stellungnahme: Das Arbeitsblatt DWA-A 143-14 wird bis zum 31. Mai 2016 öffentlich zur Diskussion gestellt. Hinweise und Anregungen erbittet die DWA schriftlich, möglichst in digitaler Form, an:

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA), Dipl.-Ing. Christian Berger, E-Mail: [berger@dwa.de](mailto:berger@dwa.de)

Asphaltpetrologie sorgt für Durchblick bei Asphalt

# Optische Verfahren zur Asphaltanalyse

Asphalt besteht aus einem mit hohem technischen Aufwand hergestellten Korngerüst. Es bildet – mit Bitumen verklebt und mit Füller versteift – das Rückgrat standfester Straßen. Fehler im Korngerüst, sei es durch Abweichungen in der Mineralstoffzusammensetzung oder bei den Eigenschaften der Mineralstoffe, aber auch durch ungeeignete Bindemittelvolumina, Entmischungen oder eine unzureichende Verdichtung, führen häufig zu kostspieligen Schäden. | [Rainer Hart](#)

14

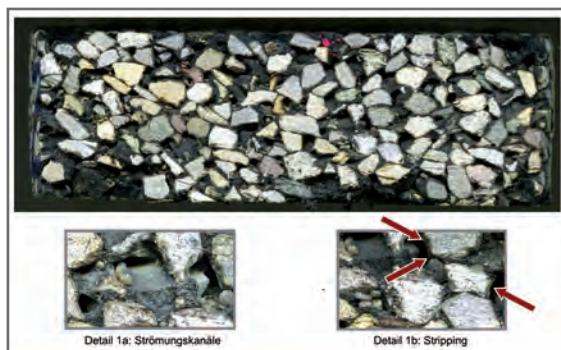


Abb. 1: Ansnittanalyse einer offenporigen Asphaltdeckschicht im Auflicht



Abb. 2: Großdünnschliff einer offenporigen Deckschicht

Zur (Schadens-)Analyse des Asphalts gibt es klassische Methoden.<sup>1</sup> Sie geben zum Beispiel Aufschluss über Bindemittelanteile, zahlreiche Bindemittelparameter, die Verteilung der Korngrößen, verschiedene Kenngrößen der Dichte, den sehr bedeutenden Hohlraumgehalt sowie diverse mechanische Parameter. Das so bedeutende Korngerüst in situ allerdings wurde bislang durch diese Methoden nicht erfasst.

Vielversprechende erste Forschungsergebnisse<sup>2</sup> zur Erfassung des Asphaltgefüges, etwa hinsichtlich der Anordnung seiner Komponenten, Homogenität, Verteilung des Bindemittels, Anordnung der Hohlräume, Beschaffenheit und Integrität der Mineralstoffe, fanden weder Eingang in die standardisierten Prüfverfahren noch in die Untersuchungspraxis. Darum blieben Einblicke in den Asphalt weitgehend verwehrt. Sachverständigen fehlte damit ein wichtiges Instrumentarium.

## Neues Forschungsgebiet Asphaltpetrologie

In der Gesteinsforschung (Petrologie) hingegen stehen zahlreiche Verfahren zur Erfassung des Gefüges und der Zusammensetzung von Gesteinen zur Verfügung. Hier setzt das neue Forschungsgebiet der Asphaltpetrologie an und entwickelt petrologische Methoden unter Berücksichtigung

der bisherigen Verfahren zur Asphaltanalyse weiter. Mit der Asphaltpetrologie werden Verfahren wie Dünn- und Anschliffanalysen unter Anwendung unterschiedlicher Lichtquellen, Röntgenanalysen und elektronenmikroskopische Verfahren gebündelt und an den Baustoff Asphalt adaptiert.<sup>3</sup>

Damit bieten sich der Asphaltforschung neue Methoden zur Erfassung des Gefüges und seiner einzelnen Komponenten bis hinunter in die Größenordnung des molekularen Bereichs. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse können als weitere Grundlage für numerische Modellierungen des mechanischen Verhaltens herangezogen werden. Darüber hinaus werden neue Erkenntnisse zu Grenzflächenreaktionen innerhalb des Gefüges und zu den Veränderungen durch den Gebrauch erwartet.

Gleichzeitig stellt die Asphaltpetrologie der Praxis neue erkenntnisreiche und anschauliche Verfahren zur Untersuchung und Beurteilung von Asphalt Schäden zur Verfügung.

<sup>1</sup> FGSV 2008

<sup>2</sup> u.a. ANGST 1983

<sup>3</sup> HART 2015

## Praktische Anwendungen der Asphaltpetrologie

Die klassischen Verfahren der Petrologie verwenden mikroskopische Analysen im Auflicht an Dünn- und Anschliffanalysen. Die Asphaltpetrologie geht weiter und analysiert die – je nach Analyseziel speziell eingefärbten – Proben im Durchlicht: Beaufschlagt man die Dünnschliffe und die angeschliffenen Asphaltproben mit UV-Licht, werden teerhaltige Bindemittel<sup>4</sup> und die Polymere modifizierter Bindemittel<sup>5</sup> sichtbar.

## Beurteilung von Anschliffen

Anschliffe geben auch zahlreiche weitere Informationen über die Integrität von Asphaltsschichten und über die Beschaffenheit des Gefüges preis. So zeigt *Abbildung 1* zum Beispiel den Anschnitt einer offenporigen Asphaltdeckschicht, die mehrere Jahre auf einer Bundesautobahn genutzt wurde.

Beim detaillierten Blick auf die Probe werden zum Beispiel Strömungskanäle sichtbar (Detail 1a). Diese sind offensichtlich durch Wasser entstanden, das bei regenasser Fahrbahn von den Reifen mit hohem Druck durch den Porenraum gepresst wurde. Dabei haben sich auch die Bitumenfilme von der Gesteinsoberfläche gelöst; zum Teil wurden ganze Gesteinskörner blank gelegt. Hierbei handelt es sich um das sogenannte „Stripping“, das im Detail 1b deutlich wird.

## Asphaltpetrologische Analyse von Dünnschliffen

Auch aus der erweiterten Analyse von Dünnschliffen lassen sich wichtige Informationen gewinnen. Für die asphaltpetrologische Untersuchung werden die geschnittenen und geschliffenen Proben in mit speziell gefärbtem Epoxidharz getränkt und mit Unterdruck beaufschlagt. Dabei verfestigt sich das Harz im Porenraum. Nach Aushärtung und weiteren Schleifgängen werden die Proben auf Glasträger geklebt und bis zu einer Dicke von nur 25 µm geschliffen. Bei dieser geringen Schichtdicke können die einzelnen Gesteinskörnungen unter dem Mikroskop im Durchlicht betrachtet werden. Eine Betrachtung in polarisiertem Licht ermöglicht darüber hinaus eine exakte Bestimmung der mineralischen Beschaffenheit.

Früher waren die Dünnschliffe recht klein; das Format betrug nur 25 mm x 48 mm. Heute können sie als Großdünnschliffe im Format 76 mm x 110 mm hergestellt werden. Erst durch diese Größe wird die Struktur des Korngerüsts überhaupt erkennbar. Außerdem ist nun auch die Verteilung der Hohlräume hinsichtlich Größe und Anordnung besonders gut sichtbar (*Abb. 2*).

Bei dieser Probe erkennt man eine ungleichmäßige Verteilung der Hohlräume. Dichte Cluster liegen hier neben sehr offenporigen, bindemittelarmen Bereichen. Die Größe der Hohlräume und deren Ausrichtung lassen sich mit digitalen Bildanalysen abschätzen (*Abbildungen 2a und 2b*).

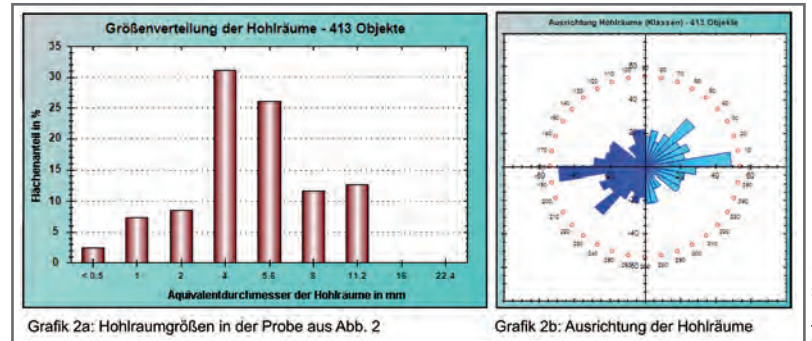


Abb. 2a/Abb. 2b: Asphaltpetrologische Detailanalysen

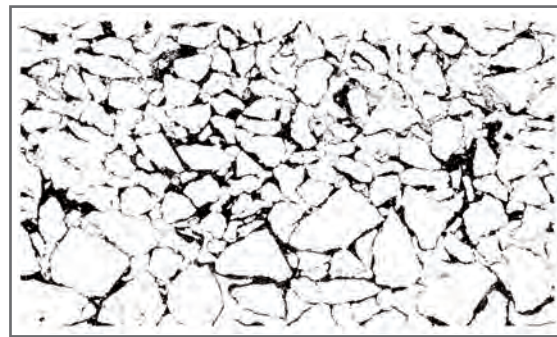


Abb. 2c: Darstellung der Bindemittelverteilung in der Probe aus Abb. 2

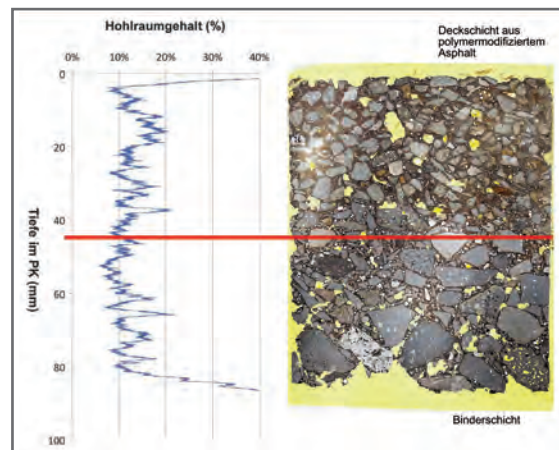


Abb. 3: Vertikaler Verlauf des Hohlraumgehalts

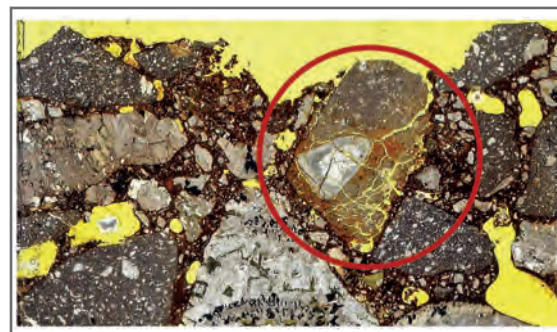


Abb. 4: Zertrümmertes Korn in einer Splittmastix-Deckschicht

<sup>4</sup> FGSV 2010

<sup>5</sup> ERIKSEN & WEGAN 1993

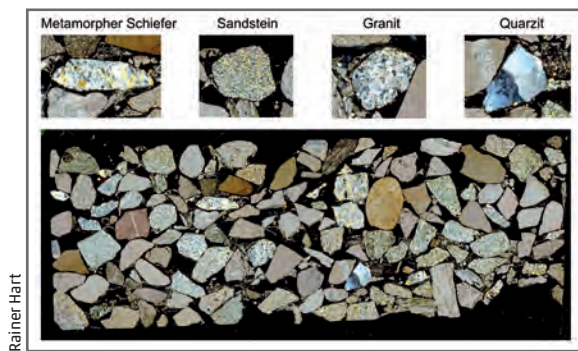


Abb. 5: Petrographische Charakterisierung eines offenporigen Asphalts in polarisiertem Durchlicht

Die asphaltpetrologische Bildanalyse ermöglicht es auch, die Verteilung des Bindemittels hinsichtlich seiner Homogenität besser nachzuvollziehen und zu quantifizieren (Abb. 2c). Hier fällt auf, dass einzelne Bereiche innerhalb der Schicht nur einen äußerst geringen Anteil an Bindemittel aufweisen, während in manchen anderen Kornzwickeln Bindemittelanreicherungen zu verzeichnen sind.

Während die klassischen Verfahren der Asphaltanalyse nur einen Zahlenwert für die Porosität, den Hohlraumgehalt, liefern, kann mit der asphaltpetrologischen Bildanalyse von Dünnschliffen auch der vertikale Verlauf des Hohlraumgehalts innerhalb einer Asphaltschicht erfasst und dargestellt werden (Abb. 3).

Auch Risse und Mineralstoffschäden infolge Verwitterung oder dynamischer Einwirkung werden gut sichtbar (Abb. 4).

Durch die Auswertung der Dünnschliffe in polarisiertem Licht lässt sich das Gestein der einzelnen Mineralstoffkörner sehr exakt erfassen (Abb. 5). Die Art und Beschaffenheit der Minerale innerhalb der Mineralstoffkörner sind meist eine Art Fingerabdruck des Steinbruchs. So ist es damit häufig möglich, die Quelle der Gesteinskörnung zu identifizieren.

Fragen zur Beschaffenheit des Füllers, wie beispielsweise die Anteile quellfähiger Tonminerale, lassen sich mit Röntgendiffraktometeranalysen bestimmen.<sup>6</sup>

### Zusammenfassung

Das neue Forschungsgebiet der Asphaltpetrologie stellt bereits jetzt Untersuchungsverfahren bereit, die ein tieferes Verständnis für Asphalt und die Ursache von Asphalt-schäden ermöglichen. Im Gegensatz zu den klassischen Untersuchungsverfahren erfassen die neuen Analysemethoden den Asphalt in der Struktur, wie sie in der eingebauten Schicht vorliegt. Parameter wie der Bindemittelgehalt und der Hohlraumgehalt, die bisher nur summarisch erfasst wurden, können jetzt in ihrer Verteilung innerhalb der Schicht bestimmt werden. Zudem liefert die Asphaltpetrologie wertvolle Informationen zum Korngerüst des Asphalts, sozusagen seinem Rückgrat, einschließlich eventueller Fehlstellen oder Mineralstoffschäden. ◀

<sup>6</sup> MOORE & REYNOLDS, 1989

### Literatur

- ▶ ANGST, Ch. (1983): Morphologische Beurteilung verdichteter bituminöser Mischungen. – Bitumen 3/1983, Urban-Verlag, Hamburg, S. 117-126.
- ▶ FGSV (2010): AP 27/2 Prüfung von Straßenbaumaterial auf carbostämmige Bindemittel-Schnellverfahren. – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitspapier AP 27/2, Köln.
- ▶ ERIKSEN, K. & WEGAN, V. (1993): Optical Methods for the Evaluation of Asphalt Concrete and Polymer-Modified Bituminous Binders. – 5th Eurobitume Congress, S. 705-708, Stockholm.
- ▶ HART, R. (2015): Asphaltpetrologie: Einsichten in Asphalt. – Straße und Autobahn, Heft 8/2015, S. 528-533, Kirschbaum Verlag, Bonn.
- ▶ MOORE, D. & REYNOLDS, R. (1989): X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals. – S. 332, Oxford University Press, Oxford.



#### RAINER HART

▶ Dr. rer. nat.; Beratender Ingenieur; Studium der Mineralogie und Geologie an der Universität Bonn; Studium der angewandten Geologie an der RWTH Aachen; Geschäftsführender Gesellschafter der Hart Consult International GmbH und Gesellschafter der GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH sowie des Chemisch Technischen Laboratoriums Heinrich Hart GmbH; Ö.b.u.v. Sachverständiger für Geotechnik (Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz); Lehrbeauftragter für innovativen Straßenbau an der TU Darmstadt; international unter anderem tätig als Sachverständiger für Fahrbahnen von Test- und Rennstrecken. In dieser Funktion betreute er seit 1998 in Zusammenarbeit mit der TILKE GmbH & Co. KG den Bau fast aller neuen Formel 1-Strecken; 1. Vorsitzender der Internationalen Gesellschaft für Asphaltpetrologie e.V.



# INKLUSIVE PRIVAT SEKRETÄR



## Der neue Astra Sports Tourer

mit **OPEL OnStar**

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



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

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

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

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





Zetcon Ingenieure

Anfang 2010 fiel der Startschuss für die insgesamt 4,5 km lange Trasse der Kombilösung Karlsruhe.

## Die Kombilösung: das Karlsruher Jahrhundertprojekt

# Ein anspruchsvoller Bau, erfolgreich umgesetzt

Vor nunmehr sechs Jahren begann der Bau des ersten Abschnitts der Kombilösung Karlsruhe: der Stadtbahntunnel Kaiserstraße mit Südabzweig. Die Kombilösung hat ihren Namen von zwei miteinander verknüpften Teilprojekten, dem Stadtbahntunnel und einem Straßentunnel mit einer oberirdischen Stadtbahnlinie. Eine Ingenieurgesellschaft ist mit der Bauüberwachung des hochkomplexen innerstädtischen Verkehrs- und Tunnelbauprojekts beauftragt. | [Casper Tillmann](#)

Die Fußgängerzone Kaiserstraße in der Karlsruher Innenstadt ist eine beliebte Shoppingmeile und ein Ort zum Flanieren: das pulsierende Herz der Stadt und gleichzeitig auch Nadelöhr. Denn die vielen Fußgänger und Radfahrer, aber vor allem auch Straßenbahnen und Autos überlasten seit Jahren den innenstädtischen Bereich. Deshalb beschlossen die Karlsruher 2002 durch einen Bürgerentscheid die sogenannte Kombilösung – ein hochkomplexes, innerstädtisches Verkehrs- und Tunnelbauprojekt. Damit alles reibungslos und termingerecht verlaufen konnte,

wurde Zetcon Ingenieure im Rahmen der Ingenieurgesellschaft „Bauüberwachung Kombilösung Karlsruhe“ mit der gesamten Bauüberwachung des anspruchsvollen Teilprojektes Stadtbahntunnel beauftragt.

Die Kombilösung der Stadt Karlsruhe besteht aus zwei Teilprojekten, die eng miteinander verknüpft sind: dem Stadtbahntunnel unter der Kaiserstraße mit Südabzweig und dem Straßentunnel mit einer weiteren oberirdischen Stadtbahnlinie auf der Kriegsstraße. Dieses moderne Verkehrskonzept hat zwei wesentliche Vorteile für die Stadt:

Zum einen erhöht es die Kapazitäten des öffentlichen Nahverkehrs, zum anderen verleiht es der Innenstadt ein attraktiveres Gesicht, das mit einer straßenbahnfreien Fußgängerzone eine höhere Freizeit- und Lebensqualität verspricht. Nach der Planung ging es in die Bauzeit. Anfang 2010 fiel der Startschuss für das erste Teilprojekt der Kombilösung Karlsruhe: den Bau des Stadtbahntunnels Kaiserstraße mit Südabzweig, für den Zetcon Ingenieure die Bauüberwachung übernahm. Der knapp zweieinhalb Kilometer lange, zweigleisige Straßenbahntunnel schafft eine Verbindung zwischen der Ost- und Weststadt mit fünf unterirdischen Stationen. Die südliche Erweiterung der Innenstadt gelingt durch einen neuen Südabzweig. Im Gledreieck geht der zusätzliche, etwa einen Kilometer lange Stadtbahntunnel ab und verbindet dort zwei weitere unterirdische Haltestellen. Die Station Ettliger Tor ist dabei Schlüsselbereich des Bauprojekts. In diesem technisch anspruchsvollen, unterirdischen Kombibauwerk kreuzt sich künftig der Südabzweig der Stadtbahn mit dem Kriegsstraßentunnel. Insgesamt beträgt die Länge der neuen Trassen gut viereinhalb Kilometer, ergänzt durch in Summe sieben neue unterirdische Haltestellen. Der Bau des ersten Teilprojekts „Stadtbahntunnel“ der Kombilösung Karlsruhe soll 2018 abgeschlossen sein.

### Innerstädtische Bauprojekte: eine Herausforderung

Um die Belastung durch das innerstädtische Bauprojekt so gering wie möglich zu halten, wurden die anspruchsvollen Spezialtiefbau- und Ingenieurbaumaßnahmen schrittweise umgesetzt. Entscheidend war dabei, die Arbeiten im innerstädtischen Umfeld so schonend wie möglich durchzuführen. Denn der Alltag der Anwohner, aber auch das Geschäftsleben im Bereich der zentral gelegenen Baustelle sollten keine massiven Einschränkungen erfahren. Dazu wurde der mittig verlaufende Verkehr in der Kaiserstraße zunächst zur Seite umverlegt. Im freien Bereich wurde die erste Hälfte der unterirdischen Baugruben für die U-Bahn-Station hergestellt. Anschließend wurde der Verkehr auf die Seite der nun fertiggestellten Baugruben zurückgelegt, wodurch die zweite Hälfte der U-Bahn-Station errichtet werden konnte. Der Stadt- und Straßenbahnverkehr lief während der Bauarbeiten weitestgehend in gewohnter Weise weiter. Hilfreich für alle Beteiligten und Betroffenen war besonders für die Durchführung der vorgenannten Arbeiten das speziell für dieses innerstädtische und schnittstellenbehaftete Bauvorhaben eingesetzte Anwohnermanagement-Team.



Sieben neue Haltestellen sollen bei dem Karlsruher Jahrhundertprojekt entstehen. Der Bau des ersten Teilprojekts der Kombilösung Karlsruhe soll 2018 abgeschlossen sein.

### Ein Stadtbahntunnel, vier Bauweisen

Um für möglichst wenige Einschränkungen im Umfeld der Konstruktionsarbeiten zu sorgen, führten die beteiligten Unternehmen unter Aufsicht der mit der Bauüberwachung beauftragten Ingenieurgesellschaft eine Kombination traditioneller und modernster Bau- und Tunnelbohrtechniken aus.

Für den Bau der unterirdischen Haltestellen wurde die Deckelbauweise mit hochliegender HDI-Sohle angewendet. Wegen der hohen Grundwasserstände mussten dafür zunächst wasserdichte Baugrubenumschließungen aus Bohrpfahl- oder Schlitzwänden im Boden hergestellt werden. Bei einer Schlitzwandtiefe von bis zu 20 m wurden die Seitenwände der mittels Schlitzwandgreifer im Pilgerschrittverfahren ausgehobenen Lamellen durch eine Bentonitsuspension gestützt. Nach erfolgtem Aushub und Kontrollmessungen wurde dann der Bewehrungskorb eingestellt, um anschließend im Contractor-Verfahren die Schlitzwandlamelle zu betonieren. Dabei wurde die durch den eingebrachten Beton verdrängte Suspension aus der Lamelle sukzessive abgepumpt. Nach Fertigstellung der Umschließungen der unterirdischen Haltestellen erhielten die Baugruben einen Deckel aus Stahlbeton. Der anstehende Boden innerhalb der Baugrubenumschließung wurde „unter Deckel“ ausgehoben. Der Vorteil dieser Bautechnik: Der innerstädtische Verkehr kann nach Herstellung des Betondeckels und der zugehörigen

## DER REGEN-SPEICHER

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

**OPTIGRÜN-SYSTEMLÖSUNG  
RETENTIONS-DACH TYP DROSSEL**

Wasserretentionsbox WRB

**OPTIGRÜN®**  
DIE DACHBEGRÜNER



Zetcon Ingenieure

Für den Bau der unterirdischen Haltestellen wurde die Deckelbauweise mit hochliegender HDI-Sohle angewendet. Wegen hoher Grundwasserstände mussten dafür zunächst wasserdichte Baugrubenumschließungen aus Bohrpfahl- oder Schlitzwänden von oben im Boden versenkt werden.

Fahrbahndecke wieder ungehindert fließen. Der eigentliche Rohbau der unterirdischen Stationen fand somit nahezu unbemerkt unter dem Deckel statt.

Unter der Kaiserstraße wurde auf der Ost-West-Achse mittels Schildvortrieb der Straßenbahntunnel vorgetrieben. Zum Einsatz kam deshalb im Tunnel Kaiserstraße eine auf die geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen des Projektes entwickelte Tunnelvortriebsmaschine mit einem Schneidrad Durchmesser von 9,32 Metern. Bereits während des Bohrvorgangs setzte die Maschine

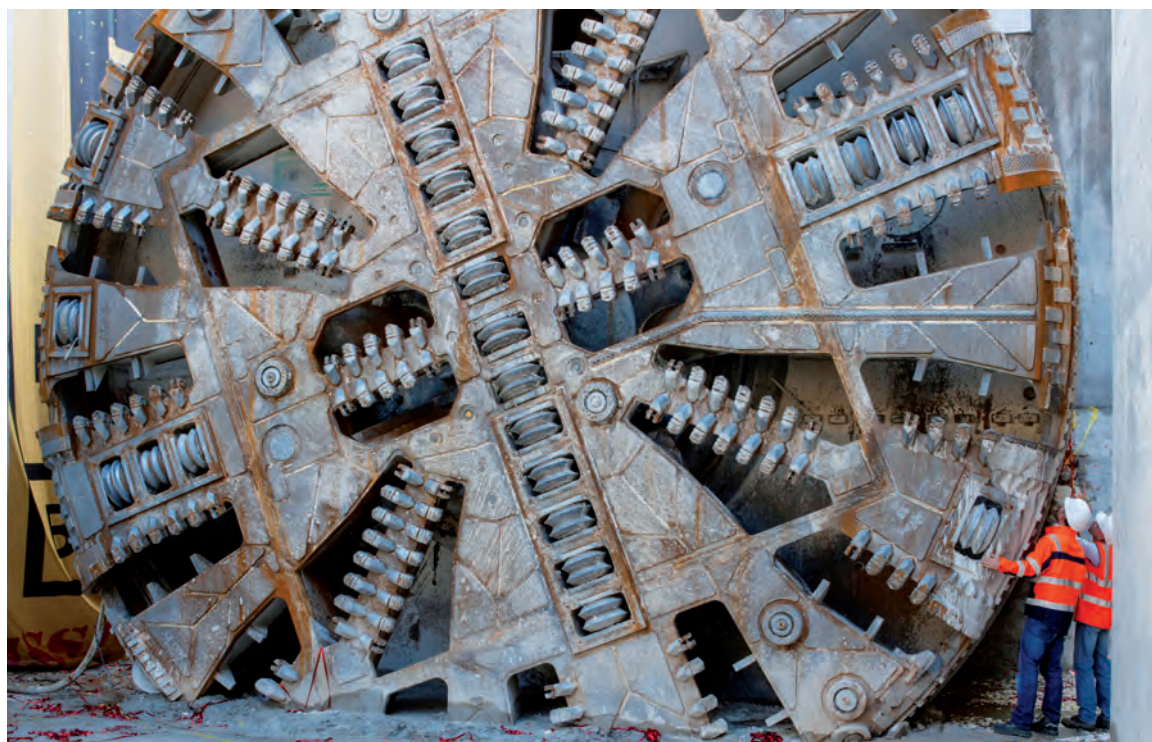
Ringsegmente, sogenannte Tübbinge, aus Stahlbeton in den entstandenen Hohlraum. Der Innendurchmesser der hergestellten Stahlbetonröhre beträgt 8,20 m.

An den Stellen, an denen die Tunnelbohrmaschine die Betonwände der Baugrubenumschließungen der unterirdischen Haltestellen durchfahren musste, wurde planmäßig statt der Stahlarmierung eine GFK-Bewehrung (Glasfaserverstärkter Kunststoff) im Beton verbaut. Dieses Material gewährleistet einen nahezu reibungslosen Vortrieb durch die Baugrubenwände, ohne dabei die Abbaugeräte des Schneidrads zu beschädigen.

Die geringe Überdeckung von nur 4,50 m bis 8,50 m stellte eine besondere Herausforderung bei der Bauausführung dar. Die vortriebsbegleitende vermessungstechnische Überwachung stellte maximale Setzungen an der Oberfläche von lediglich 4 mm fest. Ein weiteres ingenieurtechnisches Highlight war zudem die Unterfahrung eines Kanalschachtes mit einer Überdeckung von gerade mal 25 Zentimetern.

Durch die gewählte Bauweise und die Erfahrung der Ingenieure gelang es trotz der nicht alltäglichen Umstände, den Tunnel in der Kaiserstraße im Schnitt rund zehn Meter pro Tag voranzutreiben. Das Ziel des Auftraggebers, durch den Einsatz der modernen Tunnelbohrtechnik die belebte Einkaufsstraße weitestgehend störungsfrei zu unterfahren, wurde erreicht. Ohne den Einsatz dieser Tunnelbohrmaschine wäre der Einfluss auf den Verkehr, die Anwohner und Geschäfte deutlich größer gewesen.

Der Bau des Tunnels in der Karl-Friedrich-Straße (Südabzweig) erfolgt aufgrund der örtlichen und technischen Gegebenheiten in klassisch-bergmännischer Spritzbetonbauweise. Zunächst wurde der weitgehend instabile



Zetcon Ingenieure

Beim Bau des Straßenbahntunnels kam eine Tunnelbohrmaschine „Giulia“ mit einem Schneidrad-Durchmesser von 9,32 Metern zum Einsatz.

Kies-Sand-Boden durch spezielle Zementinjektionen und Weichgel vergütet, um die gewählte Bauweise der vorherrschenden Geologie im anstehenden Boden zu gewährleisten. Um das hoch anstehende Grundwasser zu verdrängen, werden die gesamten Arbeiten in diesem Bereich unter Druckluft ausgeführt, was eine besondere Inanspruchnahme der vor Ort Arbeitenden darstellt. Als bautechnische Herausforderung erweist sich die Erweiterung des Tunnelquerschnitts von 70 m<sup>2</sup> auf 175 m<sup>2</sup>. Die Überdeckung von Tunnelfirste zur Oberfläche beträgt in Teilbereichen lediglich ca. fünf Meter.

Die Zufahrtsrampen der unterirdischen Stadtbahntrasse vor dem Start- und hinter dem Zielschacht der Tunnelvortriebsmaschine wurden in konventioneller offener Bauweise hergestellt. Auch hier wurden zunächst Bohrpfähle, Schlitzwände und Spundwände hergestellt, um dann später die so umschlossenen Baugruben sukzessive auszuheben. In mehreren Ankerlagen wurden die verschiedenen Baugrubenumschließungen dabei mit zunehmender Aushubtiefe rückverankert. Vor Beginn der eigentlichen Ingenieurbauarbeiten für Bodenplatten, Wände und Decken, wurden die Schlitz- und Bohrpfahlwände mit Spritzbeton egalisiert. Zahlreiche Betonierabschnitte waren dabei mit einer Tagesleistung von größer 1000m<sup>3</sup> Beton zu bewältigen.

### Komplexe Projekte – passgenaue Lösungen

Je umfangreicher und herausfordernder die Projekte, desto wichtiger ist die Entwicklung einer passgenauen Lösung für die ideale Durchführung. Bei langfristigen und umfangreichen Baumaßnahmen mit vielen beteiligten Partnern ist ein computergestütztes Projektmanagementsystem unabdingbar. Hier hat Zetcon Ingenieure ein Dokumentenmanagementsystem („Interproject“) entwickelt und bei diesem Projekt erfolgreich angewendet. Es fördert die Kommunikation, Information und Dokumentation – Aspekte, die gerade bei Großprojekten von zentraler Bedeutung für eine erfolgreiche Umsetzung sind, wie der technisch anspruchsvolle Bau des ersten Teilprojekts der Kombilösung Karlsruhe gezeigt hat. ◀



#### CASPAR TILLMANN

› Dipl.-Ing.; Prokurist und Bereichsleiter bei ZETCON Ingenieure GmbH, verantwortlich für die Handlungsfelder Tunnel- und Tiefbau und Ingenieurbau

### BAUTAFEL PROJEKT KOMBILOESUNG KARLSRUHE

› **Auftraggeber:** Karlsruher Schieneninfrastrukturgesellschaft mbH (KASIG)

› **Projektlaufzeit:** 2010-2019 (für alle Bauabschnitte)

› **Baukosten:** für das Gesamtprojekt, hochgerechnet auf die Fertigstellung 2019 und die Gesamtkosten beinhaltend: 940 Millionen €

› **Baumaßnahmen:** Tunnel in offener und geschlossener Bauweise (TVM, NÖT, Haltestellen in Deckelbauweise), Spezialtiefbauverfahren (Bohrpfähle, Schlitzwände, Spundwände) Düsenstrahlverfahren, Unterwasserbetonsohle, Weichgelinjektio-

nen), Unterfangungen (konventionell und DSV), Leitungstiefbau, Rohrvortrieb, innerstädtischer Straßenbau zur Oberflächenwiederherstellung, Konstruktiver Ingenieurbau

› **Trassenlänge:** 4,5 km

› **Leistungsumfang:** Bauüberwachung, Abrechnung, Anwohnermanagement, Interproject (Dokumentenmanagementsystem), Koordination nach Baustellenverordnung (SiGeKo), Nachtragsmanagement, Planprüfung

› **Beteiligte Ingenieurbüros:** Zetcon Ingenieure in einer Ingenieurgesellschaft mit KuK (Krebs & Kiefer) beim Teilprojekt Kaiserstraße mit Südabzweig Ettlinger Straße



## INDIVIDUELL, KOMFORTABEL, FLEXIBEL IN 10 WOCHEN FERTIG

### Sie suchen das Besondere? Nach Ihren Vorstellungen?

Wir realisieren individuelle Modulbauten innerhalb kürzester Zeit und bieten **360° Service**.

Für mehr Flexibilität und Komfort.



**0 18 02 / 42 32 42**

€ 0,06 pro Anruf · Mobilfunk max. € 0,42/Min.



MIETEN • KAUFEN • 360° SERVICE

Mehr mobile Räume vom weltweit führenden Anbieter für modulare Raumlösungen auf [www.algeco.de](http://www.algeco.de)

**algeco**<sup>®</sup>

An ALGECO SCOTSMAN Company

## Einführung der BIM-Methodik in Deutschland

# Ein ganzheitlicher digitaler Ansatz

Technologien zur digitalen Darstellung von Bauwerken einzusetzen, ist nicht neu. BIM hat sich allerdings erst jetzt in der deutschen Baubranche als Begriff für eine ganzheitliche Denk- und Arbeitsweise beim digitalen Planen, Bauen und Betreiben von Bauwerken etabliert. Doch was beinhaltet der im vergangenen Dezember veröffentlichte Stufenplan „Digitales Planen und Bauen“ und wie sehen die Grundlagen für die Einführung der BIM-Methodik in Deutschland aus? | [Joaquin Diaz](#), [Christian Baier](#)



profft\_image/fotolia

➤ Bereits in den späten 70er- und 80er-Jahren wurden in den USA mit „Building Product Models“ oder in Finnland mit „Product Information Models“ Technologien zur digitalen Darstellung von Bauwerken vorgestellt (Eastman, 1999). Heute wird für diese Herangehensweise der Begriff Bauwerksinformationsmodellierung (BIM) verwendet. Dieser steht in der Baubranche stellvertretend für eine ganzheitliche Denk- und Arbeitsweise beim digitalen Planen, Bauen und Betreiben von Bauwerken. Die BIM-Methodik berücksichtigt, bei einer fehlerfreien und durchgängigen Anwendung, alle Lebenszyklusphasen eines Bauwerks. Das Resultat dieser konsequenten Anwendung

im digitalen Planungs-, Bau- und Nutzungsprozess ist die Sicherung von Kosten, Terminen und Qualität. Voraussetzung dafür ist ein gemeinsames Verständnis und die Anwendung der BIM-Methodik.

### Die Bedeutung des Informationsaustausches im Bauwesen

Die fehlende durchgängige Anwendung digitaler internationaler Informationsstandards führt auch in Deutschland bei steigender Komplexität der Bauwerke zu negativen Auswirkungen. Häufig sind Kostenexplosionen, Terminverschiebungen und Qualitätsverluste die Folge. Analoge

Informationen, mangelhafte Prozessintegration, fehlende Identifikation gemeinsamer Prozesse sowie nicht abgestimmte Anforderungen an das Bauwerk verstärken die genannten Resultate. Durch die mittlerweile übliche interdisziplinäre Arbeitsweise sowie die steigenden Anforderungen an heutige Bauwerke müssen die Leistungen von Ingenieuren, Architekten und Fachplanern integriert erarbeitet werden. Es handelt sich hierbei um gewünschte und nach dem Stand der Technik notwendige technische Eigenschaften heutiger Bauwerke. Diese Eigenschaften unterscheiden sich nach Art des Bauwerks (z.B. Sonderbauwerke), haben aber ein gemeinsames Ziel: Ein Bauwerk mit hoher Qualität zu errichten, das auch den gängigen Anforderungen an eine nachhaltige Bauweise entspricht. Ein fehlerfreier und durchgängiger digitaler Arbeitsprozess auf Basis einer standardisierten, vernetzten – kooperativen IT – Umgebung beeinflusst die Lebenszyklusphasen positiv. Daher ist eines der großen Ziele aller Bundesverbände im Bauwesen und ein Teil der High-Tec-Strategie der Bundesregierung, den Digitalisierungsgrad in der Baubranche deutlich zu erhöhen. Dieser weist nach einer Accenture-Studie der Deutschen Industrie (Abb. 2) ein deutliches Verbesserungspotenzial auf.

### BIM-Methodik in anderen Staaten

Positive Auswirkungen der BIM-Methodik auf Kosten, Zeit und Qualität zeigen sich bei öffentlichen Bauprojekten in den Staaten, in denen die BIM-Methodik bereits verpflichtend eingeführt ist. In diesen Staaten (z.B. Skandinavien und England) existieren Normen und Standards für das Arbeiten mit der BIM-Methodik. Hierbei handelt es sich zum Teil um Pflichtenhefte und/oder um Richtlinien, welche die gemeinsame Anwendung der BIM-Methodik beschreiben. In der Regel verpflichten staatliche Institutionen, die eine große Anzahl von Bauwerken planen, bauen und betreiben, die am Bau Beteiligten zur Anwendung der BIM-Methodik. Eine kostensparende, terminsichernde und qualitätssteigernde Bearbeitung des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks wird dadurch gesichert. Mit der stufenweisen Einführung der BIM-Methodik auf Basis von Normen und Standards leistet England Pionierarbeit. Anhand von Pilotprojekten wurde in England ein Bericht von der BIM-Task-Group erarbeitet. In diesem Bericht wurde ein Stufenplan entwickelt, der die schrittweise Einführung von BIM definiert.

### BIM-Methodik in Deutschland: Der Stufenplan

Im Dezember 2015 wurde in Deutschland der „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ veröffentlicht. Politik, Wissenschaft, Verbände, Kammern und Wirtschaft haben diesen Stufenplan für Deutschland in enger Zusammenarbeit mit der Gesellschaft planen-bauen 4.0 entwickelt. Mit der Veröffentlichung wurde erstmals die Grundlage für ein gemeinsames Verständnis der BIM-Methodik und die damit einhergehenden Anforderungen an die Arbeitsweise geschaffen. Zudem existiert nun ein konkreter Zeitplan für die Erreichung des Leistungsniveaus 1 der BIM-Implementierung. Die Abbildung 3 zeigt schematisch den Stufenplan



des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI).

In diesem sind die Inhalte sowie die Randbedingungen der zukünftigen Anforderungen an BIM festgelegt. Auch wenn in erster Linie öffentliche Auftraggeber des Infrastrukturbaus das Leistungsniveau 1 ab 2017 in Pilotprojekten von ihren Auftragnehmern erwarten, handelt es sich bei dem Stufenplan um einen Fahrplan, der zeitversetzt das gesamte digitale Planen und Bauen in Deutschland betrifft. Der konkrete Umgang mit digitalen Informationen und Prozessen wird bis zur Erreichung des Leistungsniveaus 1 im Jahr 2020 beschrieben. Vertragspartner (Auftraggeber und Auftragnehmer) müssen sogenannte BIM-Kompetenzen für das Leistungsniveau 1 nachweisen. Die BIM-Kompetenzen werden ausgewertet und sind für eine zukünftige Auftragsvergabe entscheidend. Im Bereich Daten und Informationen wird eine der wichtigsten Innovationen aufgezeigt. Die sogenannten Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) und der BIM-Abwicklungsplan (BAP) werden zurzeit definiert. Sowohl die AIA als auch der BAP sollen in den Pilotprojekten entwickelt und evaluiert werden.

### Die Auftraggeber-Informations-Anforderungen

Bei den AIA handelt es sich um Kataloge, welche die Anforderungen an das digitale Bauwerk in der realen Umwelt definieren. Die Anforderungen aller Beteiligten, inklusive der des Bauwerks, können so möglichst frühzeitig berücksichtigt werden. In diesen Katalogen wird auch die in der Zukunft vom Auftraggeber verlangte Dimension des Bauwerksinformationsmodells festgelegt. So kann das Bauwerksinformationsmodell für den Bauablauf (4D) und/oder als Kosteninformation (5D) explizit als Leistung vom

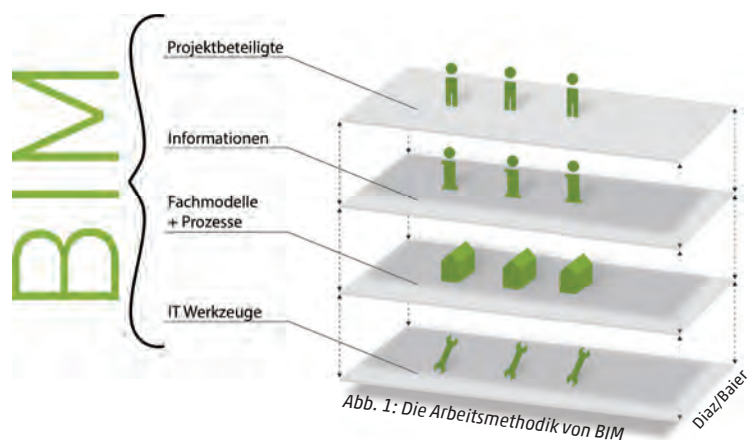


Abb. 1: Die Arbeitsmethodik von BIM

**DIGITALISIERUNGSGRAD NACH BRANCHEN**

Bewertungsskala 1 = größtenteils, 2 = teilweise, 3 = wenig, 4 = ansatzweise digitalisiert

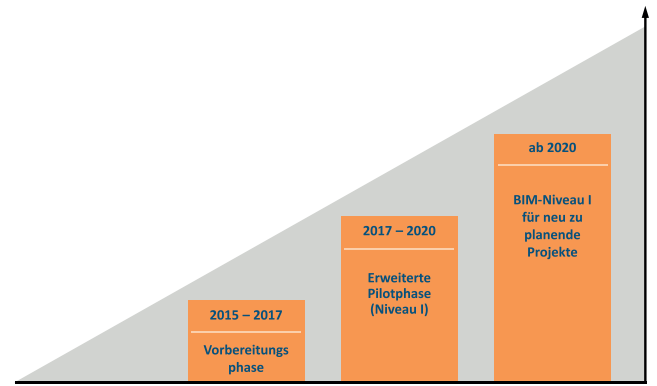
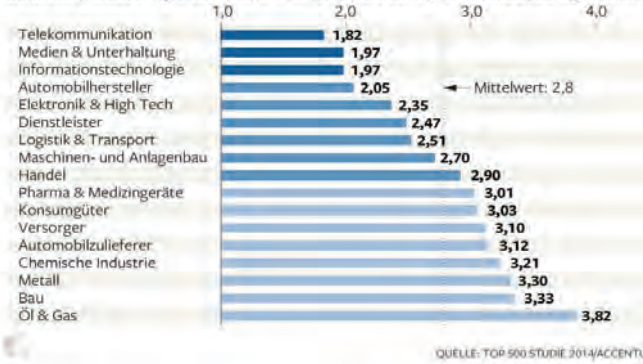


Abb. 2: Digitalisierungsgrad in der Deutschen Industrie (Gneuss, 2016)

Abb. 3: Schematische Darstellung des Stufenplans (BMVI, 2015. S.5)

Auftraggeber verlangt werden. Grundlage für alle Leistungen sind ausschließlich 3D-Fachmodelle. 2D-Modelle sollen systematisch aus 3D-Fachmodellen abgeleitet werden. Die einzelnen Planungsdisziplinen können wie bisher getrennt voneinander bearbeitet werden. Zur finalen Konsistenzprüfung jeder Fachdisziplin werden die Fachmodelle an vorher vereinbarten Meilensteinen zu einem Koordinationsmodell zusammengefügt. Dieses Koordinationsmodell wird dann mit den Anforderungen aus den AIA verglichen. Die Anforderungen sind vertraglich zu vereinbaren. Im AIA wird auch geregelt sein, wann und von wem das Bauwerksinformationsmodell geliefert wird.

**Der BIM-Abwicklungsplan**

Zur Unterstützung der Prozesse sowie der kooperativen Arbeitsweise der BIM-Methodik wird zu Beginn jedes Projektes der BIM-Abwicklungsplan (BAP) erstellt. In dem BAP wird der Prozess zur Erstellung des Bauwerksinformationsmodells festgelegt. Alle Rollen, Beteiligte, Abläufe, Schnittstellen und Interaktionen zur Gewährleistung eines reibungslosen Prozesses werden fixiert. Der BAP enthält z.B. eine Beschreibung der notwendigen Informationsdichte (Level of Detail – LoD) des

Bauwerksinformationsmodells. Ferner die technischen Anforderungen oder Projektspezifizierungen (z.B. die zu verwendenden Normen und Standards).

**Normen und Standards in Deutschland**

Wichtig für eine lebenszyklusorientierte, durchgängige, ganzheitliche und digitale Modellierung der Bauwerke ist eine gemeinsame standardisierte Informationsumgebung. Grundlage hierfür bildet die ISO 19650 (International Organization for Standardization). Die nationale Umsetzung zur ISO 19650 wird sich in der VDI 2552 des Vereins Deutscher Ingenieure wiederfinden. In dieser werden, neben allgemeinen Begrifflichkeiten, die Lieferbedingungen von grafischen und nicht grafischen Informationen beschrieben. Eine weitere Voraussetzung der kooperativen Zusammenarbeit ist eine funktionierende Schnittstelle für einen gemeinsamen Informationsaustausch. Dies wird zukünftig in der ISO 16739 geregelt. Sie definiert die nicht proprietäre Schnittstelle: Industry Foundation Classes (IFC). Die IFC dient der Interoperabilität und bildet die wesentliche Basis für die durchgängige Verwendung der BIM-Methodik. IFC ist der einzige weltweit funktionierende und nicht proprietäre Standard zum Austausch von digitalen Informationen im Bauwesen. Es ist möglich, objektbezogene Informationen sowie weitere bauwerkstypische Regeln interoperabel über den gesamten Lebenszyklus zur Verfügung zu stellen.

**Fazit**

Der Stufenplan stellt die Grundlage für die Einführung der BIM-Methodik in Deutschland dar. Er dient zusammen mit den erforderlichen Dokumenten (AIA, BAP) und Normen (ISO 19650) als Fahrplan. Die Einführung des Leistungs-niveaus 1 wird anhand von Pilotprojekten analysiert. Rückschlüsse und Lösungen werden direkt integriert und ebnet damit einen funktionierenden und durchgängigen Ansatz, um negative Auswirkungen, wie Kostenexplosionen, Terminverschiebungen und Qualitätsverluste, erst gar nicht entstehen zu lassen. Weiterhin wird der ganzheitliche, digitale Ansatz des Planens, Bauens und Betriebens ausgebaut. ◀

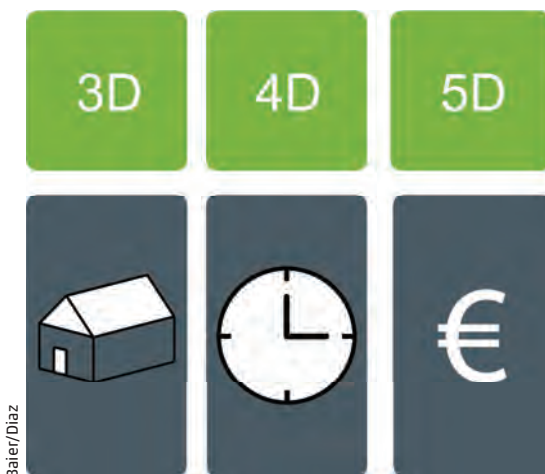


Abb. 4: Die Dimensionen von BIM: 3D, 4D und 5D





#### JOAQUIN DIAZ

› Prof. Dr.-Ing.; seit 1998 Professor an der Technischen Hochschule Mittelhessen, Fachbereich Bauwesen; studierte Bauingenieurwesen und promovierte im Bereich der Bauinformatik an der TU Darmstadt; seine Arbeitsschwerpunkte: Angewandte Informatik, im Speziellen BIM und GIS; Leiter des Zentrums „Integrales Bauen“ der TransMIT GmbH in Gießen, Vorstand der Ingenieurkammer Hessen sowie Vorstandsvorsitzender des Bundesverband Bausoftware e.V. Berlin.



#### CHRISTIAN BAIER

› Dr.-Ing; seit 2006 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Hochschule Mittelhessen, Fachbereich Bauwesen; studierte Bauingenieurwesen an der Technischen Hochschule Mittelhessen und promovierte im Bereich BIM in Kooperation mit der Universität Kantabrien; seine Arbeitsschwerpunkte liegen im Bereich von BIM; projektbezogener Mitarbeiter des Zentrums „Integrales Bauen“ der TransMIT GmbH.

#### › Quellen

1. EASTMAN, CHARLES M.: Building product models: computer environments supporting design and construction. Boca Raton, Fla : CRC Press, 1999 – ISBN 0-8493-0259-5.
2. Gneuss, Michael, 2014, Welt N24GmbH, Welt: Neue Technologien wirbeln Märkte durcheinander, <http://www.welt.de/wirtschaft/article125917909/Neue-Technologien-wirbeln-Maerkte-durcheinander.html>, Abrufdatum: 16.03.2016
3. Stufenplan Digitales Planen und Bauen, Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken, 2015. BMVI, S.5.

## JOMA | THERMOBODEN

Unzureichende Wärmedämmung der Dachbodendecke wirkt wärmetechnisch wie ein Riesenloch. Deshalb wird der JOMA-Thermoboden dort verlegt, wo die Wärmedämmung am sinnvollsten ist: auf der obersten Geschossdecke, unmittelbar über dem Wohnbereich.

- **erstklassige Wärmedämmung in WL 032 und WLS 034 erhältlich**
- **doppelte Nut und Feder garantieren wärmebrückenfreie Stöße**
- **Unterlüftungskanäle bieten Sicherheit vor Durchfeuchtung**
- **energiesparend und umweltschonend – Heizkosteneinsparung bis zu 16 %**
- **hohe Belastbarkeit, trittschalldämmend, verschiedene Oberflächen**
- **keine Dampfsperre nötig, dadurch schneller zu verlegen und materialsparend**

**Jetzt Thermoboden  
online konfigurieren!**

Besser dämmen mit

**JOMA**

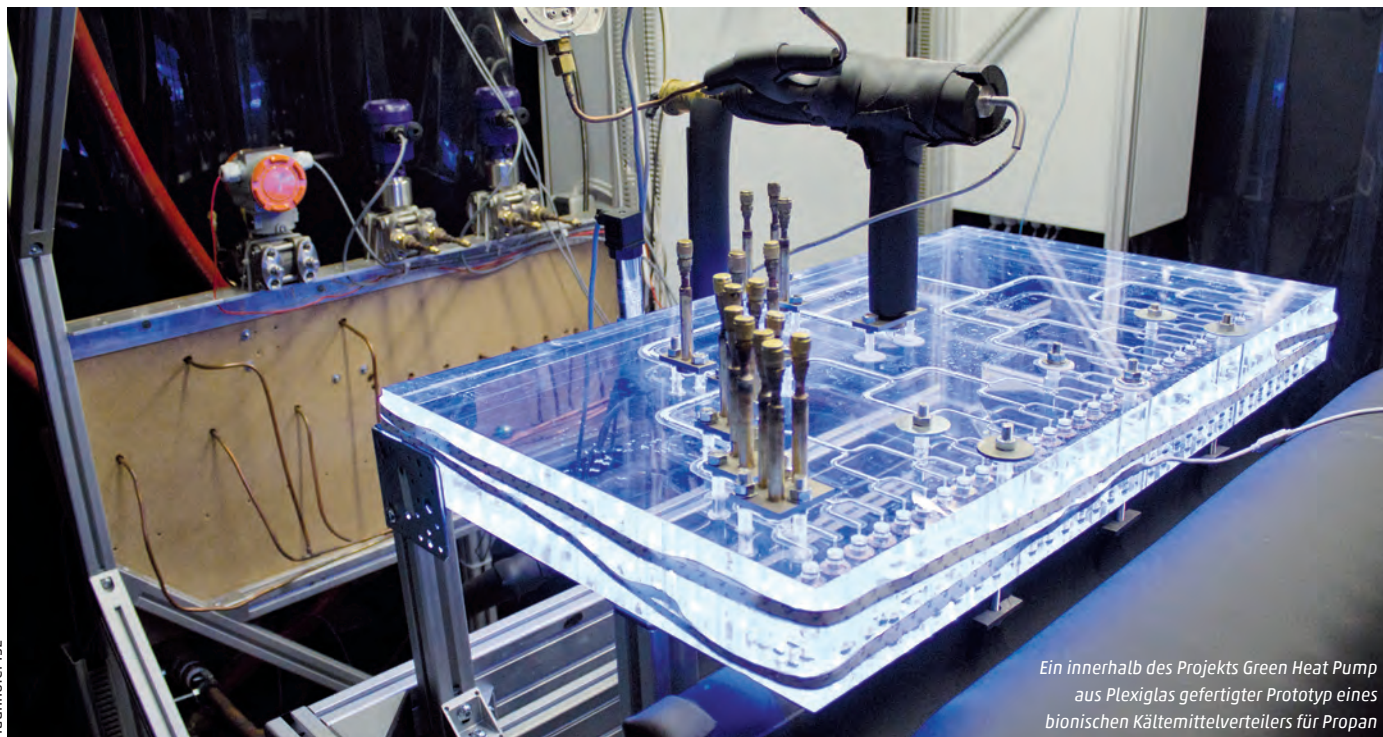


[www.thermoboden-dib.de](http://www.thermoboden-dib.de)

Heiztechnik der Zukunft

# Heiße Technologien für die Wärmewende

Bei Diskussionen zur Energiewende geht es meist um elektrische Energie. Dabei fließen rund 40 % der deutschen Endenergie als Wärme oder Kälte in Gebäude. Vor diesem Hintergrund wird sich die Landschaft der Heiztechniken massiv ändern – weg von einfacher Verbrennung hin zu effizienteren Techniken. Das Fraunhofer ISE hat deshalb in seinem neuen Prüf- und Entwicklungszentrum die Laborfläche für Wärmepumpen und thermische Speicher verzehnfacht. | [Ivan Malenković](#)



Ein innerhalb des Projekts Green Heat Pump aus Plexiglas gefertigter Prototyp eines bionischen Kältemittelverteilers für Propan

➤ Mindestens 80 % weniger energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen – das ist das Ziel der Bundesregierung bis 2050. Wie soll das praktisch gehen? Was kostet das? Diese Fragen beantwortet das Simulationsprogramm REMod-D, indem es die Transformation des deutschen Energiesystems einschließlich Kosten abbildet. Wärme, Strom, Mobilität, Speicherung, Angebot und Nachfrage – alles wird für den Zeitraum bis 2050 berechnet, die wesentlichen Bereiche stundengenau. Millionen solcher Simulationen liefern dann einen kostenoptimierten Transformationspfad des Systems von heute bis zum Jahr 2050.

## Erwartung für 2030: 62 % Energieeinsparung

Das Umweltbundesamt erwartet für die Periode 2008 bis 2030, dass der Sektor Raumwärme und Warmwasser mit 62 % am meisten CO<sub>2</sub> reduziert. Sowohl die Dekarbonisierung der Heiztechniken als auch der bauliche Wärmeschutz müssen dazu energisch vorangetrieben werden.

Für die Heiztechniken zeigt *Abbildung 1* einen möglichen Transformationspfad mit 85 % weniger CO<sub>2</sub> bis 2050. Bei diesem Szenario wären 80 % aller Anlagen Wärmepumpen unterschiedlicher Ausführung. Der Rest der Gebäude wäre an Wärmenetze angeschlossen. Dies würde

einen moderaten Ausbau von Wärmenetzen bedeuten und eine effiziente Wärmeversorgung auch in verdichteten innerstädtischen Gebieten ermöglichen. Zugleich können Wärmenetz-gebundene Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) einen großen Anteil des komplementären Strombedarfs decken. In diesem Beispiel hätten 12 % aller Gebäude den Wärmebedarf von Passivhäusern, der Rest den von Hocheffizienzhäusern entsprechend heutigem Neubaustandard.

## Wärmepumpen haben Potenzial

Wärmepumpen nutzen Umweltwärme zum Heizen. Ihre Effizienz kann durch die Jahresarbeitszahl JAZ charakterisiert werden. Die JAZ bezeichnet das Verhältnis zwischen Antriebsenergie und abgegebener Nutzwärme im Jahresmittel. Eine elektrische Wärmepumpe mit der Jahresarbeitszahl 3 macht aus einem Teil Strom drei Teile Wärme. Wärmepumpen sind in energetisch sanierten Altbauten oder modernen Neubauten ökonomisch und ökologisch eine sinnvolle Heiztechnik. Zudem können in einem künftigen Smart Grid (intelligentes Stromnetz) elektrische Wärmepumpen auch überschüssigen Strom aus fluktuierender Erzeugung aufnehmen, der dann in der Gebäudemasse oder anderen thermischen Speichern zwischengelagert wird. Das kann den Anteil des erneuerbaren Stroms am Gesamtverbrauch deutlich steigern.

Am häufigsten sind mittlerweile die Luftwärmepumpen, bei denen die Außenluft als Wärmequelle dient. Erdreichgekoppelte Wärmepumpen sind wegen der in der Heizperiode höheren Quelltemperaturen im Schnitt effizienter, die Installation ist durch die notwendigen Erdreichkollektoren oder -sonden jedoch teurer.

Neben Strom wird Gas als Antriebsenergie wichtiger. Das könnte noch verstärkt werden, wenn in einigen Jahrzehnten ein Teil des Gases über die Power-to-Gas-Technologie mit überschüssigem Solar- oder Windstrom produziert wird. Gas-Wärmepumpen sind eine junge Technologie; erste Geräte wurden vor allem in größeren Liegenschaften oder im Gewerbe eingesetzt. Heute gibt es auch Geräte für Einfamilienhäuser. Diese Technologie hat das Potenzial, sich als Nachfolgetechnologie für heutige Erdgasheizungen zu etablieren. Das Fraunhofer ISE entwickelt zusammen mit Industriepartnern gasbefeuerte Sorptionswärmepumpen, die mit dem Prinzip der Adsorption arbeiten – also der reversiblen Anlagerung eines Arbeitsmediums in hochporösen Feststoffen wie Zeolithen.

Recht neu sind Hybridwärmepumpen, die ein Gasbrennwertgerät mit einer Wärmepumpe kombinieren. Diese Technologie eröffnet zusätzliche Freiheiten bei der Betriebsoptimierung, da zwei unabhängige Energiequellen bereitstehen. Zusammen mit der Gaswärmepumpe ermöglicht sie den Einzug der Umweltenergie in den Gasheizungsmarkt.

## Feldtest Elektrowärmepumpen

Seit 2006 untersucht das Institut Elektrowärmepumpen im realen Einsatz. Bei den Feldtests geht es überwiegend um Einfamilienhäuser mit einer mittleren beheizten Fläche

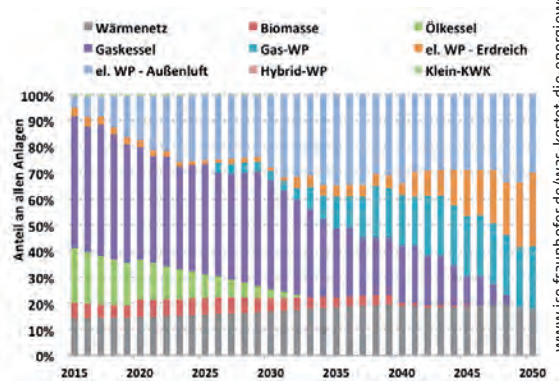


Abb. 1: Entwicklung der Heizungstechniken aus der Studie „Was kostet die Energiewende“.

von 190 m<sup>2</sup>. Die Bandbreite des Heizenergiebedarfs reicht von 40 kWh/m<sup>2</sup> (Neubau) bis 220 kWh/m<sup>2</sup> (unsanierter Bestand). Über 250 Anlagen wurden im Rahmen von drei Projekten im Alltagsbetrieb über Jahre vermessen, etwa ein Drittel sind dabei Luft-Wärmepumpen, zwei Drittel erdreichgekoppelte Anlagen.

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen Jahresarbeitszahlen und CO<sub>2</sub>-Einsparung im Vergleich mit einem Gaskessel aus den Feldtests für die zwei Wärmepumpen-Haupttypen.

Zunächst fällt die große Bandbreite der Jahresarbeitszahlen auf: ein Hinweis auf den Einfluss weiterer Effekte im Gesamtsystem wie Installation oder Regelung. In einem neuen Projekt sollen jetzt „best-practice“-Effizienzwerte die energetischen, ökologischen und ökonomischen Potenziale von Wärmepumpen ausloten.

Innerhalb der Bandbreite markieren senkrechte Linien die Mittelwerte dreier Feldtests zu unterschiedlichen Zeiten, mit Projektende von links nach rechts in den Jahren 2009, 2010 und 2013. Die erste Linie von links bezieht sich auf Bestandsbauten, die anderen auf Neubauten.

Das Erdreich liefert im Mittel höhere Jahresarbeitszahlen als Luft, die vor allem in der Heizsaison ein tieferes Temperaturniveau hat. Analog dazu hatten die Flächenheizungen in den Neubauten wegen der geringeren Temperatur am Output 3,9 bzw. 4,0 als mittlere Arbeitszahl, während Radiatoren nur auf 3,3 kamen.

Eingezeichnet in die Diagramme ist die CO<sub>2</sub>-Reduktion im Vergleich zu einem Gaskessel. Für die neueste Generation von Luft-Wärmepumpen sind dies 29 %, bei den Sole/Wasser-Wärmepumpen 46 %. Fast alle Installationen sind so effizient, dass sie gegenüber fossilen Heizsystemen CO<sub>2</sub> einsparen. Um diesen Vorteil zu vergrößern, ist eine Effizienzsteigerung im unteren Arbeitszahlbereich besonders wirkungsvoll.

Die Kundenzufriedenheit der Nutzer ist hoch: 90 % der Befragten einer Fraunhofer ISE-Befragung von 30 Haushalten haben die Wärmepumpe weiterempfohlen. Das deckt sich auch mit anderen Studien aus Deutschland, Großbritannien und der Schweiz.

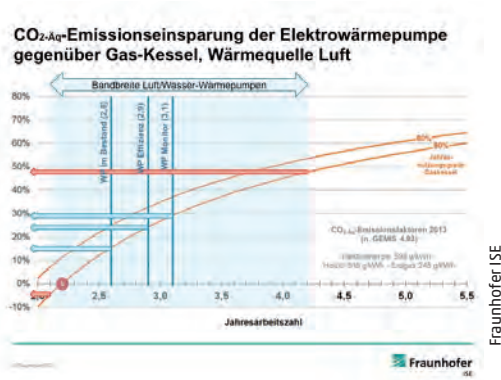


Abb. 2: Jahresarbeitszahlen und CO<sub>2</sub>-Einsparung der Luft / Wasser-Wärmepumpe gegenüber Gaskessel aus den Feldtests „WP im Bestand“, und den beiden Feldtests an Neubauten „WP-Effizienz“ und „WP Monitor“. Die waagerechten roten Linien zeigen die Einsparung der schlechtesten und der besten Wärmepumpe aller Feldtests.

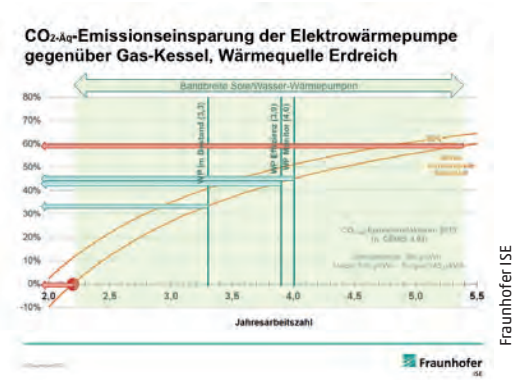


Abb. 3: Jahresarbeitszahlen und CO<sub>2</sub>-Einsparung der erdreichgekoppelten Elektrowärmepumpe gegenüber Gaskessel. Die waagerechten roten Linien zeigen die Einsparung der schlechtesten und der besten Wärmepumpe aller Feldtests.

### Prüf- und Entwicklungszentrum für Wärmepumpen und Kältemaschinen

Voraussetzungen für gute Ergebnisse in Feldtests sind sorgfältige Planung und Installation. Um Hersteller dabei zu unterstützen, können im neuen Prüf- und Entwicklungszentrum für Wärmepumpen und Kältemaschinen des Fraunhofer ISE Geräte einschließlich ihrer Peripherie unter realitätsnahen Bedingungen dynamisch untersucht werden. Bisher war die Optimierung einer Wärmepumpe an langwierige Versuche gebunden, um alle relevanten Betriebsbedingungen einbeziehen zu können. Das neue Zentrum hat Mess- und Konditionierungstechnik, die „Hardware in the Loop“-Messungen (HiL) erlaubt. Damit können zum Beispiel die Klimabedingungen, Bauweisen und Nutzergewohnheiten in Skandinavien durch modulare Prüfgruppen und Computersimulationen nachgebildet werden, sodass die zu prüfenden Systeme in wenigen Tagen ein virtuelles Jahr absolvieren. Die Anlagen können hochdynamische Vorgänge in Komponenten und Systemen abbilden und messen – zum Beispiel Temperatursprünge in der Hydraulik einer Heizungs-Wärmepumpe, die gerade vom Heizungs- auf Brauchwarmwasserbetrieb umschaltet.

Das Prüfzentrum verfügt über hochdynamische Konditionierungsanlagen für Luft, Wasser oder Sole im Leistungsbereich bis 50 kW Heiz- oder Kühlleistung. Ein wichtiger Teil des Zentrums ist die kalorimetrische Doppelklimakammer mit Gasanschlüssen, Luftkanälen und Kaminen, die auch das Testen von Gas- oder Hybridwärmepumpen erlauben. Durch die Kalibrierung der Kammer vor dem Versuch werden im kalorimetrischen Verfahren thermische Verluste für die Energiebilanzierung bei Luft / Luft-Wärmepumpen exakt erfasst.

Einen weiteren Schwerpunkt des Zentrums bestimmt die EU-F-Gas-Verordnung. Sie verschärft die Einsatzbedingungen herkömmlicher Kältemittel, einschließlich schrittweiser Beschränkung der am Markt verfügbaren Mengen. Natürliche Kältemittel wie Propan, die kein oder ein um den Faktor 1000 kleineres Treibhauspotenzial haben, werden dadurch immer wichtiger. Sie stellen – unter anderem wegen erhöhter Brennbarkeit von Kältemitteln auf Basis

von Kohlenwasserstoffen – besondere Ansprüche an die Sicherheitstechnik. Das Prüfzentrum hat deshalb ein umfassendes Sicherheitskonzept, das den Umgang mit diesen Kältemitteln erlaubt.

### Green Heat Pump

Entwicklungen für den Einsatz natürlicher Kältemittel werden im Projekt Green Heat Pump durchgeführt, das von der europäischen Union gefördert wird. Ziel ist es, durch den Einsatz von Propan in Verbindung mit der Entwicklung innovativer Komponenten eine effiziente Wärmeabgabe auch bei etwa 55 °C zu ermöglichen. Dies ist besonders relevant für den Einsatz im Gebäudebestand, da über 80 % der Wohngebäude in Europa älter als 25 Jahre sind und früher oder später saniert werden müssen.

Um die Wärmepumpe flexibel in urbaner Umgebung einsetzen zu können, wird als Wärmequelle Außenluft verwendet. Diese ist im Gegensatz zu Grundwasser, Erdsonden oder Erdkollektoren überall verfügbar und einfacher zu erschließen. Unter anderem hat das Fraunhofer ISE im Projekt einen bionischen Kältemittelverteiler entwickelt, mit dem das Kältemittel in den Verdampfer einströmt. Seine Kanalführung ist von natürlichen Vorbildern inspiriert und bringt mehrere Vorteile: Er ist kompakter, benötigt weniger Material, die Menge an Kältemittel ist geringer und seine Verteilung ist gleichmäßiger.

### Moderne Latentwärmespeicher

Für einen wachsenden Anteil fluktuierender Energien im Stromnetz ist die Verschiebung von Lasten ein wichtiger Ansatz, um diese Lasten flexibel an die Erzeugung anzupassen. Da sich thermische Energie meist kostengünstiger speichern lässt als Strom, bieten für Wärme- und Kälteanwendungen thermische Speicher einen interessanten Lösungsansatz.

Herkömmliche Warmwasserspeicher speichern Wärme fühlbar, die Speicherdichte ist deshalb begrenzt. Eine interessante Alternative sind Systeme, die die Wärme in der chemischen oder physikalischen Bindungsenergie der Moleküle spezieller Substanzen oder im Phasenübergang zwischen Feststoff und Flüssigkeit speichern. So setzte das Fraunhofer ISE für die Energieversorgung eines großen

Bürokomplexes einen Latentwärmespeicher für die Kühlung ein, um das Stromlastprofil zu glätten. Dafür wurde das Salzhydrat S15 verwendet, das zwischen 14 und 17 °C schmilzt. Dieses Phasenwechselmaterial (PCM – Phase Change Material) speichert aufgenommene Wärme im Phasenwechsel fest-flüssig. Die Energiedichte des Materials im Phasenwechsel liegt bei 115 kJ/l.

Der 15 m<sup>3</sup> große Latentwärmespeicher besteht aus Kunststoffkapseln, ähnlich den bekannten Kälte-Akkus. Im Vergleich zur Speicherung fühlbarer Wärme in Wasserspeichern benötigt der PCM-Speicher jedoch nur ein Viertel des Volumens.

Adsorptionsspeicher sind eine andere Möglichkeit, Latentwärme nutzbar zu machen. Ein bekanntes Sorptionsmaterial ist Silikagel, das oft als Trockenmittel in Verpackungen verwendet wird. Bei der Anlagerung von Wasser an Silikagel wird Adsorptionswärme frei, beim Trocknen muss Wärme zugeführt werden.

Am Institut wird derzeit untersucht, wie man Aktivkohle in Sorptionspeichern nutzen kann. Warum Aktivkohle? Sie ist ein nachwachsender Rohstoff, der günstig und nachhaltig zum Beispiel aus Walnusschalen hergestellt wird. Durch Modifikationen kann sie hydrophil gemacht und dann in Sorptionspeichern mit Wasser eingesetzt werden.

### Fazit und Ausblick

Thermische Systeme spielen eine besondere Rolle bei der Energiewende. Wärmepumpen gelten als dominierende Heiztechnik der Zukunft, die zusammen mit thermischen Speichern ein wichtiges Element zum Ausgleich des fluktuierenden Stromangebots von Wind und Sonne bereitstellt. Um hier die Entwicklung neuer Technologien in enger Kooperation mit Firmenpartnern voranzutreiben, hat das Fraunhofer ISE ein neues Prüf- und Entwicklungslabor aufgebaut. Darin werden innovative Komponenten und Systeme entwickelt und geprüft, was wiederum die Industrie bei der Entwicklung von neuen oder verbesserten Produkten unterstützt. Daneben spielen Feldtests eine wichtige Rolle bei der Qualitätssicherung während der Marktentwicklung. Ein gerade angelaufener Feldtest knüpft hier an vorangegangene Monitoring-Projekte an und soll helfen, die technische Weiterentwicklung nachhaltig zu unterstützen. <

### › Weiterführende Informationen

- › Aktuelle Studie mit dem Energiemodell REMod-D  
[www.ise.fraunhofer.de/was-kostet-die-energiewende](http://www.ise.fraunhofer.de/was-kostet-die-energiewende)
- › Abschlussbericht eines Forschungsprojekts zu Gasabsorptionswärmepumpen  
[www.heat4u.eu/en](http://www.heat4u.eu/en)
- › Details des Feldtests zu einzelnen Wärmepumpenanlagen  
[www.wp-monitor.ise.fraunhofer.de](http://www.wp-monitor.ise.fraunhofer.de)

#### IVAN MALENKOVIĆ

- › Leiter ServiceLab Heat Pumps and Chillers des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE. Studium Maschinenbau an der TU Wien mit Schwerpunkt Energietechnik, Abschluss Diplomingenieur



## Wir bauen auf Kunststoff

Die stetig steigenden Herausforderungen, CO<sub>2</sub>-Emissionen weltweit zu reduzieren, eröffnen der Bauindustrie enorme Wachstumspotenziale. Nachhaltiges und energieeffizientes Bauen mit Hochleistungskunststoffen ist gefragt. Selbst Beton rostet nicht mehr. Karbon macht Moniereisen zum alten Eisen. Die weltweit bedeutendste Messe der Kunststoff- und Kautschukindustrie präsentiert Ihnen mit rund 3.200 Ausstellern in 19 Messehallen auf über 171.000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche das gesamte globale Angebotsspektrum der Branche. Alles, was in Zukunft die Welt bewegt. Planen Sie jetzt Ihren Besuch.

## Your Key to the Future

## Geplante Reform des Sachverständigenrechts

### Einschlägige Berufserfahrung ist erforderlich

In einer Stellungnahme äußerte sich die Bundesingenieurkammer im August 2015 zu der geplanten Reform des Sachverständigenrechts, zu dem das Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) einen Referentenentwurf vorgelegt hatte ([www.bingk.de/stellungnahmen/bingk-stellungnahme-zum-bmju-referentenentwurf-zur-aenderung-des-sachverstaendigenrechts](http://www.bingk.de/stellungnahmen/bingk-stellungnahme-zum-bmju-referentenentwurf-zur-aenderung-des-sachverstaendigenrechts)). Die Bundesingenieurkammer hatte dabei in ihrer sowie einer gemeinsamen Stellungnahme mit anderen Kammern und Sachverständigenorganisationen (ZDH, BAK, BVS und den Landwirtschaftskammern) darauf hingewiesen, dass es bei den wirtschaftlichen und handwerklichen Sachgebieten der Kammern mit dem Recht zur öffentlichen Bestellung und Vereidigung von Sachverständigen ein formelles Prüfungsverfahren auf Grundlage der Sachverständigen- und Prüfungsordnungen der Kammern gebe, im Rahmen dessen jeder seine persönliche Eignung und umfassende Fachkenntnis auf dem von ihm gewünsch-

ten Bestellsgebiet nachzuweisen habe. Für die medizinischen und psychologischen Sachverständigen wurde empfohlen, ein entsprechend qualifiziertes Verfahren für medizinische und psychologische Gutachter zu entwickeln.

Aktuell hat der zuständige Rechtsausschuss des Deutschen Bundestages bei einer Anhörung gezielt Experten aus dem familiengerichtlichen, medizinischen und psychologischen Bereich eingeladen, die zum Gesetzentwurf der Bundesregierung Stellung genommen haben. Dabei wurde von den Experten darauf hingewiesen, dass bei Gutachtern im medizinisch-psychologischen Bereich über die Grundqualifikation hinaus regelmäßig spezifische Zusatzqualifikationen und einschlägige Berufserfahrung für die Sachverständigentätigkeit erforderlich seien. Dagegen seien in Bereichen, in denen überwiegend öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige tätig sind, deren Gutachten „größtenteils unproblematisch“. Darüber hi-

naus befanden alle Befragten, dass bei der Qualifizierung aller Verfahrensbeteiligten angesetzt werden müsse, nicht nur bei den Sachverständigen. In diesem Zusammenhang wurde auch seitens der Vertreter der Justiz beklagt, dass in Familiensachen oft Berufsanfänger zum Einsatz kämen, die eine Ursache für die beklagte Verzögerung der Verfahren böten. Diesen Richtern fehlten häufig wesentliche Kompetenzen, sie seien überfordert und damit auch schnell überlastet. Insoweit sei auch über die Gerichtsverfassungsstruktur nachzudenken, da sonst das Problem der Verzögerungen nicht zu lösen sei.

Auf breite Ablehnung stieß ein Passus im Gesetzentwurf, nach dem Gutachtern bei Überschreiten der Abgabefrist ein Zwangsgeld von bis zu 5.000 € drohe. Das, so die Befürchtung, werde den Mangel an qualifizierten Gutachtern noch erhöhen, da eine solche Androhung die Bereitschaft, für ein Gericht tätig zu werden, verringere.

## Gewinnrealisierung bei Abschlagszahlungen

### Neues Schreiben

Zur Gewinnrealisierung bei Abschlagszahlungen gibt es nun ein neues Schreiben des Bundesfinanzministeriums vom 15. März 2016, welches auch auf den Internetseiten des BMF einsehbar ist. Darin wird im Einvernehmen mit den obersten Finanzbehörden der Länder das BMF-Schreiben vom 29. Juni 2015, welches im Anschluss an das maßgebliche BFH-Urteil vom 14. Mai 2014 versandt wurde, aufgehoben. Die Anwendung der Grundsätze des BFH-Urteils v. 14. Mai 2014 wird nunmehr auf Abschlagszahlungen nach § 8 Abs. 2 HOAI a.F. begrenzt. Die sich hieraus ergebenden Neuerungen können dem betreffenden BMF-Schreiben vom 15. März 2016 unter [www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/BMF\\_Schreiben/Steuerarten/Einkommensteuer/2016-03-15-gewinnrealisierung-bei-abschlagszahlungen-fuer-werkleistungen.pdf](http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/BMF_Schreiben/Steuerarten/Einkommensteuer/2016-03-15-gewinnrealisierung-bei-abschlagszahlungen-fuer-werkleistungen.pdf) entnommen werden.

## Aktionsprogramm „Reform Bundesbau“

### Bundesbauten im Kosten- und Zeitrahmen halten

Bundesbauministerin Barbara Hendricks hat dem Bundestag Vorschläge für eine bessere Kosten-, Termin- und Qualitätssicherheit bei Bundesbauten vorgelegt. Das Aktionsprogramm „Reform Bundesbau“ beschreibt 34 Maßnahmen, mit denen sich mittel- und längerfristig die Kosten und Terminrisiken bei Großbauten des Bundes senken lassen könnten. „Ich finde es nicht akzeptabel, dass vier von zehn Projekten deutlich teurer werden als geplant“, sagte Hendricks in einer Mitteilung. Das Reformprogramm Bundesbau sei nun ihre Reaktion darauf. Im Sommer 2014 hatte das Bundesbauministerium eine transparente Bestandsaufnahme der Kosten- und Terminrisiken bei rund 40 Großbaustellen des Bundes vorgelegt und eine Ursachenanalyse und Lösungsvorschläge angekündigt. Dafür wurden 300 Hochbauprojekte des Bundes untersucht, die in den Jahren von 2000 bis 2015 fertiggestellt wurden. 60 % dieser Projekte liegen im Kostenrahmen, 65 % im Terminrahmen. An erster Stelle der 34 Maßnahmen wird eine belastbare Bedarfsplanung gefordert,

die realistische Termin- und Kostenaussagen ermöglicht. So müssten auch mögliche Projektrisiken und absehbare Baukostensteigerungen berücksichtigt werden. Bei der Vergabe solle nicht nur der Preis entscheiden, sondern die Qualifikation der Planer und Bauunternehmen im Vordergrund stehen. Zudem müsse es zur Regel werden, dass das Projektmanagement durch die Bundesbauverwaltung selbst wahrgenommen werde, da dies eine originäre Bauherrenaufgabe sei. Grundvoraussetzung dafür sei allerdings eine angemessene Ausstattung und weiterer Kompetenzaufbau bei der Bundesbauverwaltung.

Weitere Informationen zum Aktionsprogramm „Reform Bundesbau“ unter [www.bmub.bund.de/P4220](http://www.bmub.bund.de/P4220)

## Neue Forschungsinitiative

### Energiewende in Gebäuden und Städten stärken

Gebäude und Städte sollen energieeffizienter und klimafreundlicher werden. Die Bundesministerien für Wirtschaft und Energie (BMWi) sowie Bildung und Forschung (BMBF) haben im Frühjahr eine gemeinsame Forschungsinitiative für energieeffiziente und klimafreundliche Gebäude und Quartiere gestartet. Im Fokus der Forschungsinitiative „Solares Bauen / Energieeffiziente Stadt“ stehen Technologien für mehr Energieeffizienz und Integration erneuerbarer Energien, um die Energiewende in Gebäuden und Städten voranzubringen. Bis 2050 soll der Primärenergiebedarf im Gebäudebereich in der Größenordnung von ca. 80 % gegenüber dem Jahr 2008 gesenkt werden. Die Projekte sollen zeigen, wie durch Innovationen und intelligente Vernetzung energetisch hochwertige, lebenswerte Häuser und Quartiere entstehen können. Neben technologischen Aspekten sollen sie insbesondere auch gesellschaftspolitische und sozioökono-

nomische Aspekte berücksichtigen. „Die Forschungsinitiative schafft eine wichtige Grundlage für die Vernetzung von Akteuren der Energiewende im Gebäudebereich. Es geht vor allem darum, neben technologischen Aspekten auch Fragen des demografischen Wandels unserer Gesellschaft und das wichtige Thema nachhaltiges und bezahlbares Wohnen zu berücksichtigen. Mit einem übergreifenden Ansatz wollen wir Lösungen für die energieeffizienten Gebäude und Städte von morgen entwickeln“, sagt Rainer Baake, Staatssekretär für Energie im BMWi.

Für die neue Forschungsinitiative „Solares Bauen / Energieeffiziente Stadt“ stellt die Bundesregierung 150 Millionen € im Rahmen ihres Energieforschungsprogramms bereit. Die Projekte werden über eine Dauer von bis zu fünf Jahren gefördert.

Die Initiative ist ein Beitrag zur Umsetzung des Vorhabens „Leitinitiative Zukunftsstadt“

des Bundesforschungsministeriums. Mit dieser Leitinitiative will das BMBF Innovationen für die nachhaltige Stadt fördern. Das Bundesforschungsministerium hat aktuell auch die „Kopernikus-Projekte“ gestartet, die als größte Forschungsinitiative zur Energiewende ebenfalls ein sauberes und bezahlbares Energiesystem zum Ziel haben.

Die zeitgleich veröffentlichte Förderinitiative „EnEff.Gebäude.2050“ des Bundeswirtschaftsministeriums ergänzt die Forschungsinitiative „Solares Bauen / Energieeffiziente Stadt“. Die Förderinitiative stellt weitere 35 Millionen € für modellhafte Innovations- und Transformationsprojekte im Gebäudebereich bereit. Ziel der Modellvorhaben ist es, eine Vielzahl gebäuderelevanter Akteure zum Handeln anzuregen und dazu beizutragen, Hemmnisse auf dem Weg zu nahezu klimaneutralen Gebäudebeständen abzubauen.

## Energetische Sanierungen bei Wohngebäuden rückläufig

### Bestandsmaßnahmen bleiben auf hohem Niveau

Über 170 Mrd. € sind 2014 in die Modernisierung und Instandsetzung von Gebäuden in Deutschland geflossen, schreibt das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) in einer Pressemeldung. Mehr als zwei Drittel aller im Baubereich investierten Mittel wurden damit für Bestandsmaßnahmen aufgewandt. Allerdings seien die Investitionen in die energetische Sanierung von Wohngebäuden zwischen 2010 und 2014 deutlich zurückgegangen. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie des BBSR. Diese stützt sich auf eine empirische Erhebung der Investitionen in den gesamten deutschen Gebäudebestand im Jahr 2014. In einer repräsentativen Umfrage haben die Forscher zudem Privathaushalte nach ihren Motiven für eine Modernisierung befragt.

2014 flossen demnach 34,8 Mrd. € in die energetische Verbesserung von Wohngebäuden. Vier Jahre zuvor waren es noch 40,9 Mrd. €. Auch der Anteil der energetischen Sanierung an den Modernisierungsmaßnahmen im Wohnungsbestand insgesamt ist geschrumpft. Der Zuwachs bei energetisch bedingten Investitionen im Geschosswohnungsbau konnte das deutliche Minus bei den Ein- und Zweifamilienhäusern nicht wettmachen.

94 % aller Modernisierungen betrafen der Studie zufolge einzelne Maßnahmen wie den Austausch von Fenstern, Türen oder Heizungen. Stark rückläufig waren hingegen große Einzelmaßnahmen ab 10.000 €. Dazu zählt insbesondere die Gebäudedämmung. Einen besonders starken Rückgang (-33 %) gab es bei der energetischen Komplettmodernisierung. Die Investitionen sanken von 2,9 Mrd. € im Jahr 2010 auf 1,9 Mrd. € im Jahr 2014.

Verantwortlich für das Minus sind der Studie zufolge sowohl einzelne Effekte als auch generelle Trends. „Seit dem Jahr 2012 gibt es weniger Förderung für die Photovoltaik. Folglich brachen die Investitionen in diesem Bereich ein“, sagt der Leiter der Studie Stefan Rein. „Durch die stark gesunkenen Energiepreise rentieren sich Modernisierungsmaßnahmen viel weniger als noch in der Phase mit sehr hohen Energiepreisen. Eigentümer müssen länger warten, bis sich Maßnahmen zur energetischen Verbesserung amortisieren. Deshalb zögern besonders Ältere zu investieren“, erläutert Rein.

Nur gut ein Fünftel der von Privathaushalten angestoßenen Investitionen entfällt laut Studie auf über 60-jährige Wohnungseigentü-

mer. 2010 lag der Anteil dieser Altersgruppe noch bei einem Drittel. Lediglich bei den unter 40-Jährigen blieb der Anteil mit gut einem Drittel des Sanierungsvolumens konstant.

Die Privateigentümer, die Geld in eine Modernisierung ihrer Immobilie steckten, ließen sich von pragmatischen Erwägungen leiten: Über zwei Fünftel der befragten Privateigentümer nannten als Motiv die Beseitigung von Schäden. Für ein Viertel der Befragten gab die Wert- bzw. Komforterrhöhung der Wohnung den Ausschlag für die Investition. Die Energieeinsparung spielt bei den Befragten hingegen kaum eine Rolle. Nur 2 % der Befragten, die 2014 mindestens eine Maßnahme an ihrem Wohngebäude ausführten, nutzten Fördermittel für die Maßnahmen, für lediglich ein Drittel war die Förderung der tatsächliche Anlass zur Sanierung.

Die Studie „Struktur der Bestandsmaßnahmen im Hochbau“ können Interessierte beim BBSR ([stefan.rein@bbr.bund.de](mailto:stefan.rein@bbr.bund.de)) anfordern.

Eine PDF-Version ist unter [www.bbsr.bund.de](http://www.bbsr.bund.de) abrufbar.

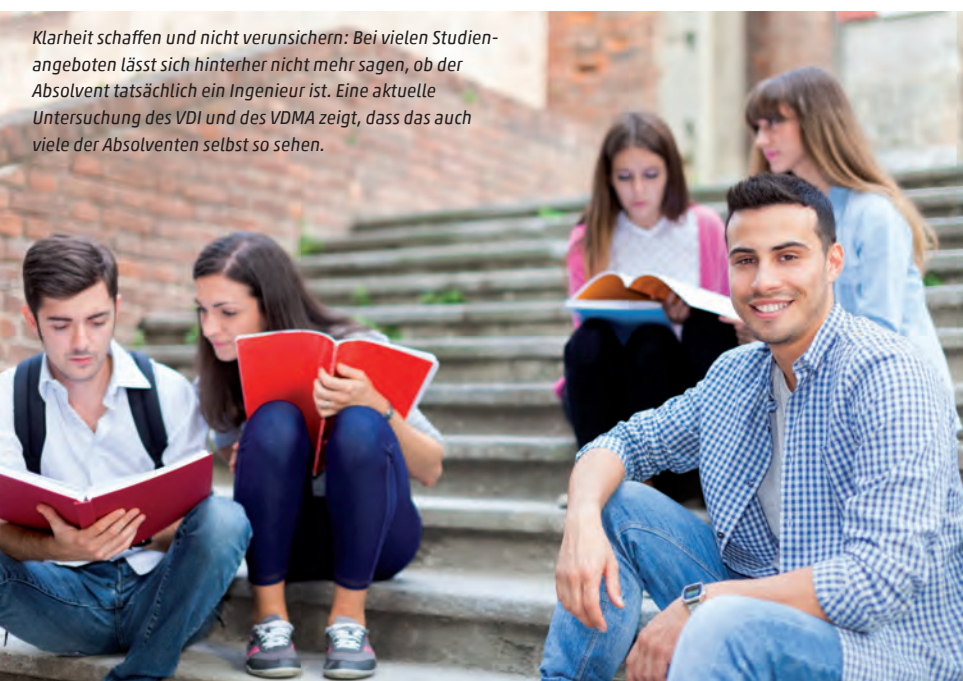
Bundesverfassungsgericht stärkt Position  
der Ingenieurkammern

# Sache des Gesetzgebers: wesentliche Festlegungen zur Akkreditierung von Studiengängen

Die Regelungen über die Akkreditierung von Studiengängen des Landes Nordrhein-Westfalen, wonach Studiengänge durch Agenturen „nach den geltenden Regelungen“ akkreditiert werden müssen, sind mit dem Grundgesetz unvereinbar. Dies hat das Bundesverfassungsgericht in einem am 18. März 2016 veröffentlichten Beschluss entschieden. | [Hubertus Brauer](#), [Martin Falenski](#)

32

*Klarheit schaffen und nicht verunsichern: Bei vielen Studienangeboten lässt sich hinterher nicht mehr sagen, ob der Absolvent tatsächlich ein Ingenieur ist. Eine aktuelle Untersuchung des VDI und des VDMA zeigt, dass das auch viele der Absolventen selbst so sehen.*



Minerva Studio/fotolia

Das Grundrecht der Wissenschaftsfreiheit steht Vorgaben zur Qualitätssicherung von Studienangeboten grundsätzlich nicht entgegen. Wesentliche Festlegungen zur Akkreditierung von Studiengängen darf der Gesetzgeber jedoch nicht anderen Akteuren überlassen. Damit stellt das Gericht das bisherige Wirken der Akkreditierungsagenturen in Frage. Gegenstand eines entsprechenden Normenkontrollverfahrens waren landesrechtliche Regelungen über die Akkreditierung von Studiengängen in NRW. Im Ausgangsverfahren des Verwaltungsgerichts Arnsberg vom April 2010 hatte eine Akkreditierungsagentur eine Akkreditierung zweier von einer privaten Fachhochschule angebotenen Studiengängen versagt. Das vorliegende Verwaltungsgericht hielt die zugrundeliegende landesrechtliche Norm für verfassungswidrig. Die Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts untermauert damit die Position der Länderingenieurkammern, die sich im Zuge der derzeit laufenden Novellierungen der Länderingenieurgesetze wiederholt dafür ausgesprochen haben, die Qualitätsbewertung und -sicherung von Studiengängen nicht nur (privatrechtlich organisierten) Agenturen zu überlassen.

Die Akkreditierungen von Studiengängen sind länder- und hochschulübergreifende Verfahren der Begutachtung von Studienangeboten zur Erlangung von Bachelor- und Masterabschlüssen staatlicher oder staatlich anerkannter Hochschulen. Das Verfahren betraf die sogenannte

*„Das Grundrecht der Wissenschaftsfreiheit aus Art. 5 Abs. 2 Satz 1 GG steht zwar Vorgaben zur Qualitätssicherung von Studienangeboten grundsätzlich nicht entgegen. Wesentliche Entscheidungen zur Akkreditierung darf der Gesetzgeber jedoch nicht weitgehend anderen Akteuren überlassen, sondern muss sie unter Beachtung der Eigenrationalität der Wissenschaft selbst treffen.“*

*Leitsatz des Bundesverfassungsgerichts zum Beschluss vom 17.02.2016 – 1 BvL 8/10*



„Programmakkreditierung“, die für mehrere Studiengänge zugleich durchgeführt werden kann (Cluster- oder Bündelakkreditierung).

### Wer ist ein Ingenieur?

„Wo Ingenieur drauf steht, muss auch Ingenieur drin sein“. Was so einfach klingt, beschäftigt die Landesgesetzgeber, die Verbände und natürlich die Ingenieurkammern nun schon seit geraumer Zeit. Hintergrund sind die Novellierungen der Länderingenieurgesetze zur Umsetzung der Vorgaben der EU-Berufsanerkennungsrichtlinie (BARL). Im Zuge dieser Novellierungen haben sich vor allem Vertreter der Hochschuleseite und der Wirtschaftsverbände eindringlich und vehement dafür ausgesprochen, dass die Entscheidung, wer sich denn nun Ingenieur nennen darf, ausschließlich den Hochschulen zu überlassen sei. Diese würden im Rahmen der Akkreditierung, einem länder- und hochschulübergreifendem Verfahren zur Begutachtung von Bachelor- und Masterstudiengängen, einer stringenten qualitativen Prüfung unterzogen. Damit sei

gewährleistet, dass a) nur qualitativ hochwertige Studiengänge durchgeführt würden und b) diese zu einem berufsbefähigenden Abschluss der Ingenieurdisziplinen führten. Mit dieser Absicherung dürften die Hochschulen daher selbst festlegen, wer ein Ingenieur sei und wer nicht.

### Schutz der Berufsbezeichnung

Das ist aus Sicht der Ingenieurkammern nicht so. Die Festlegung, welcher akademische Grad am Ende eines Studienganges verliehen wird, ist Angelegenheit der Hochschulen. Von der Verleihung eines akademischen Grades ist der Schutz der Berufsbezeichnung nach den Ingenieurgesetzen der Länder zu unterscheiden. Die Forderung der Ingenieurkammern hat das Ziel, dass die Studiengänge zum ersten berufsqualifizierenden Studienabschluss nach klaren Mindeststandards geführt werden. Diese Meinung wird von den Argumenten des Bundesverfassungsgerichts gestützt. Es zeigt sich, dass eine Vielzahl von Studiengängen ins Leben gerufen werden und wurden, bei

denen nicht klar ist, was der Absolvent hinterher denn eigentlich ist.

Da werden Studienangebote miteinander kombiniert, die zwar dem Zeitgeist entsprechen mögen, bei denen die Kammern aber hinterher nicht sagen können: „Der Absolvent

**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**



eines solchen Studienganges ist ein Ingenieur.“ Und das sehen auch viele der Absolventen selbst so, wie eine aktuelle Untersuchung des VDI und des VDMA zeigt. „Fast jeder vierte der befragten Studierenden weiß nicht, ob er später die Berufsbezeichnung Ingenieur tragen darf. Dieser Missstand liegt am vielfältigen Angebot von spezialisierten Bachelor-Studiengängen ...“, so die Aussage des VDI zur Bewertung der Ergebnisse der Untersuchung.<sup>1</sup> Und auch, wenn man mit den Beteiligten aus der Hochschulszene spricht, ist wiederholt zu erkennen, dass selbst die Befürworter der „vollumfänglich autonomen Hochschule“ bisweilen einräumen müssen: Die Akkreditierung trägt – zumindest in dieser Form – eben gerade nicht dafür Sorge, dass am Ende des Studiums der Absolvent die geschützte Berufsbezeichnung „Ingenieur“ führen darf.

Der Akkreditierungsrat als oberstes Organ in Deutschland erlässt die wesentlichen Regeln für die Akkreditierung von Studiengängen. „Der Akkreditierungsrat (...) definiert die Grundanforderungen an die Verfahren zur Akkreditierung von Studiengängen, von hochschulinternen Qualitätssicherungssystemen und von Akkreditierungsagenturen und trägt dafür Sorge, dass die Akkreditierung auf der Grundlage verlässlicher, transparenter und international anerkannter Kriterien erfolgt“, so die Selbstausskunft auf der Webseite des Akkreditierungsrates. Dieser akkreditiert (oder reakkreditiert) auch die Akkreditierungsagenturen, die wiederum zudem noch eigene Vorgaben für die Akkreditierungen entwickeln können. Sie machen z.B. selbst noch Vorgaben zur prozentualen Zusammensetzung der Inhalte von Lehrplänen, zu den Studien- und Prüfungsordnungen und sprechen Empfehlungen zur Benennung von Studienschwerpunkten und Modulen aus.

Hier liegt das Problem: Die Akkreditierung ist mit schwerwiegenden Eingriffen in die Wissenschaftsfreiheit der Hochschulen verbunden. Diese Eingriffe darf der Gesetzgeber jedoch nicht anderen Akteuren überlassen; um den meisten Grundrechten innewohnenden Gesetzesvorbehalten zu genügen, muss er dafür die notwendigen gesetzlichen Vorgaben im Wesentlichen selbst treffen. Das heißt, er muss für die Qualitätssicherung ein Gesamtgefüge schaffen, in dem

Entscheidungsbefugnisse, Mitwirkungsrechte, Einflussnahme, Informationen und Kontrolle ausgewogen ausgestaltet sind, sodass Gefahren für die Freiheit der Lehre vermieden werden.

Das Grundrecht der Wissenschaftsfreiheit garantiert unzweifelhaft auch privaten Hochschulen einen Freiraum. Dazu gehört insbesondere die Festlegung von Inhalt, Ablauf und methodischem Ansatz von Lehrveranstaltungen. Ein Hochschulabschluss kann den Berufszugang aber nur ermöglichen, wenn das Studium bestimmte Qualifikationen vermittelt, potenzielle Arbeitgeber dessen Qualität anerkennen und der Abschluss mit anderen Abschlüssen verglichen werden kann. Dazu das Bundesverfassungsgericht (BVerfG): „Das Hochschulstudium steht in engem Zusammenhang mit dem Recht der freien Berufswahl aus Art. 12 Abs. 1 GG, da die Ausbildung in der Regel die Vorstufe einer Berufsaufnahme ist.“<sup>2</sup> Insofern dient die Qualitätssicherung des Hochschulstudiums auch der Förderung der verfassungsrechtlich geschützten Berufsfreiheit jedes einzelnen. Die Qualitätssicherung ist damit verfassungsrechtlich geboten. Allerdings bedürfen die mit der Qualitätssicherung verbundenen Eingriffe in die Wissenschaftsfreiheit dann einer hinreichenden gesetzlichen Grundlage. Rechtsstaatsprinzip und Demokratiegebot verpflichten den Gesetzgeber dazu, die maßgeblichen Regelungen selbst zu treffen. Er muss bei grundrechtsrelevanten Entscheidungen insbesondere regeln, wer die Verantwortung hat und wie das Verfahren auszugestalten ist.

Hier wurden dem Akkreditierungsrat jedoch wesentliche Entscheidungen überlassen; dieser eröffnete wiederum den Agenturen sehr weitreichende Spielräume, die geeignet sind, den Zweck der Akkreditierung ins Leere laufen zu lassen. Insbesondere fehlen, so das Bundesverfassungsgericht, Regelungen zur Verfahrenseinleitung, zum Verfahren der Akkreditierung, zur Rechtsform der Entscheidungen der Agenturen und des Akkreditierungsrates, zu den Folgen bei fehlender Umsetzung von Auflagen der Agenturen sowie zum zeitlichen Abstand der Reakkreditierung.

### Bundesweit einheitliche Mindeststandards für Ingenieurstudiengänge

Damit zeigt sich, dass eines der wesentlichen Argumente der Hochschuleseite und der Wirtschaftsverbände im derzeitigen Ringen um die Ausgestaltung der Länderingenieurgesetze nicht überzeugen. „Durch das in Deutschland vor Jahren eingeführte System der

Akkreditierung wird zusätzlich die Einhaltung von Mindeststandards gewährleistet“, so zuletzt noch Prof. Horst Hippler, der Präsident der Hochschulrektorenkonferenz HRK, in der Zeitschrift „Forschung & Lehre“.<sup>3</sup> Das System der Akkreditierung in der derzeitigen Form und Ausgestaltung ist – wie vom Bundesverfassungsgericht ausführlich dargelegt – nicht geeignet, die Qualität der Studienangebote zu gewährleisten. Aus Sicht der Ingenieurkammern bedarf es daher gesetzlich festgelegter, bundesweit einheitlicher Mindeststandards für Ingenieurstudiengänge – und nur der Absolvent solcher Studiengänge darf sich zu Recht auch Ingenieur nennen.

Der Mangel an hinreichender gesetzlicher Steuerung hat das Gericht dazu bewogen, diese Norm für nicht mit der Verfassung vereinbar zu erklären. Weil damit ein länderübergreifender Abstimmungsprozess zu erwarten ist, muss ein ausreichender Zeitraum bereitgestellt werden. Die Folge ist, dass die Gesetzgeber aufgefordert sind, eine Neuregelung vorzunehmen und das bis spätestens 31. Dezember 2017.

Die Ingenieurkammern der Länder sind bereit, sich in diesen gesellschaftspolitischen Prozess einzubringen. ◀



#### HUBERTUS BRAUER

► Dr.-Ing.; Vizepräsident der BInGK und Vors. des Ausschusses Berufsrecht; Vizepräsident der Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen



#### MARTIN FALENSKI

► Geschäftsführer der Bundesingenieurkammer

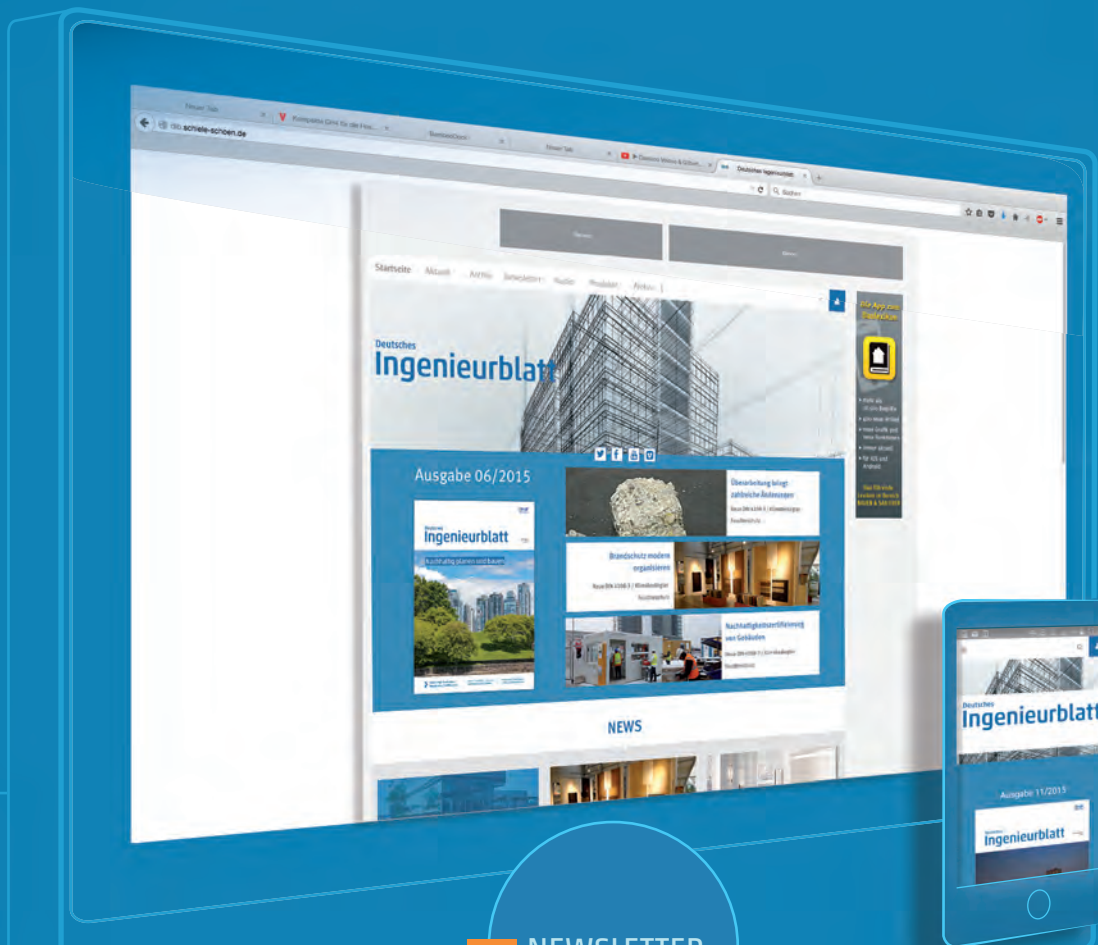
<sup>1</sup> Ingenieurausbildung: Die Hochschulen „können“ Bologna.

(<https://www.vdi.de/presse/artikel/ingenieurausbildung-die-hochschulen-koennen-bologna/>)

<sup>2</sup> 1 BvL 8/10

<sup>3</sup> Forschung & Lehre, Ausgabe 2/16, S. 132

([http://www.forschung-und-lehre.de/wordpress/Archiv/2016/fuL\\_02-2016.pdf](http://www.forschung-und-lehre.de/wordpress/Archiv/2016/fuL_02-2016.pdf))



NEWSLETTER

TERMINE

ARCHIVSUCHE

PRODUKTE

STELLENBÖRSE

ARTIKEL  
ZUM  
DOWNLOAD

online



## Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

## Vergabetag 2016: Mittelstand schafft Baukultur



Mair/Ingenieurkammer-Bau NRW

Die Referenten des dritten Vergabetages der Ingenieurkammer-Bau NRW

Deutschland kennt sie noch nicht – die großen marktbeherrschenden Planungskonzerne anderer Länder. Das ist ein großer Vorteil für die Baukultur und die Effizienz von Bauprojekten, weiß der Präsident der Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen, Dr.-Ing. Heinrich Bökamp. Doch die Qualität der Planungsleistungen hängt stark von der Leistungsfähigkeit ab, mit der sich heimische Büros in Projekte einbringen können. Eine mittelstandsgerechte Auftragsvergabe ist daher der Schlüssel für einen wirkungsvollen Wettbewerb der Ideen und Konzepte. Das Vergaberecht in Deutschland wurde in den vergangenen Monaten grundlegend überarbeitet. Dessen Neuerungen und Besonderheiten waren Gegenstand des gemeinsamen Vergabetages der Ingenieurkammer-Bau NRW und der Architektenkammer NRW in Recklinghausen, an dem rund 600 Ingenieure, Architekten sowie Vertreter der Auftraggeberseite und der Bauwirtschaft am 09. März 2016 teilnahmen. „Die Leistungsfähigkeit und Planungsqualität unserer Inge-

nieur- und Architekturbüros ist unbestritten. Für den Erhalt unserer Baukultur ist es aber enorm wichtig, dass sie sich auch künftig erfolgreich am Markt behaupten können“, so Kammerpräsident Dr.-Ing. Heinrich Bökamp. Und er appellierte an die Auftraggeber, die Auftragsvergabe so zu gestalten, dass heimische Büros auch in Zukunft eine reelle Chance haben, um sich in die Projekte einbringen zu können. „Das System der Freiberuflichkeit, wie wir es in Deutschland pflegen, ist ein Markenzeichen unserer Berufsstände. Ingenieure und Architekten sind unabhängig und handeln im Interesse der Allgemeinheit“, betonte Bökamp. Eine Grundvoraussetzung sei die bewährte Trennung von Planungs- und Bauleistungen.

Dadurch gebe es in Deutschland, anders als beispielsweise in Großbritannien, auch keine großen marktbeherrschenden Planungskonzerne, so der Kammerpräsident weiter. Und das sei gut so. Denn unsere eher kleinteilige Struktur böte einen wichtigen Vorteil: „Nur

unter diesen Voraussetzungen lässt sich ein wirkungsvoller Wettbewerb der Ideen und Konzepte gestalten, der Innovationen hervorbringt.“

Die Kammern, denen als Körperschaften des öffentlichen Rechts qua Gesetz die Rolle zukommt, sich in Gesetzesverfahren einzubringen, konnten gemeinsam mit den beteiligten Bundesministerien in den vergangenen Monaten ein Vergaberecht schaffen, das den berechtigten Interessen der Auftraggeber einerseits und der Ingenieure und Architekten andererseits Rechnung trage.

„Wichtig ist nun“, so der Kammerpräsident, „für diese Regelungen auch auf europäischer Ebene Mitstreiter zu finden. Denn ob das neue deutsche Vergaberecht auch vor dem Europäischen Gerichtshof Bestand haben wird, ist noch nicht sicher. „Leider ist in vielen anderen Ländern der EU kein Verständnis für die Stellung der Freien Berufe und für ihre besondere Verantwortung für die Gesellschaft vorhanden“, so Bökamp. Daher gelte es, auf allen Ebenen dafür zu kämpfen, dass die Bürostrukturen in Deutschland und damit die hohe Planungsqualität erhalten bleiben.

Eine wesentliche Rolle spielen dabei die Auftraggeber. Denn sie sind es, die in erster Linie von hochwertigen und zukunftsweisenden Planungen profitieren. „Sie müssen ein vitales Interesse daran haben, ihre Vergabeverfahren so zu gestalten, dass unsere Büros auch künftig ihren wichtigen Beitrag zur Baukultur in Deutschland leisten können“, ist sich der Präsident der Ingenieurkammer-Bau NRW sicher.

## Landesbaupreis Mecklenburg-Vorpommern 2016

## Acht Projekte in der engeren Wahl

Nach der Preisgerichtssitzung vom 17. bis zum 19. Februar 2016 hat die Jury aus den insgesamt 52 eingereichten Bewerbungen acht Projekte in die engere Wahl für den Landesbaupreis 2016 genommen. Die eingereichten Beiträge reichen von Schulen, Kindergärten, Gewerbebauten und wissenschaftlichen Forschungsbauten über Wohnhäuser, Freizeiteinrichtungen und Ferienhäuser bis hin zu Kirchen, einem Schlosspark und einem Fähranleger.

Folgende Projekte sind für die Verleihung des Landesbaupreises Mecklenburg-Vorpom-

mern am 16. Juni 2016 im Goldenen Saal des Neustädtischen Palais in Schwerin in die engere Wahl gekommen und nominiert:

**In der Kategorie****„Bausumme bis eine Million Euro“:**

- zwei Ferienhäuser, Ahrenshoop
- Wohnhaus A3 – historisches Amtsgericht am Amtswerder, Feldberg
- Kornspeicher, Landsdorf
- Klosterkirche Dargun

**In der Kategorie****„Bausumme ab eine Million Euro“:**

- Neubau Konzernzentrale „AIDA HOME“, Rostock
  - Friedrich Loeffler Institut, 3. Baustufe – Karree, Insel Riems
  - Kulturquartier Mecklenburg-Strelitz, Neustrelitz
  - Neubau Grundbuchamt, Greifswald
- Zum zweiten Mal in der Geschichte des Landesbaupreises wird auch ein Publikumspreis vergeben. [www.landesbaupreis-mv.de](http://www.landesbaupreis-mv.de)

## Ingenieurkammer Brandenburg Fotowettbewerb ausgelobt

Die Brandenburgische Ingenieurkammer möchte frühzeitig alle Interessenten auf den nächsten „Tag der Sachverständigen“ aufmerksam machen, der von den Kammern der Verwaltungsvereinbarung Berlin-Brandenburg durchgeführt wird. Die Veranstaltung findet in diesem Jahr am 29. September 2016 von 09:00 Uhr bis ca. 15:30 Uhr bei der Berliner Architektenkammer statt. Am Vormittag wird es ein Plenum zu juristischen Fragen geben, an das sich nachmittags Seminare / Workshops zum Sachverständigenwesen anschließen.

Die bestellenden Kammern in Berlin und Brandenburg und der Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger e.V. (b.v.s.) mit dem Verband der Vereidigten Sachverständigen e.V. (VVS) laden bereits jetzt dazu ein. Im Vorfeld der Veranstaltung wird in diesem Jahr erstmalig ein Fotowettbewerb zum Thema „Mein schönster Schaden“ ausgelobt, an dem jeder Sachverständige teilnehmen kann.

Am Tag der Sachverständigen ist eine Ausstellung geplant, auf der die interessantesten, schönsten oder eigenwilligsten Fotos aus der Sachverständigentätigkeit mit einer kurzen schriftlichen Erläuterung ausgestellt

werden können. Denn Schadensfotos sind vielleicht nicht immer schön, aber interessant, auch für andere Betrachter. Jeder Schaden hat eine Geschichte, die mit einem Foto und einer Erklärung erzählt werden kann. Ein Foto ist Abbild der Wirklichkeit und nicht die Wirklichkeit selbst. Es ist aber Teil des Sachverständigenbeweises bei Gerichts- wie auch bei Privatgutachten, als Mittel der Dokumentation zum Zeitpunkt der Aufnahme. Ein von einer Sachverständigen oder einem Sachverständigen sachkundig festgestellter und dann fotografisch festgehaltener Sachverhalt wird als „mittelbarer Augenschein“ bezeichnet. Die Brandenburgische Ingenieurkammer bittet um die Einsendungen bis zum 16. Juni 2016. Ein Gremium wird die Fotos für die Ausstellung auswählen. Teilnahmeberechtigt sind natürliche Personen, die Mitglied einer der folgenden Institutionen sind: Architektenkammer Berlin, Baukammer Berlin, Brandenburgische Architektenkammer, Brandenburgische Ingenieurkammer, IHK Berlin, IHK Cottbus, IHK Ostbrandenburg, IHK Potsdam, Handwerkskammer Berlin, Handwerkskammer Cottbus, Handwerkskammer Frankfurt (Oder), Handwerkskammer Potsdam, b.v.s. oder VVS.

## Bayerische Ingenieurekammer-Bau Das Traineeprogramm geht in die zweite Runde

Am 20. Oktober 2016 startet zum zweiten Mal das Traineeprogramm der Akademie der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau. Dieses Entwicklungsprogramm für Ingenieure will systematisch junge Talente gewinnen und fördern. Die „Trainees“ werden in neun Monaten intensiv in die Steuerung und Planung von Bauvorhaben eingearbeitet. Ein wesentlicher Bestandteil des Fortbildungsangebotes ist die praxisnahe Vermittlung der Themen. Rund 30 Referenten bringen umfangreiche Erfahrung in ihren Fachgebieten mit. Jeder Thementag ist als Workshop angelegt, bei dem die Themen durch vielfältige Methoden interaktiv vermittelt werden. Ein hoher Anteil an Gruppen- und Projektarbeiten bindet die Trainees aktiv ein. Anhand von Fallbeispielen werden gemeinsam Lösungen für Anforderungen aus dem gesamten Berufsfeld der Bauingenieure erarbeitet. Das Angebot ist auch für Ingenieurbüros interessant, die ihre Nachwuchskräfte schnell und praxisnah einarbeiten möchten sowie auf verantwortungsvolle Aufgaben und Positionen vorbereiten wollen.

Anmeldungen nimmt Steffen Baitinger von der Ingenieurakademie Bayern entgegen: Tel: 089/419434-33, Mail: s.baitinger@bayika.

## Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt Wirtschaftskontakte zur Region Saporoshje

Seit einiger Zeit bekunden Unternehmen aus der Region Saporoshje (Ukraine) Interesse an einem Austausch wirtschaftlicher Beziehungen zu Unternehmen aus Sachsen-Anhalt. Für diese Beziehungen soll jetzt eine breitere Basis geschaffen werden. Anfang Februar dieses Jahres besuchte eine Delegation hochrangiger Wirtschaftsentscheider der Region Saporoshje Magdeburg. Zu einem ersten Gespräch über Möglichkeiten zum Weiterbildungs- und Technologietransfer hatte die Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt eingeladen. Die Delegation informierte sich über Möglichkeiten und Vorstellungen der Ingenieure zur Entwicklung der bilateralen Zusammenarbeit und der Realisierung von gemeinsamen Projekten. Der Gouverneur der Region Saporoshje verwies im Gespräch auf die heutige Situation der Ukraine, die, wie er meinte, in vielem der Situa-

tion Sachsen-Anhalts vor ca. 25 Jahren gleiche – eine Aufbausituation, die mit starken kompetenten Partnern besser zu meistern sei. Das ist der Grund, warum man mit Sachsen-Anhalt, und dort mit den Gestaltern der Zukunft, insbesondere den Ingenieuren, den Schulter-schluss suche.



Eine Delegation der Region Saporoshje hat die Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt besucht.

Der Ingenieurkammer liegt eine Liste mit konkreten Projekten der Region vor, die gemeinsam bearbeitet werden kann. Sie beinhaltet neben Aktivitäten in den Bereichen Landwirtschaft, Tourismus und Bildung für den Infrastrukturbereich vornehmlich Projekte der Abfallwirtschaft und -beseitigung, der Depo-nietechnik, der Energiegewinnung aus Abfall-Verwertung sowie der Modernisierung kommunaler Wärmeenergiewirtschaft und der Straßenbeleuchtung.

Die Mitglieder der Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt haben die Gelegenheit, sich mit ihrem Know-how und ihrer Erfahrung in dieser aufstrebenden Region einzubringen und wirtschaftliche Kontakte zu knüpfen. Als erste Information steht die Projektliste zur Einsicht bei der Ingenieurkammer zur Verfügung.

## Vorstandswahlen der Bundesingenieurkammer

# Präsident Hans-Ullrich Kammeyer im Amt bestätigt

Mit großer Mehrheit wurde der Präsident der Bundesingenieurkammer, Dipl.-Ing. Hans-Ullrich Kammeyer, Beratender Ingenieur, am 15. April 2016 während der Bundesingenieurkammerversammlung in seinem Amt bestätigt. Die Delegierten der 16 Ingenieurkammern der Länder wählten den Präsidenten der Ingenieurkammer Niedersachsen für die vier Jahre dauernde Legislaturperiode.

| [Susanne Scherf, Harald Link](#)



Der neue Vorstand der Bundesingenieurkammer (v.l.n.r.): Sylvia Reyer, Rainer Ueckert, Ingolf Kluge, Hans-Ullrich Kammeyer, Dr. Hubertus Brauer, Reinhard Pirner, Prof. Engelsmann

Im Präsidium stehen Hans-Ullrich Kammeyer zwei Vizepräsidenten zur Seite: Neu gewählt wurde der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur Dr.-Ing. Hubertus Brauer (NRW). Er löst Dipl.-Ing. Peter Dübbert (NRW) ab, der sich nicht mehr zur Wahl gestellt hatte. Wiedergewählt wurde als weiterer Vizepräsident Dipl.-Ing. Ingolf Kluge (Hessen).

Auch der übrige Vorstand bleibt weitgehend unverändert und kann seine erfolgreiche Arbeit als eingespieltes Team in den kommenden Jahren fortsetzen. Die Delegierten

der Bundesingenieurkammerversammlung sprachen sowohl Dipl.-Ing. Rainer Ueckert (Berlin), Dipl.-Geol. Sylvia Reyer (Thüringen) und Prof. Dr.-Ing. Stephan Engelsmann (Baden-Württemberg) das Vertrauen aus. Neu ins Gremium gewählt wurde Dipl.-Ing. Univ. Reinhard Pirner (Bayern). Dipl.-Ing. Univ. Michael Kordon (Bayern) war nicht zur Wiederwahl angetreten.

Dipl.-Ing. Hans-Ullrich Kammeyer dankte den Delegierten für das ausgesprochene Vertrauen und versprach, die positive Entwicklung

der Bundesingenieurkammer gemeinsam mit seinen Vorstandskollegen weiter voranzutreiben. „Es stehen viele politische Herausforderungen auf der Tagesordnung, allen voran der Kampf um den Erhalt der HOAI und die Fortentwicklung der gesetzlichen Grundlagen für den Titelschutz des Ingenieurs. Ich bin aber zuversichtlich, dass wir gemeinsam diese Herausforderungen bewältigen können“, so Dipl.-Ing. Hans-Ullrich Kammeyer in seiner Ansprache an die Delegierten. In einem kurzen Statement skizzierte er die Schwerpunkte der künftigen Arbeit. Zentrales Thema sei dabei selbstverständlich das HOAI-Vertragsverletzungsverfahren. „Ich bin sehr froh“, so Kammeyer, „dass wir aus dem Bundeswirtschaftsministerium hierzu klare Signale erhalten haben.“ Sowohl aus dem Hause des Wirtschaftsministers Sigmar Gabriel als auch aus dem Bundesbauministerium sei den Ingenieuren und Architekten Unterstützung zugesagt worden, auch im Falle eines Verfahrens vor dem EuGH.

Wichtig sei außerdem, sich intensiv mit der neuen Vergabeverordnung auseinander zu setzen. „Die Veränderungen, die durch das neue Vergaberecht in der deutschen Ingenieurlandschaft entstehen, sind heute schon sichtbar“, so Kammeyer. Die Kammern seien gefordert, den Verwaltungen Methoden und Hinweise an die Hand zu geben, wie Vergaben sinnvoll gestaltet werden können.

Wichtige Arbeit sei in den kommenden Jahren auch bezüglich der Ingenieurgesetze zu leisten: „Wenn Ende 2017 ein neues Musteringenieurgesetz vorliegen soll, dann muss die Hauptarbeit bereits in diesem Jahr erfolgen“, erläuterte der BInGK-Präsident. Ein wichtiges Ziel sei es nach wie vor, zentrale

Christian Vagtz/Bundesingenieurkammer



Harald Link

Abstimmungen gehören zum Programm der Bundeseingenieurkammerversammlung.

Belange, die bislang in Ländergesetzen teils recht unterschiedlich festgelegt seien, bundesweit einheitlich zu regeln. Wie wichtig dieses Anliegen sei, zeige exemplarisch die komplexe und noch nicht überall erfolgte Umsetzung der EU-Berufsanerkenntnisrichtlinie, so Kammeyer.

Neu gewählt wurden auch die Mitglieder des Ausschusses „Haushalt und Finanzen“. Dort werden sich künftig Dipl.-Ing. Michael Pütke (NRW) als Vorsitzender sowie Dipl.-Ing. Rainer Albrecht (Bayern), Dipl.-Ing. Horst Döhren (Bremen) und Dipl.-Ing. Jörg Matthes (Niedersachsen) aktiv in die Arbeit der BIngK einbringen. Als Rechnungsprüfer in ihren Ämtern bestätigt wurden Dipl.-Ing. (FH) Wilhelmina Katzschmann (Rheinland-Pfalz) und Dipl.-Ing. Peter Bahnsen (Hamburg).

### Intensive Zusammenarbeit als Team

Der Wahl vorangegangen war die normale Tagesordnung der zweimal im Jahr tagenden Bundeseingenieurkammerversammlung (BKV). Bevor Hans-Ullrich Kammeyer auf einzelne Punkte seines Berichtes aus dem Präsidium und der Vorstandsarbeit einging, erinnerte er sich noch kurz an seine erste Zeit, als er vor zwölf Jahren Teil des BIngK-Vorstands wurde. Insbesondere in den vergangenen Jahren habe sich in der Vorstandsarbeit viel verändert. „Wir haben in den letzten vier Jahren intensiv als Team mit geteilten Aufgaben zusammengearbeitet“, erklärte er. Diese Form der Vorstandsarbeit sei vor zwölf Jahren noch nicht denkbar gewesen. Und er zeigte sich überzeugt, dass auch der nächste

BIngK-Vorstand in dieser Form gute Ergebnisse erzielen werde. Kammeyer verabschiedete aus dem Kreis der Bundeseingenieurkammerversammlung den Präsidenten der Ingenieurkammer Mecklenburg-Vorpommern, Dipl.-Ing. Peter Otte, sowie seine Vorstandskollegen Dipl.-Ing. Univ. Michael Kordon und Dipl.-Ing. Peter Dübbert. Ebenfalls ausgeschieden ist Dipl.-Ing. Jörg Rehnitz, der bis zur Wahl dem Haushaltsausschuss der BIngK als Vorsitzender angehörte und nicht noch einmal angetreten ist.

### Träger der Baukultur

In seinem Bericht hob Präsident Kammeyer hervor, dass man wiederholt lesen würde, die Zahl der Beratenden Ingenieure gehe zurück, die Zahl der Freiwilligen Mitglieder hingegen steige. „Und wir haben neuerdings eine Entwicklung bei den Mitgliedschaften, die sich weder der Gruppe der Pflicht- noch der Freiwilligen Mitglieder zuordnen lässt“, beschrieb er den Zustand in den Ingenieurkammern. Die Bezeichnung dieser „Übergangszone“ variiert von Bundesland zu Bundesland, Baden Württemberg beispielsweise spricht von „gesetzlichen“ Mitgliedern, in Niedersachsen werden sie als „obligatorische“ Mitgliedschaften geführt. Zu ihnen zählen häufig Tragwerksplaner oder Bauvorlageberechtigte, und Kammeyer regte an, darüber nachzudenken, wie dieses „Mittelding zwischen Freiwilliger und Pflichtmitgliedschaft“ in die Kammerstrukturen eingeordnet werden könne.

Als nächsten Punkt auf seiner Agenda lobte der Präsident den neuen Deutschen Ingenieurbaupreis: „Es ist ein echter Erfolg des Berufsstandes, aber wir sind jetzt unter



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

**KUSSER**   
Granitwerke

Vorgespannte Granitbrücken

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

< geskes.hack Landschaftsarchitekten bdlA, Berlin

ziemlichem Zeitdruck gefordert, schnellstmöglich würdige Arbeiten einzureichen.“ Er forderte die Vertreter der Ingenieurkammern auf, ihre Mitglieder noch einmal zu motivieren, „ihre tollen Arbeiten einzureichen“. Ein weiterer wichtiger Hinweis betraf einen umfassenden Personalwechsel in der für die BIngK wichtigen Abteilung B (Bauwesen, Bauwirtschaft und Bundesbauten) des BMUB: Hans-Dieter Hegner, langjähriger Leiter des Referats B I 5 (Bauingenieurwesen, Nachhaltiges Bauen, Bauforschung), ist aus dem Amt ausgeschieden und hat seine neue Aufgabe als Bauvorstand am Berliner Humboldt-Forum aufgenommen. Im Juli wird auch der Leiter der Abteilung B, Günther Hoffmann, aus Altersgründen das BMUB verlassen. Hans-Ullrich Kammeyer bedauerte den Weggang der beiden wichtigen Ansprechpartner für die Bundesingenieurkammer und lobte die gute und intensive Zusammenarbeit der vergangenen Jahre.

In Bezug auf den Vorstand der Bundesstiftung Baukultur, der im November dieses Jahres neu gewählt wird, erklärte Kammeyer: „Wir Bauingenieure sind Träger der Baukultur, wir müssen uns dort offener einbringen und sichtbar machen. Auch hier der Appell an die Kammern, eigene Kandidaten aufzustellen, damit wir im Bereich der Baukultur als Ingenieure stärker sichtbar werden.“

Zu den Novellierungen der Ingenieurgesetze, über die BIngK-Vizepräsident Ingolf Kluge im Anschluss referierte, sagte der Bundesingenieurkammerpräsident: „Es ist immer sehr misslich, dass permanent neue Wünsche aus Europa kommen, die wir anschließend an 16 Stellen umsetzen müssen, die dann aber von unseren 16 Landesregierungen unterschiedlich umgesetzt werden.“ Die Ingenieure seien jedes Mal die Leidtragenden, wenn sie bei Überschreitungen der Bundesländergrenzen unter anderen Bedingungen weiterarbeiten müssten. „Der Gedanke, es könnte soweit gehen, dass Ingenieure aus einem Bundesland in einem anderen Bundesland nicht anerkannt werden“, kritisierte er, „darf nicht Realität werden. Wir können es uns nicht erlauben, Ingenieure aus anderen Bundesländern gegenseitig in Frage zu stellen.“ Dabei wäre ihm ein Bundesingenieurgesetz fast lieber als ein bloßes Musteringenieurgesetz.

Und er erwartete auch weitere Streitpunkte bei der Novellierung der Musterbauordnung. „Die Bauproduktenregelungen sind aus Europa in einer Art und Weise zu uns gekommen, dass wir damit ausgesprochen unzufrieden sind.“ Die Länder würden unter Druck gesetzt,



„Der Berufsstand hat deutlich signalisiert, dass wir keine andere Möglichkeiten sehen, als die HOAI zu verteidigen“, sagte BIngK-Vorstand Sylvia Reyer.

eine Musterbauordnung in jedem Bundesland umsetzen zu müssen, weil sonst gegen Europarecht verstoßen werde. Kammeyer: „Wir brauchen klare Regeln, auf die wir uns als Planer verlassen können, sonst sind wir permanent in der Verantwortung für Fehler, die ganz andere gemacht haben. Und das trägt auch wieder zu mehr Streitkultur am Bau bei.“

### Wie ist die Lage in den Büros?

Zur Umfrage „Wirtschaftliche Lage der Ingenieure und Architekten“ berichtete Vizepräsident Peter Dübbert in der Folge, es sei sehr wichtig, dass die Vertreter des Berufsstands wüssten, was in den Büros der Mitglieder vor sich gehe und wie sie aufgestellt seien. Nur so könne man ihre Interessen auch belastbar vertreten. Und er erläuterte den Vertretern der Länderkammern: „Sie kennen die Umfrage noch unter dem Namen Bürokostenvergleich. Wir haben versucht, sie auf den Kopf zu stellen.“ Um die Zahl der Rückläufe zu steigern, wurde die Umfrage sehr stark abgeschwächt und auf 13 unverzichtbar wichtige Fragen reduziert. „Ihre Aufgabe ist es, diese Umfrage an alle Mitglieder zu bringen“, so Dübbert, „und gegebenenfalls auch mal nachzufragen.“

Michael Kordon stellte kurz das neue Standpunktepapier der Bundesingenieurkammer vor. Anlass für das Standpunktepapier war die zunehmende Diversifizierung der Studiengänge insbesondere in den ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen. „Wir halten die kleinteiligen Studiengänge nicht für zielführend“, sagte Kordon. „Da sind Fehlentwicklungen im Gang, denen wir entgegenwirken wollen.“ Nachdem allein im Ingenieurwesen



Hans-Ullrich Kammeyer dankte den Delegierten für das ausgesprochene Vertrauen und versprach, die positive Entwicklung der Bundesingenieurkammer gemeinsam mit seinen Vorstandskollegen weiter voranzutreiben.

Hunderte von Studiengängen in Deutschland angeboten würden, sei es aus Sicht der Bundesingenieurkammer unabdingbar, dass Bachelorstudiengänge des Ingenieurwesens eine breit angelegte grundständige Bildung vermitteln. Hochschulen sind – das unterstreicht die BIngK deutlich – hinsichtlich der Einrichtung von Studiengängen autonom. Daraus erwachse aber auch die Verantwortung von Hochschulen, nur die Studiengänge zu akkreditieren, deren Inhalte für ein dauerhaft erfolgreiches Berufsleben die Grundlage bilden.

### Deutliche Unterstützung für die HOAI

Einen der umfangreichsten Punkte auf der Tagesordnung nahm auch bei dieser BKV die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) und das von der Europäischen Kommission diesbezüglich eingeleitete Vertragsverletzungsverfahren ein. Dazu berichtete Sylvia Reyer, im Vorstand der Bundesingenieurkammer für den Bereich HOAI zuständig: „Die Europäische Kommission hat im Februar eine sogenannte ‚begründete Stellungnahme‘ als 2. Stufe im laufenden Vertragsverletzungsverfahren gegen die Bundesrepublik Deutschland vorgelegt und damit die nächste Verfahrensstufe eingeleitet. Reagiert die Bundesregierung auf diese Stellungnahme nicht innerhalb von zwei Monaten, kann die Kommission den EuGH anrufen.“ Auch nach Abgabe einer umfassenden Stellungnahme der Bundesregierung, zu der die BIngK umfangreich gearbeitet hat, und zahlreichen Gesprächen mit Vertretern der planenden Berufe, ist die Kommission weiterhin der Auffassung, dass



für bestimmte Dienstleister Auflagen existieren, die der Dienstleistungsrichtlinie zuwiderlaufen. Die Kommission sieht daher nach wie vor unverhältnismäßige und nicht gerechtfertigte Hindernisse im Bereich der freiberuflichen Dienstleistungen.

Aus Sicht der Bundesingenieurkammer rüttelt die Kommission damit an einem weiteren Grundpfeiler der Freien Berufe, indem sie die verbindlichen Preise für Architekten- und Ingenieurleistungen nach der HOAI aus nicht nachvollziehbaren Erwägungen kippen will. Die Freien Berufe dienen dem Gemeinwohl, entlasten den Staat und sind das Rückgrat eines starken Mittelstands in Deutschland. Das mögliche Verfahren vor dem EuGH wird die BlnGK daher im Verbund mit der Bundesarchitektenkammer, dem AHO und weiteren Verbänden tatkräftig begleiten. Um weitere Argumente für den Erhalt der HOAI zu sammeln und die Bundesregierung nachhaltig (ggf. auch vor dem EuGH) zu unterstützen, haben BlnGK, BAK und AHO in einem ersten Schritt ein juristisches Gutachten in Auftrag gegeben (Fertigstellung: April 2016), in dem die Argumente der KOM rechtlich überprüft werden sollen, insbesondere aber auch, ob die KOM im Rahmen ihrer Befugnisse handelt.

In einem weiteren – ökonomischen – Gutachten soll v.a. untersucht werden, ob unter den auf dem deutschen Markt herrschenden Bedingungen ein nachweisbarer Zusammenhang zwischen den verbindlich

vorgeschriebenen Mindestsätzen und der Qualität der erbrachten Leistungen besteht und ob verbindliche Mindest- und Höchstsätze überhaupt ein Hindernis für die Niederlassung neuer Marktteilnehmer bzw. eine besonders intensive Wettbewerbsbeschränkung darstellen können. Hierfür sollen auch Vergleiche mit anderen Ländern angestellt werden. Die Hinzuziehung valider ökonomischer Daten wurde vorsorglich auch von den Verfassern des juristischen Gutachtens angeraten, um gegebenenfalls auch einem erhöhten Rechtfertigungsmaßstab des EuGH begegnen zu können.

Die Bundesingenieurkammer steht für die Begleitung des weiteren Verfahrens in permanentem Austausch mit dem zuständigen Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. „Der Berufsstand hat deutlich signalisiert, dass wir keine andere Möglichkeiten sehen, als die HOAI zu verteidigen“, so Reyer. „Wir haben eine Inländer-HOAI, wir haben keine verbindlichen Stundensätze mehr und wir haben auch Möglichkeiten, von Mindest- und Höchstsätzen abzuweichen.“

Die Ingenieure sind nun aufgefordert, das Verfahren weiterhin zu unterstützen. ◀

## > Die Bundesingenieurkammer

Die Bundesingenieurkammer (BlnGK) vertritt die gemeinschaftlichen Interessen ihrer Mitglieder, der 16 Länderingeurekammern, auf Bundes- und Europäebene und formuliert die Auffassungen des Berufsstandes, insbesondere der Beratenden Ingenieure, gegenüber der Allgemeinheit. Sie tritt für einheitliche Berufsbilder und Regelungen zur Berufsausübung für Ingenieure in Deutschland und der Europäischen Union ein. Darüber hinaus unterstützt sie die Länderingeurekammern bei der Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben und fördert die Zusammenarbeit und den Erfahrungsaustausch zwischen den Mitgliedskammern.

# WIR PRÄGEN

*Spuren in Beton*



Deutscher Brückenbaupreis 2016

# Ein zentraler Teil unserer Infrastruktur

Mehr als 1.000 Gäste nahmen am 14. März an der feierlichen Auszeichnung der Gewinner des von der Bundesingenieurkammer gemeinsam mit dem Verband Beratender Ingenieure (VBI) vergebenen Deutschen Brückenbaupreises im Audimax der TU Dresden teil. Die Auszeichnung für herausragende Leistungen auf dem Gebiet des Brückenbaus wird alle zwei Jahre vergeben. Neben dem Bauwerk werden auch jeweils die Ingenieure geehrt. | [Jost Hähnel](#), [Harald Link](#)



Über 1.000 Gäste waren der Einladung zur Verleihfeier des Deutschen Brückenbaupreises 2016 gefolgt.

Torsten George

Die Instandsetzung und Verstärkung der Kochertalbrücke im Zuge der A 6 bei Geislingen in der Kategorie „Straßen- und Eisenbahnbrücken“ und der neu gebaute Donau-  
steg Deggendorf in Bamberg in der Kategorie „Fuß- und Radwegbrücken“ sind die Gewinner des am 14. März in Dresden vergebenen Deutschen Brückenbaupreises 2016. Als maßgeblich verantwortliche Ingenieure wurden Ralf Bothner vom Ingenieurbüro Leonhardt,

André und Partner Beratende Ingenieure VBI AG, Stuttgart, (Kochertalbrücke) und Hubert Busler, Büro Mayr Ludescher Partner Beratende Ingenieure, München, von der Planungsgemeinschaft Donausteg geehrt.

Die Ertüchtigung der Kochertalbrücke erhält den Deutschen Brückenbaupreis 2016, weil dank der dabei realisierten geistig-kreativen Ingenieurleistungen die Nutzbarkeit vorhandener Bausubstanz nachhaltig verlängert

werden konnte. Die Instandsetzung dieser Ikone der deutschen Ingenieurbaukunst, die heute täglich von bis zu 50.000 Fahrzeugen überquert wird, tilgt nicht nur die Spuren aus 35 Jahren Autoverkehr, sondern verbessert die Standsicherheit und Dauerhaftigkeit der Brücke über den Ursprungszustand hinaus. Damit sei die gelungene Sanierung wegweisend für die anstehenden Aufgaben im Brückenbau, heißt es in der Jurybegründung.



Ausgezeichnet mit dem Deutschen Brückenbaupreis 2016 in der Kategorie Fuß- und Radwegbrücken: Die mehr als 450 m lange Donaubrücke bei Deggendorf, die sich mit ihrer scheinbar schwebenden filigranen Stahlfachwerkstruktur als gelungenes Pendant neben der benachbarten Eisenbahnbrücke behauptet. Die spannungsvolle Konstruktion bietet einen hohen Erlebniswert sowohl für den Nutzer als auch den Betrachter.



Mit der Kochertalbrücke wurde erstmalig ein Sanierungsprojekt mit dem Deutschen Brückenbaupreis ausgezeichnet. Dank dieser innovativen und herausragenden Ingenieurleistung konnte die Nutzbarkeit vorhandener Bausubstanz nachhaltig verlängert werden. Die Sanierung der Kochertalbrücke zeigt, wie durch geistig-kreative Ingenieurleistungen materiell-bauliche Ergänzungen minimal-invasiv und damit bestandsschonend ausgeführt werden können.

Mit der 455 m langen Fuß- und Radwegbrücke über zwei Donauarme bei Deggendorf wird ein Bauwerk ausgezeichnet, das sich dank seiner scheinbar schwebenden, filigranen Stahlfachwerkstruktur als gelungenes Pendant neben der benachbarten Eisenbahnbrücke behaupten kann. Die spannungsvolle Konstruktion hat einen hohen Erlebniswert sowohl für Nutzer als auch Betrachter. Darüber hinaus würdigte die Jury die Umsetzung in semiintegraler Bauweise, die zu einer wartungsarmen Konstruktion führt, und die durchgehend bemerkenswerte Qualität aller Details der Brücke.

### Erstmals ein Sanierungsprojekt ausgezeichnet

Mit der Kochertalbrücke zeichnete die Jury unter Vorsitz von Prof. Dr.-Ing. Manfred Curbach, TU Dresden, in diesem Jahr erstmals ein Sanierungsprojekt aus. Mit dieser Entscheidung

würdigen die Juroren die ganz besonderen Ingenieurleistungen, die in dieser Brückenmodernisierung stecken. Da solche Brückenerneuerungen meist besonderen funktionalen und ästhetischen Ansprüchen gerecht werden müssen, gehören die zugrundeliegenden planerischen Leistungen zu den anspruchsvollsten Ingenieuraufgaben. VBI und Bundesingenieurkammer als Auslober freuten sich in einer Presseinformation ausdrücklich über die aktuelle Juryentscheidung. Angesichts des großen Sanierungs- und Erhaltungsbedarfs bei den Bestandsbrücken in Deutschland waren derartige Sanierungsprojekte bei der Auslobung des Deutschen Brückenbaupreises bereits von Beginn an zum Wettbewerb zugelassen.

### Preiskulptur für Ingenieure

Der Preis wird seit 2006 alle zwei Jahre in den beiden Wettbewerbskategorien

**mall**  
umweltsysteme



### Mall-Dienstleistungen Komplett aus einer Hand

- Projektunterstützung vor Ort
- Lieferung, Einbau und Versetzen
- Montage und Inbetriebnahme
- Sanierung
- ... und vieles mehr

### Produktprogramm:

- Regenwasserbewirtschaftung
- Abscheider
- Kläranlagen
- Pumpen- und Anlagentechnik
- Neue Energien

## Besuchen Sie uns

**IFAT**

München, 30.05. - 03.06.2016  
Halle A1, Stand 405/504

## Literatur-Tipp

### Ratgeber Regenwasser

von  
Klaus W. König  
6. Auflage  
2016,  
44 Seiten



info@mall.info  
www.mall.info



Torsten George



Torsten George

Durch den Abend führte die Moderatorin Petra Gute, hier mit den Vertretern der Auslober: dem Präsidenten der Bundesingenieurkammer Dipl.-Ing. Hans-Ullrich Kammeyer (links) und Dr.-Ing. Volker Cornelius, Präsident des Verbands Beratender Ingenieure (rechts).

Mit Spannung verfolgten die Teilnehmer die Redebeiträge und die Preisverleihung.

44 „Straßen- und Eisenbahnbrücken“ sowie „Fuß- und Radwegbrücken“ vergeben. Neben dem Bauwerk werden jeweils die Ingenieure mit der Preisskulptur ausgezeichnet, deren geistig-schöpferische Leistung maßgeblich für das Gelingen des ausgezeichneten Bauwerks war.

Neben den Preisträgern Kochertalbrücke und Donausteg Deggendorf hatte die Jury in der Kategorie „Straßen- und Eisenbahnbrücken“ die Grubentalbrücke bei Goldisthal im Thüringer Wald und die Verstärkung der historischen Eisenbahnhochbrücke Rendsburg nominiert, in der Kategorie Fuß- und Radwegbrücken die Leibnizbrücke über den

Finowkanal in Eberswalde, Brandenburg, sowie die neue Campusbrücke Würzburg.

Der Deutsche Brückenbaupreis steht unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Hauptsponsor ist die Deutsche Bahn AG. Rainer Bomba, Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, würdigte die im Wettbewerb vorgestellten Leistungen: „Brücken sind ein zentraler Teil unserer Infrastruktur: Sie verbessern die Mobilität und schaffen damit eine wichtige Voraussetzung für wirtschaftliches Wachstum und Lebensqualität. Der Deutsche Brückenbaupreis zeichnet auch 2016 wieder überragende

Ingenieurleistungen aus. Sie sind wegweisend für die anstehenden Aufgaben im Brückenbau.“ Reiner Nagel, Vorstandsvorsitzender der Bundesstiftung Baukultur, würdigte in seiner Rede die Preisträger und Nominierten und deren Innovationskraft: „Bei den zu lösenden Aufgaben sind Innovationen erforderlich. Innovationen brauchen aber auch mutige Bauherren.“ Weitere Informationen und Fotos von der Preisverleihung, Bilder der ausgezeichneten Bauwerke sowie filmische Kurzporträts aller sechs nominierten Brücken finden Sie im Internet unter: [www.brueckenbaupreis.de](http://www.brueckenbaupreis.de). ◀



Torsten George



Torsten George

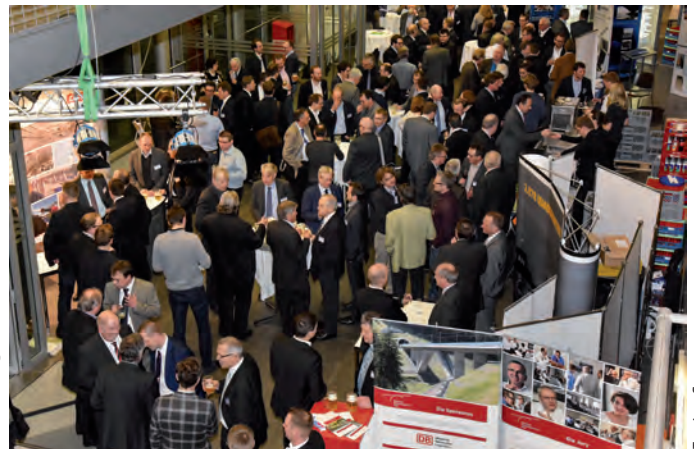
Den Auftakt der Veranstaltung machte in diesem Jahr erstmalig eine kleine schauspielerische Einlage zu einem Wortspiel mit dem Inhalt „Brücke“. Moderatorin Petra Gute stellte die Schauspieler Wolfgang Kaiser (links) und Frank Metzger (rechts) dem Publikum vor.

Das Preisträgerteam des Donaustegs Deggendorf mit Hubert Busler (4. v.r.), Bundesingenieurkammerpräsident Hans-Ullrich Kammeyer (ganz links), BMVI-Staatssekretär Rainer Bomba (5. v.r.), dem Vorstandsvorsitzenden der Bundesstiftung Baukultur Reiner Nagel (2. v.r.) und VBI-Präsident Dr.-Ing. Volker Cornelius (ganz rechts).





Ausgezeichnet für die Instandsetzung und Verstärkung der Kochertalbrücke wurde das Team um den verantwortlichen Ingenieur Dipl.-Ing. Ralf Bothner vom Ingenieurbüro Leonhardt, Andrä und Partner Beratende Ingenieure VBI AG, Stuttgart.



Das Dresdner Brückenbausymposium, an dessen Vorabend der Deutsche Brückenbaupreis verliehen wurde, zählt zu den größten und bedeutendsten Veranstaltungen auf dem Gebiet des Brückenbaus und fand in diesem Jahr bereits zum 26. Mal an der technischen Universität Dresden statt. Der gedruckte Tagungsband mit allen Beiträgen kann nun beim Institut für Massivbau der TU Dresden bestellt werden ([www.tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/imb/das-institut/veranstaltungen/DBBS/26.\\_DBBS](http://www.tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/imb/das-institut/veranstaltungen/DBBS/26._DBBS))

Die Jury des diesjährigen Deutschen Brückenbaupreises (von links): Dipl.-Ing. Martin Grassl, Leiter der VBI-Fachgruppe Konstruktiver Ingenieurbau, Dr.-Ing. Gero Marzahn, Leiter des Referats Brücken-, Tunnel- und sonstige Ingenieurbauwerke im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Dr.-Ing. Jeannette Ebers-Ernst, Prof. Dr.-Ing. Stephan Engelsmann, Lehrstuhl konstruktives Entwerfen und Tragwerkslehre an der Staatl. Akademie der Bildenden Künste Stuttgart, Präsident der Ingenieurkammer Baden-Württemberg und Vorstandsmitglied der Bundesingenieurkammer, Prof. Dr.-Ing. Manfred Curbach, Lehrstuhl für Massivbau an der TU Dresden und Leiter des Dresdner Brückenbausymposiums, MR Dipl.-Ing. Karl Goj, Leiter des Sachgebiets Brücken- und Ingenieurbau der Obersten Baubehörde Bayerns, und Prof. Dr.-Ing. Steffen Marx, Leiter des Instituts für Massivbau an der Leibniz-Universität Hannover



Den Vorsitz der diesjährigen Jury und die Leitung des Dresdner Brückenbausymposiums hatte Prof. Dr.-Ing. Manfred Curbach vom Institut für Massivbau an der TU Dresden inne.

## Die neue VOB 2016

erscheint im Oktober

# Beuth

Jetzt  
vorbestellen

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

**VOB Gesamtausgabe 2016**  
**Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen**  
 Teil A (DIN 1960), Teil B (DIN 1961),  
 Teil C (ATV)  
 Herausgeber: DIN, DVA  
 Ausgabe 2016.  
 ca. 1.000 Seiten. A5. Leinen.  
 49,00 EUR

**E-Book: 49,00 EUR**  
**E-Kombi (Buch + E-Book): 63,70 EUR**

Beuth Verlag GmbH Am DIN-Platz Burggrafenstraße 6 10787 Berlin

Die Nachfolge rechtzeitig regeln

# Wie wird ein Büro fit für die Übergabe?

Mit Mitte oder Ende 50, vollen Auftragsbüchern und einem erfolgreichen Büro an die eigene Nachfolge denken? Verantwortung abgeben und Fäden aus der Hand lassen? Selbst weniger im Vordergrund stehen? Für viele Unternehmer ist das undenkbar. Gefühlt steht dieser Schritt erst Jahre (Jahrzehnte?) später an. Es ist aber gar nicht so abwegig, schon frühzeitig eine vernünftige Regelung zu planen. | **Andreas Preißing, Isabel Maneval-Rieger**

*Für die Nachfolgeregelung gibt es gefühlt eigentlich nie den idealen Zeitpunkt. Die Überlegung, ob, wann und wer, muss im wahrsten Sinne des Wortes erst einmal reifen.*



primär materiell, sondern häufig auch immateriell. Vielfach wird die Übergabe eines so persönlichkeitsabhängigen Unternehmens, wie beispielsweise eines Ingenieurbüros, von Inhabern als unmöglich angesehen. Es gilt als unvorstellbar, jemandem anderen das eigene Kontaktnetz zu übertragen. Dies kann eine gravierende Fehleinschätzung sein. Neue Ideen durch eine jüngere Unternehmerpersönlichkeit können insbesondere auch nach außen neue Impulse geben, das Büro erscheint dadurch möglicherweise in einem frischeren, modernen Licht.

Und ein weiterer, nicht unerheblicher Grund: All die bisher auf den Ruhestand verschobenen Pläne wie Hobbies oder Reisen gewinnen nun mehr an Gewicht.

Bei der Nachfolgeregelung ist es wie bei der Familienplanung: Es gibt nie den idealen Zeitpunkt. Beides sind erst Themen oder Bauchgefühle, die im wahrsten Sinne des Wortes reifen müssen. Aber im besten Fall wird man nicht von der Realität überrollt, sondern kann sich Schritt für Schritt diesen neuen Themen widmen und die richtigen Rahmenbedingungen schaffen.

Vor der Familiengründung bedeutet dies z.B. den richtigen Partner zu finden, finanzielle Sicherheit und ausreichend Wohnraum zu schaffen. Bei der Nachfolgeregelung ist vieles zu berücksichtigen und rechtzeitig vorzubereiten.

Die Aufgabe der Nachfolgeregelung gehört zu den wichtigsten unternehmerischen Herausforderungen. Deshalb sollte auch ausreichend Zeit eingeplant werden. Etwa drei Jahre, wenn bereits ein Aspirant für die

Büronachfolge gefunden ist, ungefähr fünf Jahre, wenn die Suche nach einem Übernehmer noch ansteht. Nicht früh genug kann die Vorbereitung des Büros im Sinne von Optimierungsmaßnahmen in betriebswirtschaftlichen Themenfeldern beginnen. Je professioneller ein Büro zum potenziellen Übergabezeitpunkt dasteht, desto besser – für alle Beteiligten. Trotz des ganz normalen Tagesgeschäftes ist deshalb kontinuierlich darauf zu achten, entsprechende Planungen einzuhalten und das Ziel nicht aus dem Auge zu verlieren.

## Die Vorteile einer Büroübergabe für die Inhaber

Für viele Inhaber ist ihr Büro weit mehr als ein Arbeitsplatz. Oft ist es der Lebensmittelpunkt und das Ergebnis vieler Jahre harter Arbeit – in der Summe ein Lebenswerk mit für den Inhaber unschätzbarem Wert. Nicht

## Diese strukturellen Aufgaben stehen an

Ein zum Verkauf stehendes Büro sollte so gut wie irgend möglich dastehen. Darum empfiehlt sich eine ehrliche Bestandsaufnahme: Sind die Prozesse transparent, die Tätigkeitsbereiche klar abgegrenzt? Oder gibt es immer wieder Abstimmungsschwierigkeiten zwischen Schnittstellen? Welche Auswirkungen haben mögliche Schnittstellenprobleme in personeller und finanzieller Hinsicht? Es lohnt sich, die Zeit dafür aufzuwenden und unrunde Strukturen zu durchleuchten und aufzubrechen.

Das geschieht nicht von heute auf morgen und verlangt die Einbindung des Teams. Auf die Bereitschaft der Angestellten kann man aber nur setzen, wenn das Büroklima stimmt. Ein allzu patriarchischer oder kontrollierender Führungsstil bringt häufig keine



RioPatuca images/fotolia

Viele junge Mitarbeiter haben klare Erwartungen an einen modernen Arbeitsplatz: ein gutes Team, ein adäquater Führungsstil, klare Strukturen, finanzielle Anreize, familiengerechte Arbeitszeiten mit Beteiligungen an Kitaplätzen.

„mündigen“ Mitarbeiter hervor. Um die Unternehmenskultur zu fördern, bedarf es neben gegenseitiger Wertschätzung auch einer „Spielwiese“ für Ideenaustausch, Brainstorming sowie der Möglichkeit zu konstruktivem Miteinander – über Ebenen hinweg. Das ist nicht immer einfach, vor allem nicht für den Vorgesetzten. Ein partizipativer Führungsstil, der die Mitarbeiter aktiv in Entscheidungen mit einbezieht, muss nicht immer zu harmonischen Beschlüssen führen, denn er lässt Diskussionen zu. Er fördert aber die Eigenverantwortung der Angestellten und schafft gleichzeitig für den Inhaber mehr Freiraum – für strategisches Arbeiten, aber auch, um sich mittelfristig entbehrlich zu machen. Schließlich ist ein allzu inhaberbezogenes Büro nur schwer vermittelbar. Aus einer konstruktiven Gesprächskultur heraus kann sich das Büroklima verbessern: Wer mehr in Entscheidungen einbezogen wird, identifiziert sich stärker mit seinem Tun. Wer engagiert ist, will für sich und das Unternehmen mehr erreichen. Das bindet und fördert Mitarbeiter gleichermaßen. Und engagierte Mitarbeiter wollen auch zunehmend Verantwortung übernehmen – eine gute Ausgangsbasis zur Bildung einer zweiten Führungsebene. Um aber herauszufinden, welcher Mitarbeiter was will oder wo er sich zukünftig sieht, bieten sich regelmäßige Mitarbeitergespräche mit entsprechenden Zielvereinbarungen an. Darin kann man Aufgaben, Weiterbildungsmaßnahmen, Karrierechancen etc. festhalten. Werden diese von beiden Seiten ernst genommen und in regelmäßigen Abständen überprüft, kann jeder Mitarbeiter seine für sich definierten Ziele verfolgen und sich weiterentwickeln. Dazu sollten auch finanziellen Anreize sowie verbesserte Rahmenbedingungen nicht außer

Acht gelassen werden. Dies sind ebenfalls wichtige Aspekte, um Mitarbeiter an das Büro zu binden.

Im nächsten Schritt ist die Altersstruktur des Büros zu hinterfragen. Stimmt die Mischung aus erfahrenen, langjährigen Mitarbeitern und jüngeren mit neuen Ideen und einer hohen technischen und crossmedialen Affinität? Wie wird sich intern die Altersstruktur in den kommenden Jahren entwickeln? Schwierig wird es, wenn in absehbarer Zeit das Gros der Mitarbeiter ebenfalls in den Ruhestand geht. In Zeiten des Fachkräfte- und Nachwuchsmangels ist es ratsam, rechtzeitig den Kontakt zu „jungen Ingenieuren“ zu suchen und auf sich als Arbeitgeber aufmerksam zu machen. Dabei ist die Außenwirkung des eigenen Unternehmens ein wesentlicher Faktor, darunter seine Attraktivität für Jungingenieure. Wenn beispielsweise der erste, über das Internet vermittelte Eindruck, eher auf verstaubte Strukturen schließen lässt, wirkt dies häufig wenig attraktiv für neue Mitarbeiter oder potenzielle Kaufinteressenten.

Es gibt Anreize, mit denen sie sich gewinnen lassen. In der Regel sind es Erwartungshaltungen, die viele junge Mitarbeiter an einen modernen Arbeitsplatz haben: ein gutes Team, ein adäquater Führungsstil, klare Strukturen, finanzielle Anreize, familiengerechte Arbeitszeiten mit Beteiligungen an Kitaplätzen. Je nach Bürogröße und natürlich auch finanziellen Möglichkeiten, muss jeder Inhaber an seinem „Markenwert“ arbeiten und sich gut „verkaufen“.

Neben internen Abläufen, Büroklima, dem Heranziehen einer Führungsebene, Altersstruktur und Außenwirkung ist natürlich die Wirtschaftlichkeit eines Büros von großem Interesse für einen potenziellen Übernehmer.

# BDB

Bund Deutscher Baumeister,  
Architekten und Ingenieure e.V.



## 12.000 PROFIS. KOLLEGIAL IN EINEM NETZWERK.

### ➔ Der Verband, der verbindet:

Profitieren auch Sie in Ihrer täglichen Arbeit vom Networking mit Ihren Kolleginnen und Kollegen.

Entdecken Sie die Vorteile:



[www.12000profis.de](http://www.12000profis.de)

Bund Deutscher Baumeister,  
Architekten und Ingenieure e.V. (BDB)  
[www.baumeister-online.de](http://www.baumeister-online.de)



Robert Kneschke/fotolia

*Es ist sinnvoll, die Altersstruktur des Büros zu hinterfragen. Stimmt die Mischung aus erfahrenen, langjährigen Mitarbeitern und jüngeren mit neuen Ideen und einer hohen technischen und cross-medialen Affinität?*

Dazu sollte der Inhaber im Vorfeld seine Ertragsituation analysieren und gegebenenfalls optimieren. An welchen Stellschrauben lässt sich drehen, um die Erträge zu steigern? Sind die Auftragsbestände konstant? Gibt es Abhängigkeiten von einigen wenigen Großkunden und lassen sich diese durch verstärkte Akquise reduzieren? Stimmt die Durchmischung von kleineren und größeren Projekten und ist weitgehend eine konstante Auslastung vorhanden? Passt die Ressourcenplanung zur Auslastung? Welche Tätigkeitsbereiche sind zukunftsfruchtig und können zusätzlich bearbeitet werden, bevor es die Konkurrenz tut? Ist die technische Ausstattung auf aktuellem Stand oder welche Zusatzkosten würden hier bei einer Modernisierung anfallen? Nicht zuletzt das Rechnungswesen: Rechnungen sollten zeitnah gestellt und der Liquiditätsfluss möglichst konstant sein. Die Betrachtung all dieser internen Prozesse ist mühsam und Veränderungen geschehen nicht von heute auf morgen. Die Arbeit an den Themen lohnt sich aber und trägt dazu bei, zum Zeitpunkt der Übergabe ein „fittes“ und werthaltiges Büro präsentieren zu können.

### Die persönlichen Aufgaben des Übergebers

Nicht nur das Büro und seine Abläufe sind zu hinterfragen. Ebenso wichtig ist es, auch in sich selbst „hineinzuhorchen“. Ist man persönlich noch nicht bereit, werden die Kandidaten für die Büroübernahme spüren. Die Erfahrung zeigt, wie wichtig es ist, das Danach zu definieren, neue oder ergänzende Inhalte im Leben zu finden. Dieser eigene „Reifeprozess“ sollte nach einem definierten Zeitplan

erfolgen. Wie viele Jahre möchte man selbst noch in der jetzigen Rolle als Entscheider arbeiten? Und wie viele Jahre bzw. Monate sind für eine Einarbeitung bzw. Zusammenarbeit mit dem (noch zu findenden?) Übernehmer einzuplanen? Ein Ausstieg aus dem Unternehmen muss nicht zwangsläufig das Ende der beruflichen Tätigkeit bedeuten. Manche Büro-eigentümer stehen nach der Übergabe des Unternehmens an den Nachfolger übergangsweise noch als Berater zur Verfügung. Wichtig dabei ist vor allem, nach und nach loslassen zu können. Dieser zum Teil schmerzhaft Prozess will gelernt werden. Verantwortung abzugeben und andere Entscheidungen zuzulassen, ist ein großer Schritt. Das beste Training für den Unternehmer – und auch die betroffenen Mitarbeiter – ist, sich selbst langsam zurückziehen. Und auch, gezielt zu beobachten, was passiert, wenn man in bestimmten Situationen einmal nicht greifbar ist. Aufgaben immer häufiger zu delegieren, nicht immer zur Verfügung zu stehen, entbehrlich zu sein – das fordert das Team heraus, fördert aber auch die Selbstständigkeit der Mitarbeiter. Auch finanziell sollte man sich vom Büro lösen. Das heißt, private Verpflichtungen müssen vom Büro getrennt werden, da diese sich negativ auf spätere Verkaufsgespräche auswirken könnten.

### Wie kann der passende Übernehmer gefunden werden?

Naheliegender ist ein Nachfolger aus dem eigenen Umfeld: beispielsweise die Kinder oder die Mitarbeiter. Um beurteilen zu können, wer geeignet wäre, sind die in Frage kommenden Kandidaten anhand ihrer fachlichen, aber auch hinsichtlich ihrer unternehmerischen Kompetenzen zu beobachten. Wer fachlich top ist, muss noch lange kein Unternehmer sein. Entscheidungsfreude, Führungsstärke, Angstfreiheit, Analytik, aber auch ein Gespür für Menschen und Situationen sollte der entsprechende Nachfolger mitbringen. Wenn diese Fähigkeiten auf jemanden aus dem unmittelbaren Umfeld zutreffen, dann gilt es, diese Person langfristig als Büroleiter aufzubauen und Perspektiven zu eröffnen. Das ist eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Büroübergabe. Dazu können auch entsprechende Coachings oder Weiterbildungsmaßnahmen dienen. Aber es muss klar sein, dass dieser Kandidat diese Rolle künftig selbst wahrnehmen und ausfüllen möchte. Er soll spüren, dass er einen wichtigen Stellenwert hat und dass Erwartungen an ihn geknüpft sind. Das gelingt durch die bereits angesprochene Gesprächskultur, die interne

Kommunikation und die Zielvereinbarungen. Gemeinsam sollte ein Übernahme- und Entwicklungsplan entworfen werden, der interessant genug ist, um den Nachfolgekandidaten an das Unternehmen binden, bevor er mangels Perspektive sein Können in ein anderes Büro einbringt.

### Was tun, wenn keine Zeit bleibt, um einen passenden Übernehmer zu finden?

Auch wenn die Zeit zur Umsetzung all der genannten Aufgaben nicht reicht oder kein Interessent in Sicht ist: Keine Angst! Es gibt immer noch Alternativen. Eine könnte z.B. sein, ein anderes Büro als Übernehmer zu suchen oder zu fusionieren. Im Zuge des Wachstums oder der strukturellen Erweiterung ist dies aktuell eine interessante Option. Spezialisierte Beratungsunternehmen finden ein passendes Gegenüber und unterstützen diesen Prozess, wie auch den gesamten Verlauf einer Nachfolgeregelung. <



#### ANDREAS PREISSING

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



#### ISABEL MANEVAL-RIEGER

> Dipl.-Betriebswirtin (FH); seit zahlreichen Jahren Projektassistentin bei Nachfolgeregelungen in der Dr.-Ing. Preißing AG und im Unternehmen zudem zuständig für die Bereiche PR und Marketing



## Kosten eines Bauwerks

# Die Bedeutung der Kostenermittlungen

Die Kosten eines Projekts müssen ab einer ersten Einschätzung bis zur Feststellung der tatsächlichen Kosten konkret ermittelt werden. In der HOAI sind einige davon als Grundleistungen bekannt, alle anderen sind Besondere Leistungen. Die im BGB-Entwurf vorgesehene „Kosteneinschätzung“ entspricht dem „Kostenrahmen“ aus der Bedarfsplanung. Sie erfordert die Beauftragung von der HOAI nicht erfasster Leistungen. Es ist nicht einfach, hier den Überblick zu behalten. | [Peter Kalte](#), [Michael Wiesner](#)



*Die Kosten eines Bauwerks im Planungsprozess sind wichtig. Laufen diese aus dem Ruder, droht Ärger. Damit dies nicht passiert, sollten alle vereinbarten Kostenermittlungen zum richtigen Zeitpunkt und mit den richtigen Inhalten erstellt werden.*

the\_builder/fotolia

➤ Kostenermittlungen sind das A und O eines erfolgreichen Projekts. Diese werden in zunehmender Konkretisierung von einer ersten Einschätzung bis zur Feststellung der tatsächlichen Kosten festgestellt. Dafür verwenden die Gesetze und Normen unterschiedliche Begriffe. Die HOAI kennt nur einige davon als Grundleistungen, alle anderen sind Besondere Leistungen. Die im neuen Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB)-Entwurf vorgesehene „Kosteneinschätzung“ entspricht dem „Kostenrahmen“ aus der Bedarfsplanung und erfordert die Beauftragung von Leistungen, die die HOAI nicht erfasst.

**Anfrage 1:** Ein Planer fragt an, welche Kostenermittlungen erbringen müsse. Für sein Honorar sei schließlich nur die Kostenberechnung relevant, da er umfassend beauftragt sei. Der Auftraggeber fordere aber in jeder Leistungsphase eine Kostenermittlung, beginnend bei Leistungsphase 1.

**Anfrage 2:** Ein Auftraggeber will wissen, ob er eine Kostenschätzung vergüten müsse, die erst nach der Kostenberechnung erstellt wurde. Für ihn sei diese ohne Wert, weil bereits eine genauere Kostenermittlung vorliege.

**Vorab:** Die Kosten eines Bauwerks sind für den Auftraggeber in allen Projektphasen wichtig, denn meist sind sie der begrenzende Faktor für Wünsche. Damit die Kostenverfolgung klappt, müssen Kosten in den verschiedenen Projektphasen in unterschiedlicher Tiefe ermittelt werden. Dazu gibt es Begriffe, deren Definition beiden Parteien bekannt sein müssen, um sie sicher zu verwenden. In der Praxis ist das nicht immer gegeben und auch

nicht einfach. Denn die maßgeblichen Normen im BGB, in der DIN 276 und in der HOAI tragen zur Verwirrung bei, weil dieselben Begriffe teilweise unterschiedlich verwendet werden.

### Kostenanschlag oder Kostenvoranschlag

So kennt das BGB in dem für Planungsleistungen relevanten Werkvertragsrecht (§ 631 ff. BGB) den „Kostenanschlag“ (§ 632 Abs. 3 und § 650 BGB). Das BGB selbst nimmt keine Begriffsbestimmung vor, definiert somit nicht genauer, was ein solcher „Kostenanschlag“ ist. Klar ist aber, dass dies eine Ermittlung von Kosten vor Vertragsschluss mit dem zu beauftragenden Unternehmer ist und oft auch als „Kostenvoranschlag“ bezeichnet wird. So ist der Begriff im Duden definiert als: „Veranschlagung von Kosten im Voraus“. Der Begriff „Kostenanschlag“ erfährt (wie nachfolgend beschrieben) dagegen in der DIN 276 eine deutlich andere Definition. Deshalb sollten die Parteien besser, und wie umgangssprachlich üblich, von „Kostenvoranschlag“ sprechen, wenn sie den Kostenanschlag nach BGB meinen. Dieser hat zudem im Bereich der Planungsleistungen keine Bedeutung, denn der Auftraggeber fragt den Planer in der Praxis nie nach einem Kostenvoranschlag für dessen Planungsleistungen. Der Auftraggeber will vielmehr wissen, was sein Bauwerk insgesamt kosten wird. Und das sind Kosten, die sich aus den Kostenermittlungen des Planers nach der DIN 276 ergeben.

### Änderungen im BGB-Werkvertragsrecht

Die zu erwartende Änderung des BGB-Werkvertragsrechts (die ab 2017 gelten soll) wird für Architekten- und Ingenieurverträge eigene gesetzliche Regelungen enthalten. In einem neuen § 650o BGB-E (E = Entwurf, Stand 01.03.2016) soll dazu geregelt werden, dass der Planer am Ende einer Zielfindungsphase die Planungsgrundlagen und eine „Kosteneinschätzung“ vorzulegen hat. Hierzu führt die Begründung zum Gesetzentwurf aus: *„Mit dieser Vorschrift soll Fällen Rechnung getragen werden, in denen sich der Besteller mit noch vagen Vorstellungen von dem zu planenden Bauvorhaben (...) an den Architekten oder Ingenieur wendet und daher bei Vertragsschluss noch keine Einigung über alle wesentlichen Planungs- und Überwachungsziele vorliegt. Dies kann etwa der Fall sein, wenn zwar feststeht, welchen Zweck das zu planende Gebäude haben soll, jedoch noch wesentliche Fragen, wie etwa*

*die Art des Daches, die Zahl der Geschosse oder ähnliche für die Planung grundlegende Fragen, offen sind. (...) Der Entwurf verwendet bewusst das Wort ‚Planungsgrundlage‘, um deutlich zu machen, dass es noch nicht um die eigentliche Planung geht.“* Hier geht es also darum, dass zu Projektbeginn die Planungsvorstellungen des Auftraggebers zu konkretisieren sind und die Kosten eingeschätzt werden. Mit diesem neuen, bedeutenden Begriff der „Kosteneinschätzung“ des Gesetzentwurfs müssen sich die Parteien befassen und sich an einen Umgang mit ihm gewöhnen. Denn § 650q BGB-E sieht vor, dass dem Auftraggeber nach Vorlage der „Kosteneinschätzung“ ein Sonderkündigungsrecht eingeräumt wird. Nach dieser Kostenermittlung wird also die Entscheidung fallen, ob die Planung überhaupt fortgesetzt wird. Technisch entspricht diese Kosteneinschätzungsphase der Bedarfsplanung nach DIN 18205 (April 1996). In dieser heißt es im Ergebnis mit dem BGB-E vergleichbar: *„Bedarfsplanung im Bauwesen bedeutet – die methodische Ermittlung der Bedürfnisse von Bauherrn und Nutzern (...).“* Diese Norm nennt dann in der Prüfliste A unter A.3.3 im Bereich der Kosten den „Finanzrahmen“. Mit dem BGB-E hat der Gesetzgeber also die Bedarfsplanung in ein Gesetz gegossen. Mit der Bedarfsplanung verbinden sich nahtlos die nachfolgend beschriebenen Normen in der DIN 276 und HOAI. So wird in der DIN 276 als erste Kostenermittlung der „Kostenrahmen“ als Ergebnis der Bedarfsplanung genannt und die HOAI nimmt in allen Leistungsbildern die Bedarfsplanung in der ersten Teilleistung lit. a) der Leistungsphase 1 Grundlagenermittlung in Bezug.

### Übergeordnete Kostenbegriffe

Die DIN 276 (DIN 276-1 vom Dezember 2008 und DIN 276-4 vom August 2009) enthält die anerkannten Regeln der Technik zu „Kosten im Bauwesen“ (Überschrift der DIN 276). In Kapitel 2 definiert sie 13 übergeordnete Kostenbegriffe und in Kapitel 2.4 die im Planungsprozess relevanten fünf Kostenermittlungen wie folgt:

- „2.4 Kostenermittlung: Vorausberechnung der entstehenden Kosten bzw. Feststellung der tatsächlich entstandenen Kosten. Entsprechend dem Planungsfortschritt werden die folgenden Stufen der Kostenermittlung unterschieden:
  - 2.4.1 Kostenrahmen: Ermittlung der Kosten auf der Grundlage der Bedarfsplanung.
  - 2.4.2 Kostenschätzung: Ermittlung der Kosten auf der Grundlage der Vorplanung.

- 2.4.3 Kostenberechnung: Ermittlung der Kosten auf der Grundlage der Entwurfsplanung.
- 2.4.4 Kostenanschlag: Ermittlung der Kosten auf der Grundlage der Ausführungsvorbereitung.
- 2.4.5 Kostenfeststellung: Ermittlung der endgültigen Kosten.“

Demnach ist „Kostenermittlung“ der Oberbegriff für alle Kostenermittlungen vor, während und mit Abschluss der Planungs- und Überwachungsleistung. Der „Kostenrahmen“ stellt die erste Kostenermittlung bei Projektbeginn dar, entsteht in der Bedarfsplanung und ist damit mit der Kosteneinschätzung aus § 650o BGB-E gleichzusetzen. Die Kostenschätzung ist Ergebnis der Vorplanung, die Kostenberechnung Ergebnis des Entwurfs, der Kostenanschlag Ergebnis der Ausführungsvorbereitung und die Kostenfeststellung stellt die endgültigen Kosten dar.

Es gibt also eine enge begriffliche Verknüpfung zwischen DIN 276 und HOAI. Denn mit „Vorplanung“ wird die Leistungsphase 2, mit „Entwurfsplanung“ die Leistungsphase 3 und mit „Ausführungsvorbereitung“ werden die Leistungsphasen 5 (Ausführungsplanung) und 6 (Vorbereitung der Vergabe) der Objekt- und Fachplanungen der HOAI bezeichnet. Ebenso sind die Begriffsdefinitionen in § 2 Abs. 10 HOAI (Kostenschätzung) und § 2 Abs. 11 HOAI (Kostenberechnung) identisch mit den Definitionen der DIN 276.

Da die Leistungsphase 1 aller Leistungsbilder der HOAI auf einer Bedarfsplanung aufbaut, ist deren „Kostenrahmen“ lt. DIN 276 (= „Kosteneinschätzung“ lt. BGB-E) keine Grundleistung der HOAI (Für Details dazu wird auf den Artikel der Autoren im DIB 11-2014 verwiesen.). Diese Kostenermittlung liegt zeitlich vor der Leistungsphase 1.

### Kostenrelevante Grundleistungen

Die erste Grundleistung der HOAI ist die „Kostenschätzung“ in der Leistungsphase 2, gefolgt von der „Kostenberechnung“ in der Leistungsphase 3. Diesem folgen weitere kostenrelevante Grundleistungen, und zwar:

- „Vergleich mit den finanziellen Rahmenbedingungen“ in der Leistungsphase 2,
- „Ermitteln der Kosten auf der Grundlage der vom Planer bepreisten Leistungsverzeichnisse“ in der Leistungsphase 6,
- „Kostenfeststellung“ in der Leistungsphase 8.

Der erste Punkt der Aufzählung bedeutet, dass in der Leistungsphase 2 ein Vergleich mit dem „Kostenrahmen“ aus der Bedarfsplanung (oder der „Kosteneinschätzung“ aus § 650o

## Begriffe der Kostenermittlung und Ihre Bedeutung

Begriff	Herkunft	Bedeutung	Erstellungszeitraum	HOAI
Kostenanschlag	§ 650 BGB	= Kostenvoranschlag (umgangssprachlich)	vor Vertragsschluss	Besondere Leistung
Kosteneinschätzung	§ 650o BGB-E	= Kosten auf der Grundlage der Bedarfsplanung	Bedarfsplanung	Besondere Leistung
Kostenrahmen	2.4.1 DIN 276	= Kosten auf der Grundlage der Bedarfsplanung	Bedarfsplanung	Besondere Leistung
Kostenschätzung	2.4.2 DIN 276 und § 2 Abs. 10 HOAI	= Kosten auf der Grundlage der Vorplanung	Leistungsphase 2 HOAI	Grundleistung
Kostenberechnung	2.4.3 DIN 276 und § 2 Abs. 11 HOAI	= Kosten auf der Grundlage der Entwurfsplanung	Leistungsphase 3 HOAI	Grundleistung
Kostenanschlag	2.4.4 DIN 276	= Kosten auf der Grundlage der Ausführungsvorbereitung	Leistungsphase 6 HOAI	Grundleistung
Kostenfeststellung	2.4.5 DIN 276	= endgültige tatsächliche Kosten	Leistungsphase 8 HOAI	Grundleistung

BGB-E) erfolgt. Das verpreiste Leistungsverzeichnis im zweiten Spiegelstrich dient der Ausführungsvorbereitung und entspricht damit der Definition des „Kostenanschlags“ der DIN 276. Der letzte Punkt bedeutet, dass die „Kostenfeststellung“ der DIN 276 gemeint ist, wenn in der Leistungsphase 8 das Projekt abgeschlossen wird und alle entstandenen Kosten endgültig vorliegen.

Der noch bis zur HOAI 2009 in der Leistungsphase 7 gebrauchte Begriff des „Kostenanschlags“ wird in der aktuellen HOAI 2013 selbst nicht mehr verwendet. Hierzu führt die amtliche Begründung zur HOAI 2013 (BR-Ds. 334/13) zu Teil 3 (Objektplanung) zur Kostenermittlung und Kostenkontrolle aus: „In diesem Sinne sind auch die Leistungsphasen 6 und 7 ergänzt worden. Nunmehr sind bepreiste Leistungsverzeichnisse aufzustellen. Im Rahmen der Kostenkontrolle sind diese bepreisten Leistungsverzeichnisse mit den Ausschreibungsergebnissen zu vergleichen. Durch diese präziserte Kostenermittlung und Kontrolle wurde der Kostenanschlag entbehrlich.“ Den Begriff selbst gibt es also nicht mehr in der HOAI. Er wird durch die Grundleistung des verpreisten Leistungsverzeichnisses ersetzt, hat aber immer noch dieselbe Bedeutung.

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

**Zur Anfrage 1:** Auf Nachfrage teilt der Planer der GHV mit, dass sich seine Leistungspflichten im Vertrag am Grundleistungsbild der HOAI orientieren. Demnach schuldet der Planer alle Kostenermittlungen, welche Grundleistungen der HOAI sind, und das völlig losgelöst davon, dass er für seine Honorarermittlung nur die Kostenberechnung benötigt. Die HOAI bestimmt die Leistungspflichten also erst dann, wenn der Vertrag das so regelt. Nimmt der Vertrag bei der Regelung der „Leistungen des Auftragnehmers“ auf das Grundleistungsbild der HOAI Bezug, gilt dieses nicht nur als Vergütungsnorm, sondern auch

als vereinbarte und zu erbringende Leistungsnorm und damit als Leistungspflicht (BGH, Urteil vom 24.06.2004 - VII ZR 259/02). Demnach schuldet der Planer folgende Kostenermittlungen, die alle Grundleistungen der HOAI sind: Kostenschätzung, Kostenberechnung, verpreistes Leistungsverzeichnis (= Kostenanschlag) und Kostenfeststellung. Erbringt er diese nicht, ist seine Leistung unvollständig und damit mangelhaft. Zu ergänzen ist, dass er unter dem zukünftigen BGB (zurzeit noch BGB-E) den Auftraggeber auf das gesetzlich geregelte Erfordernis einer Kosteneinschätzung (= Kostenrahmen) hinzuweisen hat. Er muss diese erstellen und hat dafür einen Vergütungsanspruch auf der Grundlage einer Besonderen Leistung (§ 3 Abs. 3 HOAI). Ist kein Honorar der Höhe nach vereinbart, ist hierfür die sog. „übliche Vergütung“ zu ermitteln.

**Zur Anfrage 2:** Der Auftraggeber teilt der GHV auf Nachfrage mit, dass der Vertrag, aus dem sich die Frage ergibt, sich bei den Leistungspflichten am Grundleistungsbild der HOAI orientiert. Wie bereits zur Frage 1 beantwortet, schuldet der Planer neben der Kostenberechnung auch eine Kostenschätzung. Wann er diese leisten muss, ist in der Rechtsprechung geklärt. Hierzu hat der BGH, Urteil vom 11.11.2004 - VII ZR 128/03, folgende Leitsätze entwickelt: „Haben die Parteien vereinbart, dass der Architekt Leistungen nach (...) HOAI, Leistungsphasen 1 bis 9, zu erbringen hat, so sind die Kostenermittlungen als Teilerfolge geschuldet, die grundsätzlich in den Leistungsphasen erbracht werden müssen, denen sie in der HOAI zugeordnet sind. Nach Fertigstellung des Bauvorhabens hat der Besteller regelmäßig kein Interesse mehr an einer Kostenschätzung, einer Kostenberechnung und an einem Kostenanschlag, sodass eine Minderung der Vergütung nicht davon abhängt, dass er dem Architekten eine Frist zur Erstellung der Kostenermittlungen gesetzt und die Ablehnung angedroht hat.“ Entsprechend Leitsatz 1 des Urteils sind

Kostenermittlungen zeitnah mit den jeweiligen Leistungsphasen zu erbringen und nicht nachträglich. Leitsatz 2 führt aus, dass bei fehlenden Kostenermittlungen unmittelbar die Minderung des Honorars als Rechtsfolge greift, der Planer also kein Recht auf Nacherfüllung mehr hat und der Auftraggeber auch keine Nacherfüllungsfrist setzen muss (eine nach heutigem § 634 Nr. 3 BGB geregelte Abfolge). Denn zutreffend führt der Auftraggeber aus, dass eine Nacherfüllung für ihn keinen Wert mehr darstellt. So hat dies auch der BGH gesehen. Der Auftraggeber muss also kein Honorar für die verspätet erbrachte Kostenschätzung zahlen.

### Fazit

Die Kosten eines Bauwerks im Planungsprozess sind ohne Zweifel wichtig. Laufen diese aus dem Ruder, droht Ärger. Damit dies nicht passiert, sollten alle vereinbarten Kostenermittlungen zum richtigen Zeitpunkt und mit den richtigen Inhalten erstellt werden. Der neue BGB-Entwurf bringt zudem eine neue „Kosteneinschätzung“ ins Spiel. Was die unterschiedlichen Kostenermittlungsbegriffe bedeuten, ist in der Tabelle zusammengefasst. ◀

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

### DIPL.-ING. PETER KALTE

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

## HOAI-Mindestsatzhonorar

# Mit der Schlussrechnung ist noch lange nicht Schluss

Der Versuch, das HOAI-Mindestsatzhonorar zu unterschreiten, kennt häufig keine Grenzen. Wiederholt ist der BGH diesen Nichteinhaltungen des Mindestsatzgebotes strikt entgegengetreten. Das trifft auch auf die irrige Annahme zu, Mehrforderungen der Planer könnten ausgeschlossen werden, wenn eine unter dem Mindestsatz liegende Rechnung umgehend durch den Bauherrn bezahlt werde. | [Hans Rudolf Sangenstedt](#)

52



*Mit der Erstellung der Schlussrechnung erklärt der Planer, dass eine abschließende Rechnung für seine erbrachten Leistungen nun vorliege. Damit beginnt die Verjährungsur für den Schlussrechnungsanspruch auf die abgerechneten Leistungen zu laufen.*

Andrei Popov/fotolia

Die Unterschreitung der HOAI-Mindestsätze auf alle erdenklichen Weisen ist ein ständiger Quell von Auseinandersetzungen zwischen Bauherrenschaft und Planer: zu niedrig vereinbarte Honorarbasen, zu niedrig vereinbarte Honorarzonon, zu gering angesetzte Prozente in den Leistungsbildern, die Nichtberücksichtigung der vorhandenen Bausubstanz

sowie Umbau- und Modernisierungszuschläge bis hin zu Pauschalhonorierungen, die bei Rückkalkulation über die HOAI-Parameter unterhalb der HOAI-Mindestsätze liegen. Regelmäßig wird versucht – bis zum Grad der Winkeladvokaterie – das HOAI-Mindestsatzhonorar zu unterschreiten, regelmäßig tritt der Bundesgerichtshof (BGH) dem entgegen, da er

eher am Grundsatz des § 7 Abs. 3 HOAI festhält, dass die Mindestsätze nur durch schriftliche Vereinbarung in Ausnahmefällen unterschritten werden können. Dies bedeutet: Für eine erfolgreiche Mindestsatzunterschreitung ist einerseits eine schriftliche Vereinbarung bei Vertragsschluss notwendig, andererseits das Vorliegen eines Ausnahmefalls, worunter

engste verwandtschaftliche, freundschaftliche oder soziale Beziehungen zwischen Planer und Bauherrenschaft zu verstehen sind. Solche Ausnahmen sind faktisch ausgeschlossen.

Umso häufiger wird versucht, eine andere Idee gegen HOAI-Mindestsatzunterschreitungen anzuwenden. Es ist die Annahme, eine – unterhalb der HOAI-Mindestsätze liegende – Schlussrechnung müsse nur schnell genug bezahlt werden, dann seien Mehrforderungen des Planers ausgeschlossen, auch wenn die Abrechnung unterhalb der Mindestsätze liegt.

### Endgültigkeit der Honorarabrechnung

Erneut war eine Entscheidung des Bundesgerichtshofs (BGH) notwendig, um zu verdeutlichen, dass der Wille des Ordnungsgebers zur Einhaltung des Mindestsatzgebotes nicht umschifft werden kann. Die hierzu bestehende Ausnahmerechtsprechung über § 242 BGB, dem Grundsatz von Treu und Glauben, besagt nur eines: Ein Planer ist an seine Schlussrechnung gebunden, wenn

- die Bauherrenschaft auf die abschließende Berechnung des Honorars vertrauen durfte,
- dieses Vertrauen auch berechtigt war, weil er über die Gebührenerhebung von Planern ahnungslos war und auch ahnungslos sein durfte,
- er diese Ahnungslosigkeit in schutzwürdiger Weise unwirtschaftlich realisiert hat, z.B. durch eine Baufinanzierung, sodass ihm eine Nachforderung nicht mehr zugemutet werden kann.

Immer wieder machen Annahmen in Ingenieur- und Architektenkreisen die Runde, eine einmal gestellte Schlussrechnung würde durch Bezahlung bestätigt. Ähnlich einer VOB-Zahlung, bei der ein Vorbehalt nicht erklärt worden ist, sodass jegliche Nachforderung ausgeschlossen sei.

Genau dies, erklärt der BGH durch Urteil vom 19.11.2015 – VII ZR 115/13 –; BauR 3/2016, 536 ff., sei nicht der Fall. Allein die Bezahlung einer Schlussrechnung könne nicht als ein Verhalten gewertet werden, mit dem

sich ein Bauherr in schutzwürdiger Weise auf die Endgültigkeit der Honorarabrechnung eingerichtet habe. Dies gelte auch für den Zeitraum, der zwischen der Erteilung und dem Ausgleich der Honorarschlussrechnung des Planers und der erstmaligen Geltendmachung eines Aufstockungsanspruchs verstrichen sei, berechnet aus der Differenz zwischen Minderhonorar und Mindesthonorar. Auf diesen Zeitraum komme es nicht an. Klipp und klar erklärt der BGH, bei entsprechendem anwaltlichen Vortrag habe jedes Gericht festzustellen, ob der sich aus bürgerlichem Recht dem Grunde nach ergebende Honoraranspruch (§ 631 Abs. 1 BGB) der Höhe nach noch mit der Honorarordnung in Übereinstimmung zu bringen sei. Liege eine unzulässige Mindestsatzunterschreitung nach § 4 Abs. 4 HOAI 2002 = § 7 Abs. 3 HOAI 2009/2013 vor, bestehe ein Nachforderungsanspruch des Planers. Dieser Nachforderungsanspruch sei nicht dadurch ausgeschlossen, dass die Bauherrenschaft auf eine zu geringe Schlussrechnung Zahlungsquittungen erteilt habe, aus denen sich der abschließende Wille der Bauherrenschaft ergebe, nicht mehr zahlen zu wollen. Die bloße einseitige Erklärung, nun müsse die Sache erledigt sein, das Honorar sei, auch durch Ausgleichsquittung, bezahlt, reiche nicht, den Willen des Ordnungsgebers zu unterlaufen. Genauso wenig reiche es, sich auf Zeitabläufe zu beziehen und zu erklären, nach Stellung und Bezahlung der Schlussrechnung brauche nun mit einer Nachforderung bis zur Mindestsatzhöhe nicht mehr gerechnet werden. Es sei gleichsam unzumutbar, einen Differenzbetrag zwischen einem abgerechneten Pauschalhonorar und den Mindestsätzen der HOAI ausgleichen zu müssen, wenn ein vorliegendes Dokument besage, die Bauherrenschaft sei davon ausgegangen, dass nun kein Honorar mehr im Raum stehe.

Allein wenn sich beide Parteien (nämlich Planer und Bauherr) z.B. im Wege eines Vergleiches abschließend ausdrücklich geeinigt haben, dass mit der Abschlusszahlung auf eine Minderhonorarabrechnung das Planungshonorar

nun ausgeglichen sei, entfele der Mindestsatzanspruch, wenn also beide Parteien nach abschließender Erbringung der Planungsleistungen das Mindesthonorar ausschließen.

### Fazit

Die nun ergangene Rechtsprechung, die letztendlich eine Entscheidung des BGH aus dem Jahre 2008 bestätigt (BauR 2009, 262 ff), darf aber eine Tatsache nicht in Vergessenheit geraten lassen. Nach wie vor gilt folgender Grundsatz: Mit der Erstellung der Schlussrechnung erklärt der Planer, dass eine abschließende Rechnung für seine erbrachten Leistungen nun vorliege. Damit beginnt die Verjährung für den Schlussrechnungsanspruch auf die abgerechneten Leistungen inhaltlich zu laufen. Dies bedeutet, wenn die Verjährungszeit nach drei Jahren abgelaufen ist (das Jahr der Schlussrechnungsstellung wird selbst nicht mitgerechnet), kann eine Nachforderung nicht mehr gestellt werden. Sie ist dann nach § 195 BGB verjährt. Die Stellung der Schlussrechnung löst nach § 15 Abs. 1 HOAI 2013 die Fälligkeit aus. Ab Fälligkeit, soweit eine Prüffähigkeit der Rechnung nach zwei Monaten nicht gegeben ist, ist ein Aufstockungshonorar mit dem Ablauf von drei Jahren ausgeschlossen. Nach drei Jahren ist also endgültig Schluss (OLG Naumburg, IBR 2012, 158 f.; OLG Hamm, BauR 2010, 123 ff.). Der Aufstockungsanspruch kann deshalb nur drei Jahre nach Stellung der Schlussrechnung geltend gemacht werden. Letztendlich erklärt der schlussrechnungsstellende Planer, dass die von ihm erbrachten Leistungen dem Grunde nach abgerechnet werden, sodass auch eine Nachforderung zur Höhe nach drei Jahren in die Verjährung gerät. ◀

**PROF. DR. JUR.  
HANS RUDOLF SANGENSTEDT**

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



**Technische Gebäudeausrüstung**  
Gesamtplanung HLSKE mit DDS-CAD  
BIM [Building Information Modeling]  
Gebäudeautomation  
Elektroanlagen

www.rusz.de info@rusz.de 12489 Berlin Am Studio 20 A +49 30 44 37 70 30







## 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

Verbundprojekt „Bereit“

# Bezahlbare elektrische Reichweite durch Modularität

Die langfristige, ressourcen- und klimaschonende Sicherung der Mobilität erfordert energieeffiziente Fahrzeuge mit neuen Antriebskonzepten, die kostengünstig hergestellt werden können. Elektrische Antriebe und Plug-In-Hybride tragen zur Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen bei, sind aber noch deutlich teurer als klassische Verbrennungsantriebe. Ein Projekt sucht nach Antriebslösungen.

| Felix Müller-Deile, Hannes Heseding, Bernd Ponick, Axel Mertens



*Die Bundesregierung hat beschlossen, dass bis 2020 eine Million Fahrzeuge mit Elektroantrieb in Deutschland zugelassen werden sollen. Das Erreichen dieses Ziels ist allerdings gefährdet. Die Reichweite rein elektrisch betriebener Fahrzeuge ist aufgrund der langen Ladedauer und der relativ geringen Batteriekapazität stark begrenzt.*

kasto/fotolia

Elektrifizierte Fahrzeuge werden in unterschiedliche Hybridisierungsgrade vom Mild-Hybrid über den Voll- und den Plug-In-Hybrid bis zu rein elektrisch angetriebenen Fahrzeugen unterteilt. Seit 1997 werden von der Automobilindustrie zunehmend Fahrzeuge mit diesen Antriebskonzepten angeboten, sodass derzeit nahezu jeder namhafte Hersteller mindestens ein solches Modell in seinem Sortiment hat.

Im Jahr 2010 hat die Bundesregierung beschlossen, dass innerhalb von zehn Jahren eine Million Fahrzeuge mit Elektroantrieb in Deutschland zugelassen werden sollen. Das Erreichen dieses Ziels ist allerdings gefährdet. Die Reichweite rein elektrisch betriebener Fahrzeuge ist aufgrund der langen Ladedauer und der relativ geringen Batteriekapazität stark begrenzt. Außerdem sind elektrifizierte Fahrzeuge aktuell nicht attraktiv, da ihre

Herstellung zurzeit noch mit hohen Kosten verbunden ist. Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderte Verbundprojekt „Bereit“ erarbeitet deshalb modulare und skalierbare Antriebsstrangkonzepete für Elektrofahrzeuge und erprobt diese an Prototypen. Durch die Entwicklung von modularen und skalierbaren Komponenten des Antriebsstrangs könnten Stückzahl effekte genutzt und die Kosten reduziert werden.

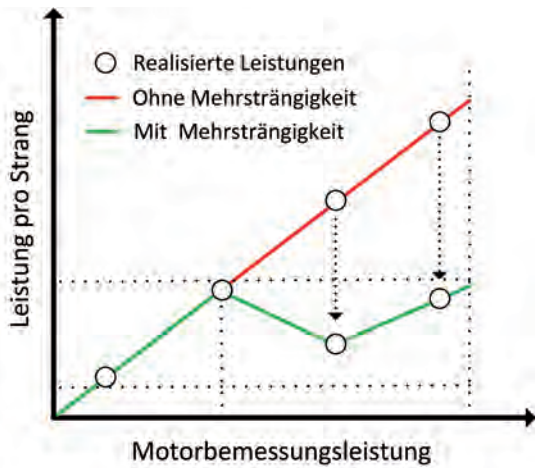


Abb. 1: Leistung pro Strang über der Bemessungsleistung

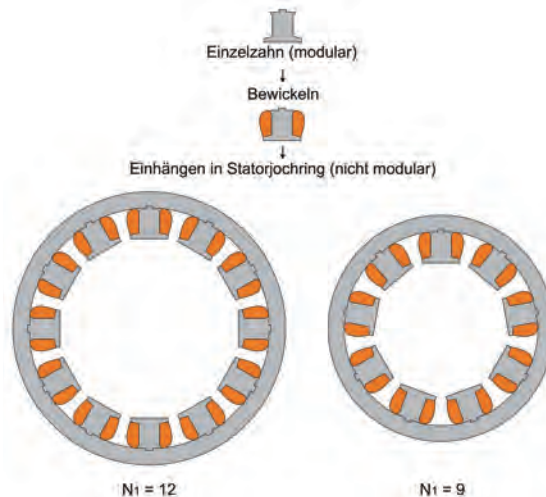


Abb. 2: Modulare Durchmesserskalierung

Daher soll im Projekt „Bereit“ eine Baureihe mit möglichst vielen Gleichteilen für einen möglichst großen Leistungsbereich entstehen.

### Modulare Baukastensysteme für Hybrid- und Elektrofahrzeuge

Für Hybrid- und Elektrofahrzeuge ist zurzeit kein vergleichbares modulares Baukastensystem bekannt. Für jedes elektrisch betriebene Fahrzeug wird bisher ein individuelles Antriebssystem entwickelt. Während Batteriesysteme bereits modular aufgebaut sind, werden für die Leistungselektronik, die Kühlung und die elektrische Maschine separat entwickelte Einzellösungen für die jeweiligen Anforderungen (Leistungsklasse, Drehzahl, Drehmoment, Einbauraum, etc.) des Fahrzeugs erarbeitet. Daher muss untersucht werden, ob sich ein modulares Konzept bezüglich der

Antriebsstrangeffizienz und der Fahrleistung gegen einen individuell zugeschnittenen Antriebsstrangentwurf behaupten kann. Anhand der Fahrzeuganforderungen werden in dem Projekt skalierbare Antriebstopologien für Hybridfahrzeuge erarbeitet und Betriebsstrategien für die verschiedenen Antriebskonzepte im Fahrzyklus entwickelt. Hierbei erfolgt eine Baureihenkonzeption und Optimierung von elektrischen Maschinen und der zugehörigen Leistungselektronik für den Einsatz in Fahrzeugen mit unterschiedlichem Elektrifizierungsgrad. Das erarbeitete Kostenmodell beinhaltet neben den Materialkosten auch die Fertigungskosten in Abhängigkeit von der Stückzahl, wodurch eine Abschätzung des Kosteneinsparpotenzials der modularen Baukästen ermöglicht wird.

### Kostenmodell

Für die E-Maschine wurde ein Kostenmodell auf Basis vorhandener Rohstoff- und Materialpreise unter Annahme eines typischen Verhältnisses von Material- und Fertigungskosten entwickelt. Dieses Modell beinhaltet eine Berechnung der zu erwartenden Skaleneffekte bei Stückzahlsteigerung, einen Value-at-Risk-Ansatz (VaR) zur Abschätzung zukünftiger Kostenrisiken und ein frei parametrisierbares Trendmodell für die Preisentwicklung einzelner Rohstoffe.

Der VaR-Ansatz berücksichtigt die Volatilität der Kupfer- und Aluminiumpreise sowie die Volatilität der Preise für Neodym und Dysprosium, die maßgeblich die Kosten der in einer permanentmagnet-erregten Synchronmaschine (PMSM) benötigten Permanentmagnete beeinflussen. Zur Abschätzung zukünftiger Kostenrisiken kann das Kostenmodell dahingehend parametrisiert werden, dass mit einer gewünschten Wahrscheinlichkeit die zukünftigen Preise der genannten Metalle eine obere Grenze nicht überschreiten.

Zusätzlich kann eine Preistrend-erwartung gesetzt werden. Das Modell unterstützt dabei selektiv die Annahme steigender, konstanter oder sinkender Preise. Werden steigende oder sinkende Preise angenommen, kann die erwartete mittlere Preisänderung p.a. durch den Anwender selbst festgelegt werden. Durch die Verknüpfung von Trend- und VaR-Modell ist es möglich, eine Abschätzung der Risiken zukünftiger Preisänderungen vorzunehmen, die in die Bewertung der technischen Lösungsansätze einfließen kann.

Für die Leistungselektronik wurde ein Kostenmodell basierend auf vorhandenen

	Performanceanforderung an das Fahrzeug →	
EM – Stator		
IM – Rotor		
PMSM – Rotor		
Umrichter		
DCDC-Module (optional)		

Abb. 3: Leistungsskalierung einer Baureihe

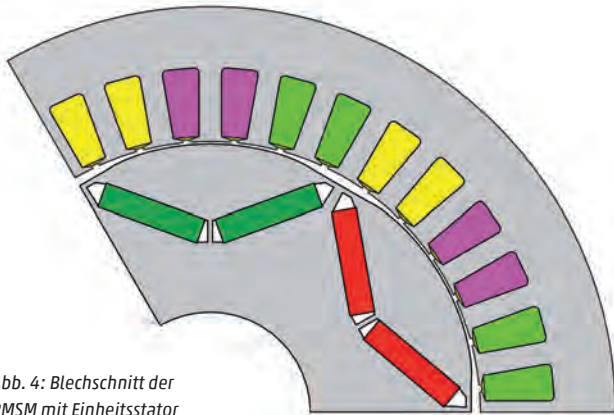


Abb. 4: Blechschnitt der PMSM mit Einheitsstator

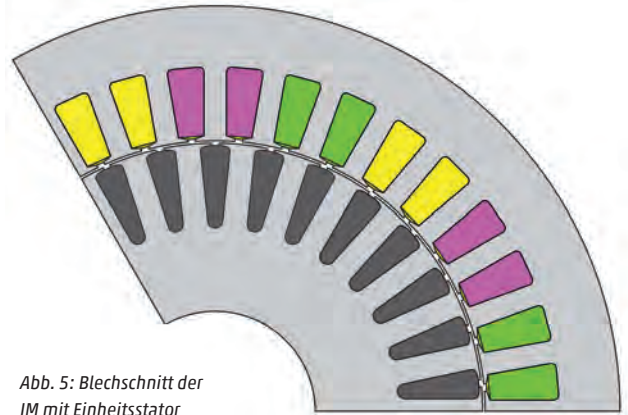


Abb. 5: Blechschnitt der IM mit Einheitsstator

Marktpreisen zentraler Komponenten und aus der Literatur bekannten Gesamtkostenverteilungen von Umrichtersystemen entwickelt. In diesem Modell sind ebenfalls Skaleneffekte modelliert, der VaR-Ansatz findet hier keine Anwendung, da das Modell zum Einen nicht materialkostenbasiert ist und zum Anderen leistungselektronische Systeme in erster Linie nicht materialkostensensitiv sind.

Da die Skaleneffekte im Wesentlichen die Fertigungskosten und nur zu einem geringen Teil die Materialkosten beeinflussen, kann eine signifikante Reduzierung der Kosten nur in Verbindung mit einem kostengünstigen Ansatz für die modularen Baureihen erreicht werden.

### Skalierungskonzepte für die E-Maschine und die zugehörige Leistungselektronik

Für den elektrischen Antrieb werden zurzeit überwiegend 3-strängige Synchronmaschinen sowie Induktionsmaschinen verwendet. Um das Performancefeld der zu bedienenden Leistungsbereiche sinnvoll einzugrenzen, wurden im Projekt drei verschiedene Schwungmassenklassen definiert, die jeweils drei unterschiedliche Performanceanforderungen erfüllen müssen. Die Schwungmassenklassen liegen bei 1.200 kg, 1.600 kg und 2.000 kg. Die Performanceanforderungen umfassen diverse Beschleunigungs- und Dynamikanforderungen sowie die Höchstgeschwindigkeiten bei rein elektrischer Fahrt.

Mithilfe eines Fahrzeugmodells und unterschiedlicher Beschleunigungsanforderungen können sinnvolle Skalierungsschritte in den Maschinenbaureihen ermittelt werden. Anhand von Bauraumvorgaben werden die E-Maschinen konkret dimensioniert und die Einzelverlustkennfelder berechnet.

Als vielversprechend hat sich das Konzept der Strangzahlskalierung herausgestellt. Eine

Erhöhung der Strangzahl führt bei elektrischen Maschinen zu geringeren Parasitärwirkungen. Wird die Strangzahl in der Baureihe nicht skaliert, steigt der benötigte Strangstrom (bei gleicher Strangspannung) ungefähr proportional zur Leistung der Maschine. Durch die Strangzahlskalierung wird die auf einen Strang bezogene Leistung annähernd konstant gehalten (siehe Abb. 1). Dieses Konzept hat den Vorteil, dass innerhalb der Baureihe identische Halbleitermodule (in unterschiedlicher Anzahl) verwendet werden können.

In „Bereit“ wurden zwei sinnvolle Skalierungskonzepte der E-Maschine erarbeitet, die den Einsatz modularer E-Maschinen in

Fahrzeugsegmenten unterschiedlicher Leistungsklassen ermöglichen. Im Wesentlichen sind dies die modulare Längenskalierung und die modulare Durchmesserskalierung. Bei beiden Konzepten wird zusätzlich die Strangzahl skaliert.

### Modulare Durchmesserskalierung mit Strangzahlvariation

Im Laufe des Projekts wurde ein neues Konzept für eine modulare Durchmesserskalierung für permanentmagneterregte Synchronmaschinen erarbeitet. Eine Variation des Durchmessers führt in der Regel dazu, dass das Blechpaket der E-Maschine nicht modular gefertigt werden kann. Bei permanentmagneterregten Synchronmaschinen mit Zahnspulenwicklung kann eine Durchmesservariation bei konstanter Blechpaketlänge durch eine Änderung von Zahn- und Polpaarzahl erfolgen. Die Statorzahnköpfe sind dabei am Luftspalt gerade ausgeführt, und die Abmessungen der einzelnen Statorzähne bleiben in der gesamten Baureihe konstant. Setzt man das Blechpaket aus einzelnen Teilabschnitten (Statorzähne und Statorjoch) zusammen, so kann man die Statorzähne des Blechpakets modular fertigen. Die Zähne werden einzeln bewickelt und anschließend in den Jochrücken eingepresst (siehe Abb.2).

Das Bewickeln der Statorzähne vor dem Einbau in den Jochrücken ist deutlich einfacher als die herkömmliche Wickelmethode, wodurch die Fertigungskosten der Statorwicklung reduziert werden können. Zusätzlich zu den modularen Einzelzähnen wurde die Maschinenbaureihe so dimensioniert, dass für Motoren mit unterschiedlichem Durchmesser die gleichen Magnete verwendet werden können und nur deren Anzahl variiert. Die Statorzähne und die Magneten werden in einer hohen Stückzahl produziert, wodurch die Fertigungskosten sinken.

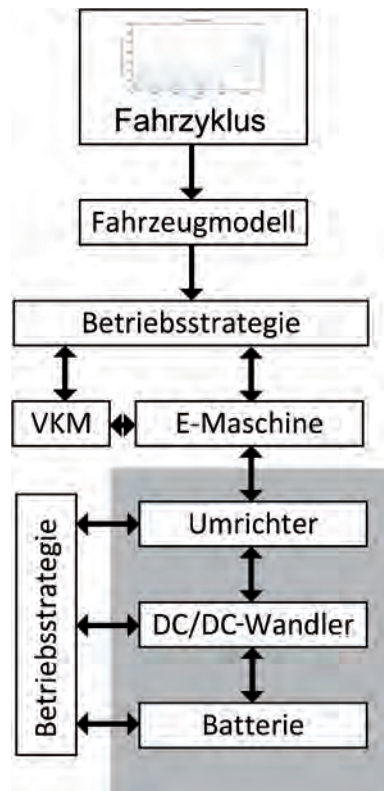


Abb. 6: Ablaufdiagramm der Fahrzyklusberechnung



## Modulare Längenskalierung mit Strangzahlvariation

Ein weiterer vielversprechender Ansatz ist das Konzept der Längen- und Strangzahlskalierung unter Verwendung eines einheitlichen Stators für permanenterrregte Synchronmaschinen (PMSM) und Induktionsmaschinen (IM). Bei diesem Konzept wird die E-Maschine bei steigender Leistung in diskreten Sprüngen in ihrer Länge skaliert, wobei der Blechschnitt identisch bleibt und lediglich die Anzahl der Bleche variiert wird. Durch einen baugleichen Stator (Einheitsstator) für die IM und die PMSM wird die Stückzahl der Bleche zusätzlich erhöht und durch Skaleneffekte Kosten in der Fertigung eingespart. Darüber hinaus soll durch den Einsatz von PMSM- und IM-Rotoren in einem einheitlichen Stator und mit einem optionalen DC/DC-Wandler eine Feinskalierung der Motorleistung erreicht werden (siehe Abb. 3). Untersucht werden 3- und 6-strängige Maschinen (IM und PMSM), bei denen die

geringere Zwischenkreis Kapazitäten (Reduktion von Bauvolumen und Kosten).

Auf der anderen Seite kann durch die Wahl eines geeigneten Sternpunktprinzips (gemeinsamer Sternpunkt aller Stränge) und das Verbinden des Sternpunkts mit dem Mittelpunkt der Zwischenkreis Spannung bei einer sechssträngigen Maschine durch das Einprägen einer 3. Stromharmonischen die Drehmomentdichte der Maschine gesteigert werden. Mit anderen Sternpunkt- und Zwischenkreis Konzepten kann andererseits die Redundanz des Systems erhöht werden. Zur Validierung der unterschiedlichen Konzepte und der Simulationsergebnisse werden derzeit zwei Prototypen gefertigt, die im Frühjahr 2016 auf einem Prüfstand vermessen werden sollen.

## Messungen am Prüfstand

Im Laufe des Projekts wurden in Kooperation mit den Projektpartnern eine permanentmagneterregte Synchronmaschine und eine Induk-

tion in der E-Maschine untersucht werden und mit den Simulationsergebnissen verglichen werden. Anhand der Messergebnisse lassen sich die Teilmodelle der Antriebsstrangsoftware validieren und optimieren. Außerdem können die Vor- und Nachteile einer IM und einer PMSM als Antrieb für ein Elektrofahrzeug erarbeitet werden.

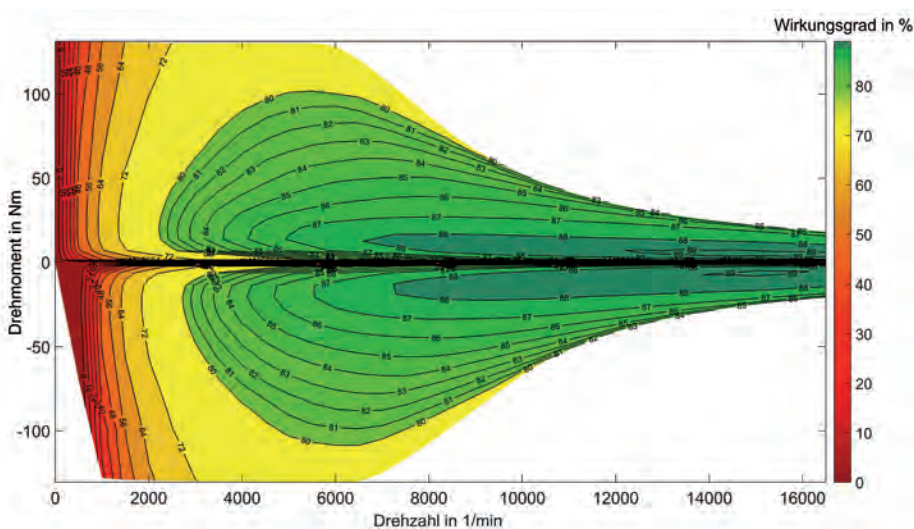
## Gesamtfahrzeugsimulation

In interdisziplinärer Arbeit der Fachgebiete elektrische Maschinen und Leistungselektronik wurde eine Software zur Berechnung mechanischer, elektrischer und thermischer Größen der relevanten Komponenten des Antriebsstrangs von Elektro- und Hybridfahrzeugen entwickelt. Der Fokus der Software liegt vor allem in der Berechnung des Gesamtsystems in Fahrzyklen und ausgewählten Arbeitspunkten sowie in der Auslegung der leistungselektronischen Komponenten sowie des Batteriesystems (in Abb. 6 grau hinterlegt).

Der Gesamtfahrzeugsimulator besteht aus mehreren Teilmodellen (Fahrzeug, E-Maschine, Wechselrichter, DC/DC-Wandler und Batterie), welche unabhängig voneinander modifiziert und validiert werden können.

In Abbildung 6 ist der Programmablauf für die Berechnung eines Fahrzyklus dargestellt. Ausgehend vom vorgegebenen Zyklus wird aus dem Fahrzeugmodell eine Drehzahl-Drehmoment-Anforderung berechnet. Das angeforderte Drehmoment wird entsprechend der vorgegebenen Betriebsstrategie auf die zur Verfügung stehenden Motoren verteilt. Für beide Motorarten (Verbrennungsmotor und E-Maschine) sind im Programm Kennfelder hinterlegt, die lastpunktabhängig die Bestimmung weiterer benötigter Größen (z.B. Strom und Spannung der E-Maschine) ermöglichen. Dabei können E-Maschinenkennfelder von permanentmagneterregten und elektrisch erregten Synchronmaschinen sowie von Induktionsmaschinen direkt in die Software eingelesen werden. Der Gesamtfahrzeugsimulator enthält thermische Modelle der genannten E-Maschinentypen, sodass das thermische Verhalten in einem Fahrzyklus mithilfe der zuvor ermittelten Kennfelder berechnet werden kann.

Die nachgelagerten Komponenten Umrichter, DC/DC-Wandler und Batterie (letztere optional) können mithilfe der aus den Maschinenkennfeldern erhaltenen Daten und einer wählbaren Betriebsstrategie stationär und quasistationär berechnet werden. Der stationären Rechnung liegt dabei die Annahme zugrunde, dass jeder Arbeitspunkt im Fahrzyklus



Wirkungsgradkennfeld eines Beispielsystems aus E-Maschine (IM), Umrichter und Batterie

Leistung pro Strang konstant bleibt und nur die Blechpaktlänge skaliert wird. Dies führt zu einer Variation der Lochzahl.

E-Maschinen mit mehr als drei Strängen und den zugehörigen mehrphasigen Umrichtern haben über die Steigerung der Gleichteile (Skaleneffekte) hinaus auch Eigenschaften, die die Ziele niedriger Systemkosten und technischer Optimalität unterstützen. So kann im Allgemeinen bei mehrphasigen DC/DC-Wandlern durch Interleaving der Phasen die nötige Induktivität des Wandlers reduziert werden. Mehrphasige Umrichter benötigen aufgrund der geringeren Zwischenkreisbelastung

tionmaschine mit Einheitsstator entwickelt, die durch eine Wicklungsumschaltung sowohl 3- als auch 6-strängig betrieben werden können (siehe Abb. 4 und 5). An den beiden Prototypen mit Einheitsstator (PMSM und IM) werden im 3- und im 6-strängigen Betrieb die Einzelverluste und das thermische Verhalten messtechnisch ermittelt und mit den Simulationsergebnissen verglichen. Dabei werden auch unterschiedliche Sternpunkt Konzepte im 6-strängigen Betrieb untersucht. Durch zahlreiche Thermosensoren im Stator und Rotor der beiden Prototypen kann zusätzlich das thermische Verhalten der Einzelkomponenten

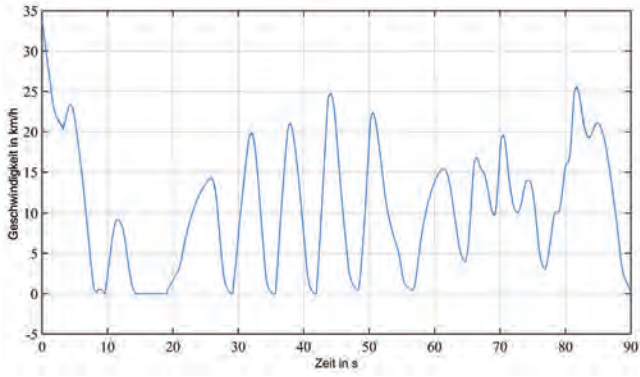


Abb.8: Geschwindigkeitsprofil der Versuchsfahrt 1

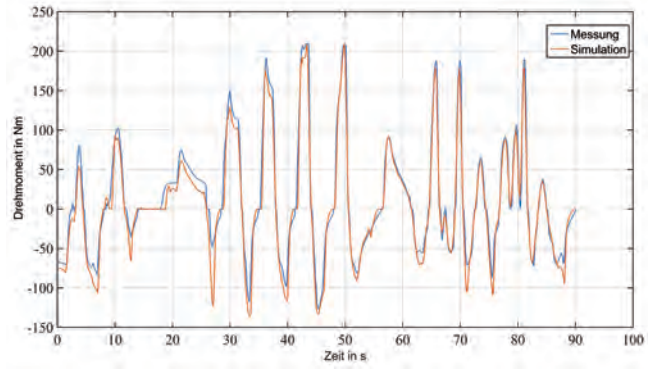


Abb.9: Drehmoment der E-Maschine bei Versuchsfahrt 1

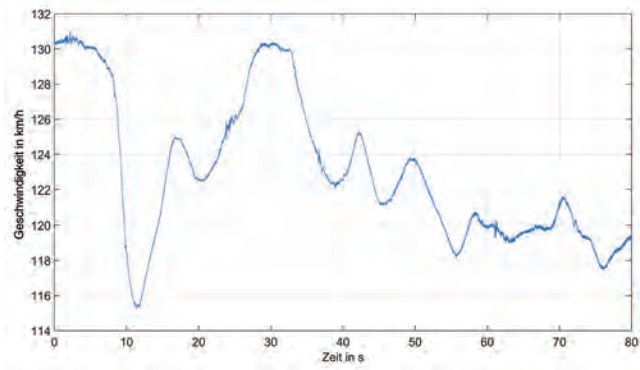


Abb.10: Geschwindigkeitsprofil der Versuchsfahrt 2

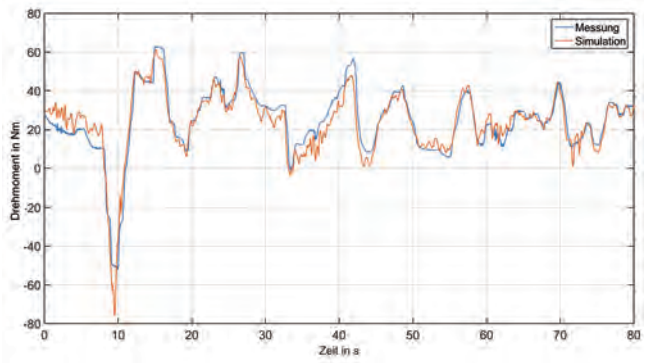


Abb.11: Drehmoment der E-Maschine bei Versuchsfahrt 2

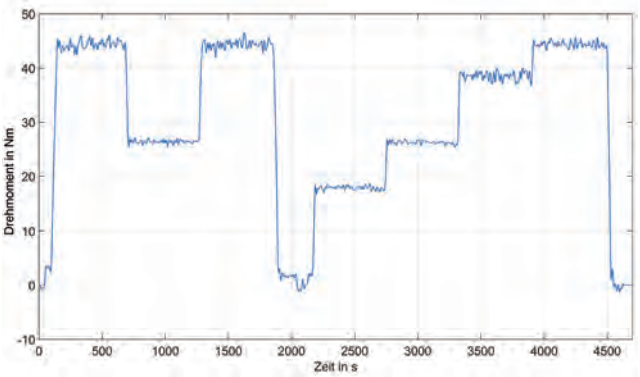


Abb.12: Drehmomentverlauf der E-Maschine im Lastzyklus

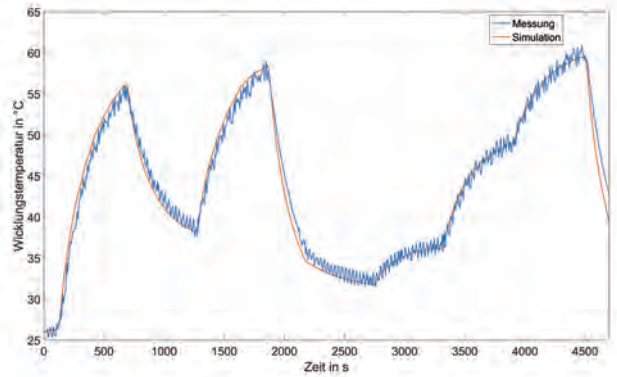


Abb.13: Temperaturverlauf der Statorwicklung im Lastzyklus

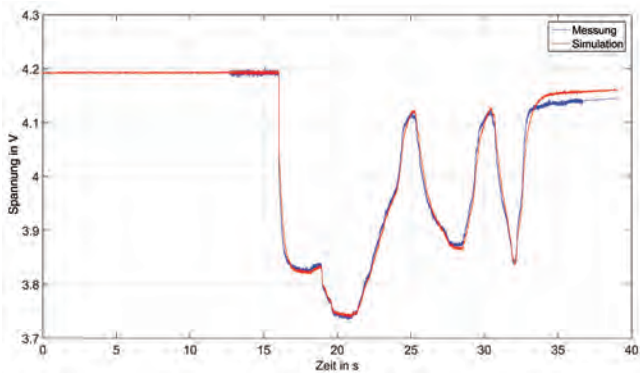


Abb.14: Klemmenspannung der Batterie während eines Lastzyklus

so lange gehalten wird, dass für die leistungs-elektronischen Komponenten stationäres Verhalten angenommen werden kann. Bei der quasistationären Berechnung erfolgt eine mit der Abtastzeit des Zyklus diskretisierte Berechnung dieser Komponenten.

Hervorzuheben ist die Berechnung der wechselseitigen Rückwirkungen der Antriebsstrangkomponenten. Nach derzeitigem Stand werden auch der Einfluss der lastabhängigen Batteriespannung auf den DC/DC-Wandler und/oder den Umrichter sowie der Einfluss der Oberschwingungen von Strom und Spannung aufgrund der Umrichterspeisung auf die Verluste in der E-Maschine berücksichtigt. Über die Berechnung von Fahrzyklen hinaus können mithilfe der thermischen Modelle der Einzelkomponenten Dauerleistungskennlinien für den Antrieb bestimmt werden und Kennfelder für den gesamten Antriebsstrang erstellt werden (siehe Abb. 7).

### Validierung der Teilmodelle des Gesamtfahrzeugmodells

Zur Validierung des Fahrzeugmodells wurden die Messdaten von mehreren Versuchsfahrten eines E-Fahrzeugs ausgewertet. Anhand der Messdaten wurden die Fahrzeuggeschwindigkeit sowie das Drehmoment der E-Maschine ermittelt. Die Simulation wurde mit den Fahrzeugdaten (Fahrzeugmasse, Luftwiderstandskoeffizient, Stirnfläche, etc.) und dem Fahrprofil der Versuchsfahrten durchgeführt und mit den Messdaten verglichen. In *Abbildung 8* ist das Geschwindigkeitsprofil einer Versuchsfahrt dargestellt. Die Versuchsfahrt beinhaltet starke Beschleunigungsmäner bei geringer Geschwindigkeit.

Der Vergleich des gemessenen Drehmoments mit dem aus der Simulation berechneten zeigt eine gute Übereinstimmung (siehe *Abb. 9*). Auch bei hohen Fahrzeuggeschwindigkeiten kann mit dem vereinfachten Fahrzeugmodell eine ausreichende Genauigkeit des berechneten Drehmoments der E-Maschine im Vergleich zur Messung erreicht werden (siehe *Abb. 10 und 11*).

Zur Validierung des elektromagnetischen Modells der Maschine wurden Messungen der Einzelverluste an einer PMSM durchgeführt und mit den mittels FEM-Berechnung ermittelten Einzelverlusten verglichen. Das thermische Modell der E-Maschine wurde anhand von thermischen Messungen an der PMSM validiert. Dabei wurde ein Lastzyklus bei konstanter Drehzahl vorgegeben (siehe *Abb. 12*) und jeweils die gemessene Temperatur der Statorwicklung mit den

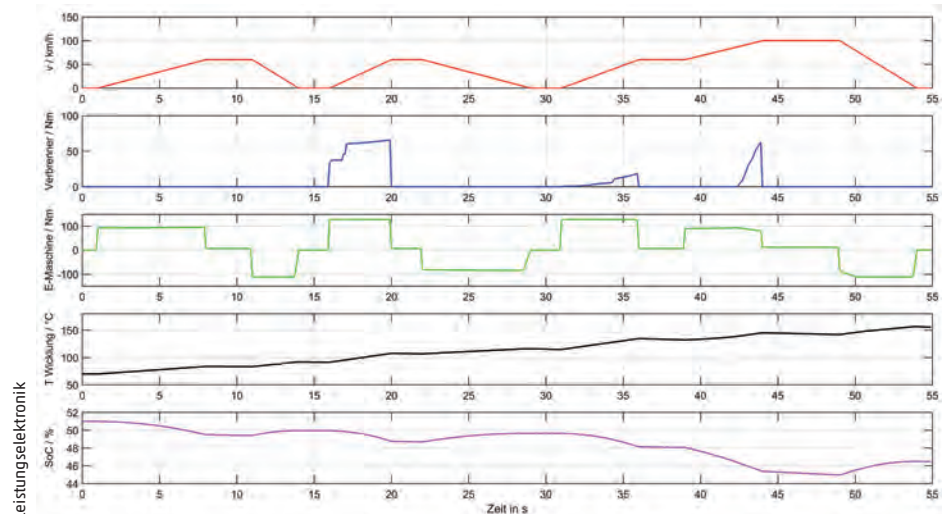


Abb.15: Simulationsergebnisse mit Betriebsstrategie 1

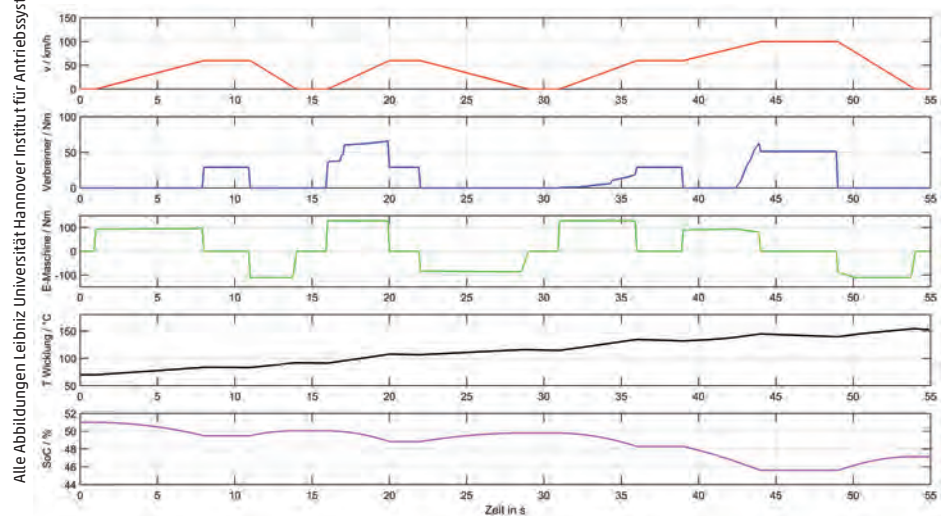


Abb.16: Simulationsergebnisse mit Betriebsstrategie 2

Simulationsergebnissen verglichen (siehe *Abb. 13*).

Das Batteriemodell wurde anhand von Messungen eines fiktiven Lastzyklus validiert. Die gemessenen und die mit dem Modell berechneten Werte zeigen eine gute Übereinstimmung (siehe *Abb. 14*).

Das Modell des Wechselrichters wurde ebenfalls anhand von Messungen überprüft, sodass alle Einzelmodelle erfolgreich validiert werden konnten. Somit ist sichergestellt, dass eine Auswertung des Gesamtsystems und ein Vergleich zwischen unterschiedlichen Antriebsstrangtopologien mit der Simulationssoftware möglich sind.

### Betriebsstrategien und Fahrzyklussimulation

Für die Gesamtfahrzeugsimulation können unterschiedliche Betriebsstrategien für ein

Hybrid-Fahrzeug gewählt werden. Es werden Hybrid-Fahrzeuge mit bis zu vier E-Motoren unterstützt. In *Abbildung 15* sind die Ergebnisse einer Simulation mit einem E-Motor und einer Betriebsstrategie dargestellt, welche die reine E-Fahrt bevorzugt (Betriebsstrategie 1). Der Verbrennungsmotor wird nur eingeschaltet, wenn das Drehmoment der E-Maschine nicht ausreicht, um den vorgegebenen Fahrzyklus zu erfüllen. Beim Bremsen kann durch Rekuperation die Batterie geladen werden. Zusätzlich wird die Temperatur der Einzelkomponenten in der E-Maschine berechnet und ab einer vorgegebenen Grenztemperatur automatisch das Drehmoment der E-Maschine reduziert, um sie thermisch zu entlasten. Der Verbrennungsmotor muss in diesem Fall das restliche Drehmoment bereitstellen.

Eine alternative Betriebsstrategie (Betriebsstrategie 2) berücksichtigt den

Ladezustand der Batterie (SoC). Fällt der SoC-Wert beispielsweise unter 50 %, wird das Fahrzeug bei konstanter Fahrgeschwindigkeit ausschließlich vom Verbrennungsmotor angetrieben. Fällt der SoC-Wert unter 30 % so wird ein rein elektrisches Fahren nur bei geringen Geschwindigkeiten zugelassen. Wenn die Batterie leer ist, wird das Fahrzeug nur durch den Verbrennungsmotor angetrieben (siehe Abb.16).

## Fazit

Mithilfe der Gesamtfahrzeugsimulation ist es möglich, das Betriebsverhalten der E-Maschine, des Wechselrichters, der Batterie und des

optionalen DC/DC-Wandlers in verschiedenen Fahrzyklen mit unterschiedlichen Betriebsstrategien zu untersuchen. Durch die Validierung der Teilmodelle kann sichergestellt werden, dass die Simulation des gesamten Antriebsstrangs sinnvolle Ergebnisse liefert. Die Software ermöglicht eine optimale Auslegung der leistungselektronischen Komponenten sowie des Batteriesystems für die gewählte E-Maschine und das gewählte Fahrzeug. Die wechselseitigen Rückwirkungen der Antriebsstrangkomponenten werden in der Software berücksichtigt sodass auch die zusätzlichen Verluste und die Temperaturerhöhung der E-Maschine aufgrund der Umrichterspeisung

berechnet werden können und eine in Bezug auf die Gesamtverluste optimale Schaltfrequenz ermittelt werden kann.

Durch die in dem Projekt erarbeiteten Skalierungskonzepte kann eine deutliche Stückzahlsteigerung für die Einzelkomponenten des Motors und der Leistungselektronik erreicht werden, wodurch die Kosten des Antriebssystems sinken. Anhand der gefertigten Prototypen können die Teilmodelle des Gesamtfahrzeugsimulators weiter validiert und optimiert werden sowie das erarbeitete Skalierungskonzept am Prüfstand erprobt werden. ◀



### FELIX MÜLLER-DEILE

► Dipl.-Ing.; Diplomstudium Elektrotechnik an der Leibniz Universität Hannover (2007-2012); seit 2012 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik (IAL) im Fachbereich elektrische Maschinen und Antriebssysteme an der Leibniz Universität Hannover



### HANNES HEEDING

► M. Sc.; Bachelor- und Masterstudium Wirtschaftsingenieurwesen an der Leibniz Universität Hannover (2007-2013); seit 2013 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik (IAL) im Fachbereich Leistungselektronik an der Leibniz Universität Hannover



### BERND PONICK

► Prof. Dr.-Ing.; 1994 Promotion zum Dr.-Ing., Universität Hannover; 1995 bis 2003 Industrietätigkeit bei der Siemens AG, Dynamowerk Berlin als Entwicklungingenieur für drehzahlvariable Maschinen; Berechnungsleiter, Technischer Leiter, Mitglied der Geschäftsleitung; 2003 Berufung zum Professor für Antriebssysteme an der Universität Hannover



### AXEL MERTENS

► Prof. Dr.-Ing.; 1992 Promotion zum Dr.-Ing., RWTH Aachen; 1993 bis 2004 Industrietätigkeit bei der Siemens AG in Erlangen und Nürnberg als FuE-Ingenieur; Leiter Entwicklung Steuerung und Regelung für Großantriebe, Produktmanager für Mittelspannungsumrichter; 2004 Berufung zum Professor für Leistungselektronik und Antriebsregelung an der Universität Hannover

Leibniz Universität Hannover

## › Literatur

1. Keil, P.; Jossen, A.: Aufbau und Parametrierung von Batteriemodellen, Technische Universität München, Lehrstuhl für Elektrische Energiespeichertechnik
2. Lee, Jaemoon et. al: Modeling and Real Time Estimation of Lumped Equivalent Circuit Model of a Lithium Ion Battery, IEEE Power Electronics and Motion Control Conference, p. 1536 – 1540, 2006
3. Müller, G.; Vogt, K. Ponick, B.: Berechnung elektrischer Maschinen. 6. Auflage Wiley-VCH, 2008
4. Tanaka, M.; Omura, I.: Scaling Rule for Very Shallow Trench IGBT toward CMOS Pro-cess Compatibility, Power Semiconductor Devices and ICs (ISPSD), p. 177-180, 2012
5. März, M.: Leistungselektronik für e-Fahrzeuge – Konzepte und Herausforderungen, Fraunhofer IISB, Nürnberg, 2010
6. Schroeder, Dierk, Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen, 2. Auflage Springer München, 2001
7. H. A. Toliyat, L. Parsa: Multi-Phase Permanent Magnet Motor Drives, IEEE Industry Applications Conference, vol.1, p. 401 - 408, 2003,
8. L. Parsa: On Advantages of Multi-Phase Machines, IEEE Industrial Electronics Society, p. 1574-1579, 2005
9. R. O. C. Lyra, T. A. Lipo: Torque Density Improvement in a Six-Phase Induction Motor With Third Harmonic Current Injection, IEEE Transactions On Industry Applications, vol. 38, p. 1351-1360, 2002
10. Finken, T.: Fahrzeuggerechte Auslegung von permanentmagneterregten Synchronmaschinen für Hybridfahrzeuge, Band 11, Shaker Verlag Aachen 2011
11. Waffler, S.: Hochkompakter bidirektionaler DC-DC-Wandler für Hybridfahrzeuge, ETH Zürich, Dissertation, 2013
12. Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge. 4. Auflage. Springer, 2004.
13. Kylander, G.: Thermal Modelling of Small Cage Induction Motors, School of Electrical and Computer Engineering, Chalmers University of Technology, Technical Report No. 265, Göteborg 1995
14. Dajaku, G: Electromagnetic and Thermal Modeling of Highly Utilized PM Machines, 1. Auflage Shaker Verlag 2006.
15. Lindström, J: Thermal Model of a Permanent-Magnet Motor for a Hybrid Electric Vehicle, School of Electrical and Computer Engineering, Chalmers University of Technology, Göteborg 1999, Technical Report No. 312L
16. Boglietti, A.; et. al.: A Simplified Thermal Model for Variable Speed Self Cooled Industrial Induction Motor, IEEE Transaction on Industry Applications, vol. 39, p. 945-952, 2003

# Lassen Sie sich inspirieren

Architektur mit Verantwortung

Wir begleiten Sie mit **greenBUILDING**



THEMEN 2016  
WOHNEN & ARBEITEN  
FREIZEIT & URLAUB  
UMBAU & NEUBAU  
JUNG & ALT  
NATUR & TECHNIK  
STADT & LAND

## JAHRESABONNEMENT

Inland	120 €	Studenten	60 €
Ausland	126 €	Mitglieder*	102 €

\*Mitglieder der DGNB | Mitglieder der Deutschen Architekten- oder Ingenieurkammern

[www.greenbuilding-magazin.de](http://www.greenbuilding-magazin.de)  
E-Mail: [service@schiele-schoen.de](mailto:service@schiele-schoen.de)  
Tel.: +49 (30) 25 37 52 0



Little Sun

## ABO-PRÄMIE

GreenTec-Award-Gewinner 2015  
Lampe „Little Sun“  
Mehr Informationen unter  
[www.littlesun.com](http://www.littlesun.com)

*Nicht nur zur Minderung des Risikos der Schimmelbildung durch zu hohe Luftfeuchtigkeit ist Lüften wichtig. Auf für ein gesundes Innenraumklima sollte mehrmals pro Tag ein Austausch der kompletten Luft des Wohnraums erfolgen.*



## Über die Bedeutung des Luftwechsels

# Gesund (Über-)Leben in energieeffizienten Gebäuden

Energieeffizienz ist das große Paradigma bei der Entwicklung von Gebäudestandards. Zunehmend entwickeln sich dadurch jedoch Probleme bei der Einhaltung hygienischer Mindeststandards der Luft in Innenräumen – mit negativen Folgen für die Gesundheit der Menschen, die sich in diesen Räumen aufhalten. | [Gerhard A. Wiesmüller, Julia Hurraß](#)

Die Geschichte des Wohnens begann damit, dass Menschen „Behausungen“ nutzten, um sich vor Witterungseinflüssen und Übergriffen zu schützen. Im Laufe der Zeit wurden Häuser und Wohnungen immer weiter optimiert, und die Bewohner profitierten in den Unterkünften zunehmend von konstanten klimatischen Bedingungen. Dem steht jedoch der Nachteil gegenüber, dass die Menschen durch diese Entwicklung einer Vielzahl neuer chemischer, physikalischer, biologischer und mikrobiologischer Faktoren ausgesetzt sind, denn eine energiesparende Bauweisen mit fehlender natürlicher Ventilation bei gleichzeitigem Eintrag einer Vielzahl von Chemikalien in die Gebäude führen zu einer

Anreicherung von Feuchtigkeit, Mikroorganismen und Chemikalien in Haus, Wohnung oder Büro. Daraus entstehen potenzielle Gefahren für die Gesundheit des Menschen. Sie können beispielsweise zu Befindlichkeitsstörungen, Irritationen der Schleimhäute von Augen und Atemwegen sowie Reizungen der Haut und Allergien führen. Dieser Problematik ist umso mehr Aufmerksamkeit zu schenken, da sich im Zuge des Arbeitsplatzwandels die Arbeitsplatzinnenraumverhältnisse zunehmend an die Innenraumverhältnisse des privaten Lebensumfeldes annähern und Menschen durchschnittlich mehr als 90 % am Tag in derartigen geschlossenen Räumen verbringen.

### Mangelnder Luftwechsel

Die meisten Innenraumbelastungen hängen direkt oder indirekt mit einer zentralen Steuergröße zusammen: dem Luftwechsel. In den vergangenen zwei Jahrzehnten setzte sich mit den zunehmenden Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden das Konzept einer weitgehend luftdichten Gebäudehülle durch. Dies hat den Vorteil, dass Wärmeverluste durch unkontrollierte Luftinfiltration vermieden und damit der Energiebedarf des Gebäudes reduziert wird. Allerdings wird dadurch auch der Luftaustausch gestoppt, der früher durch undichte Fugen oder Ritzen auch bei geschlossenen Fenstern sozusagen unbeabsichtigt von alleine erfolgte. Bleibt dieser

Luftwechsel aus, geschieht dies nicht nur zu Lasten einer gesunden Raumluftqualität, sondern erhöht zudem das Risiko von Feuchtschäden in der Wohnung.

### Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch mangelnden Luftaustausch

Durch den Wegfall dieses natürlichen Luftwechsels entsteht ein Risikopotenzial für den Menschen. Schon in den 1990er-Jahren wurde erkannt, dass gesundheitliche Beeinträchtigungen bei Menschen auftreten, die keine spezifischen Ursachen haben und mit dem Aufenthalt in Gebäuden in Zusammenhang zu stehen scheinen. Diese Tatsache wurde unter dem Begriff „Sick Building Syndrome“ (SBS) zusammengefasst. Symptome und Beschwerden im Kontext des SBS sind Reizungen der Schleimhäute von Augen, Nase, Rachen und/oder Bronchien sowie Kopfschmerzen, Konzentrationsstörungen, Müdigkeit und Schwindel.

Viele der gesundheitlichen Beeinträchtigungen lassen sich heute auf konkrete Faktoren zurückführen. Gemeinsamer Nenner ist dabei der Zusammenhang mit einem schlechten Innenraumklima, für das ein ausreichender Luftwechsel entscheidend ist. Wenn dieser nicht im ausreichenden Maß gewährleistet ist, verändern sich für die Luftqualität wichtige Variablen: der CO<sub>2</sub>-Gehalt, die sogenannten VOCs – die flüchtigen organischen Verbindungen in der Luft – oder die Luftfeuchtigkeit und das daraus resultierende Risiko von Schimmelpilzwachstum.

Durch die Anwesenheit eines Bewohners und dessen Atmung steigt das CO<sub>2</sub> in der Luft an. In einem 40 Quadratmeter großen Raum, in dem die Luft einmal pro Stunde komplett ausgetauscht wird, entsteht beispielsweise durch den Aufenthalt von vier Personen, die sich nicht besonders körperlich anstrengen, über den Zeitraum von einer Stunde eine Konzentration von 2.000 ppm.<sup>1</sup> Diese stellt nach Angaben der Ad-hoc-Arbeitsgruppe Innenraumrichtwerte der Innenraumlufthygiene-Kommission und der Landesgesundheitsbehörden bereits ein hygienisch inakzeptables Maß dar.<sup>2</sup> In der Folge können Kopfschmerzen, Müdigkeit, Schwindel oder Konzentrationschwäche auftreten.

Emissionen von neuen Baumaterialien, Einrichtungsgegenständen und Chemikalien wie etwa Lacken oder Klebstoffen können zu einer Anreicherung von Schadstoffen, insbesondere VOCs, in der Innenraumluft führen, wenn kein ausreichender Luftwechsel erfolgt. Eine zu hohe Konzentration von Aldehyden kann beispielsweise Reizungen im Bereich der Schleimhäute oder bei bestimmten Terpenen Allergien verursachen. Benzol in der Raumluft kann sogar eine krebserregende Wirkung haben.

Auch für Schimmelpilzwachstum in Gebäuden kann ein mangelnder Luftwechsel der Grund sein, denn wird Feuchtigkeit, die vom Kochen, Duschen, Waschen oder Wäschetrocknen im Innenraum an die Raumluft abgegeben wird, nicht abtransportiert, schlägt sie

Wandputz. Ohne überhaupt entdeckt zu werden, stellen sie dann eine Gefahr für die Baustoffe und die Gesundheit dar. Ein Infektionsrisiko besteht nur für Personen mit einem deutlich eingeschränkten Abwehrsystem, ein allergisches Risiko für Personen mit allergischem Asthma oder mit Mukoviszidose.<sup>3</sup> Zudem können toxische Reaktionen zu Reizungen und Entzündungen der Schleimhäute der Augen und Atemwege führen. Außerdem können mit Schimmelpilzbefall verbundene Geruchswahrnehmungen Befindlichkeitsstörungen wie Müdigkeit, Konzentrationsstörungen, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl und Übelkeit auslösen. Darüber hinaus kann auch eine zu hohe Konzentration von Feinstaub in der Innenraumluft die Gesundheit beeinträchtigen. Mögliche Quellen sind hier etwa Ziga-



Durch unzureichendes Lüften in Kombination mit einer dichten Gebäudehülle kann die Luftfeuchtigkeit nicht mehr entweichen, sodass es zu Kondensatbildung am Fenster kommen kann.

sich an kalten Stellen in der Wohnung nieder – beispielsweise an den Außenwänden. Hier droht in der Folge Schimmelbildung. Oft machen sich die Pilze auch unsichtbar in Räumen breit – etwa hinter Schränken oder im

rettenrauch, Laserdrucker, Staubsauger oder Haustiere.

### Gefahr erkannt, Gefahr gebannt?!

Was kann man nun tun, um solche Belastungen zu vermeiden? Zunächst gilt es, Emissionen möglichst gering zu halten. So sollte bewusster darauf geachtet werden, dass man durch die Wahl von Baustoffen, den Kauf von Einrichtungs- und Gebrauchsgegenständen sowie die Nutzung ungeeigneter Reinigungsmittel für Schadstoffquellen in den eigenen

<sup>1</sup> ppm=Parts per Million (deutsch: Teile zu einer Million)

<sup>2</sup> Ad-hoc-Arbeitsgruppe Innenraumrichtwerte der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden: Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluft. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2008, 51:1358-1369

<sup>3</sup> Mukoviszidose, auch zystische Fibrose genannt, ist eine nicht heilbare Erbkrankheit, die zu den Stoffwechselstörungen zählt und die Produktion eines zähen Schleims durch Drüsen, wie z.B. die Bronchialdrüsen, in den Atemwegen verursacht.



Velux Deutschland GmbH

Besonders effektiv ist die Querlüftung: Dabei werden auf den jeweils gegenüberliegenden Seiten der Wohnung die Fenster geöffnet.

Der Kamineffekt macht sich die Eigenschaft warmer Luft zu Nutze, nach oben zu steigen und ermöglicht so besonders effektives Lüften. Während warme und verbrauchte Luft nach oben steigt und durch die Dachfenster abgeführt wird, strömt von unten durch die Fassadenfenster im Erdgeschoss kühle, frische Luft nach.

Räumen verantwortlich ist. Listen für schadstoffarme Baustoffe sind im Internet zu finden und ein prüfender Blick, ob das neue Sofa oder der Teddy des Kindes schadstoffgeprüft sind, können hier schon einige Probleme vermeiden. Aber auch, wenn dies berücksichtigt wird, bleibt es unverzichtbar, für einen regelmäßigen Austausch der Innenraumluft zu sorgen. Den Empfehlungen der Experten zu folgen und mindestens drei bis viermal täglich querzulüften, gelingt nur wenigen Mietern oder Eigentümern. Einerseits fällt es vielen Menschen schwer, ihre Gewohnheiten zu ändern – zumindest solange die Gefahr noch unsichtbar ist. Bereits in der Jugend gelerntes Lüftungsverhalten, zum Beispiel einmal abends und einmal morgens, behält man auch dann noch bei, wenn inzwischen weitgehend dichte Gebäudehüllen häufigeres Lüften verlangen. Andererseits ist mehr als zweimaliges Lüften am Tag vielen Bewohnern kaum zuzumuten. Während früher in traditionellen Familien immer jemand zuhause war und sich um das Haus kümmerte, sind heute viele Menschen berufstätig und über einen großen Teil des Tages nicht in ihrer Wohnung. Dadurch fehlt jemand, der sich täglich mehrmals um das Lüften kümmern kann.

Das hat inzwischen auch der Gesetzgeber erkannt und Probleme durch immer luftdichter werdende Gebäudehüllen auch in der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) berücksichtigt. Neben der luftdichten Ausführung der Gebäudehülle verlangt sie auch die Sicherstellung eines Mindestluftwechsels. In Paragraph 6, Absatz 2 der EnEV heißt es: „Zu

errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist.“ Der Einbau manueller Fenster verbunden mit dem Hinweis an den Mieter oder Eigentümer, regelmäßig zu lüften, reicht in der Regel nicht mehr aus. Denn die DIN 1946-6 konkretisiert die Anforderung an den Mindestluftwechsel so, dass ein nutzerunabhängiges Lüften sichergestellt werden muss. Die Verantwortung dafür liegt beim Planer, ausführenden Unternehmer oder Handwerker. Allein schon, um Schäden am Baukörper und gesundheitliche Beeinträchtigungen der Bewohner durch nicht ausreichende Lüftung zu vermeiden, sollten auch Bauherren Wert auf die Erfüllung der Anforderungen legen.

### Konzepte für die nutzerunabhängige Lüftung

Es besteht demnach Bedarf an einer konzeptionellen Lösung, um einen ausreichenden Luftwechsel zu gewährleisten. Lösungen bieten sowohl die natürliche wie auch die künstliche Belüftung. Im Neubau mit sehr hohen energetischen Standards werden häufig mechanische Lüftungsanlagen eingesetzt. Sie bieten eine gute Möglichkeit, energieeffizient ein gesundes Raumklima sicherzustellen, da sie im Winter die Wärme zurückgewinnen können. Allerdings erhöhen sie den technischen Anlagenaufwand und steigern die Stromkosten,

wenn sie im Sommer zur Kühlung mit Außenluft eingesetzt werden. Darüber hinaus ist die nachträgliche Installation einer solchen Anlage in modernisierten Häusern kompliziert und mit hohem Aufwand und Kosten verbunden. Bedenklich sind zudem die hygienischen Probleme dieser Anlagen, wenn sie unzureichend gewartet und gereinigt werden: Mikroorganismen können wachsen und die Frischluftzufuhr sowie -verteilung können unzureichend sein. Auch Zugluft, unangenehme Klimaparameter und Lärm werden von Nutzern der Gebäude zum Teil als belastend wahrgenommen. Eine durch das ProKlima-Projekt<sup>4</sup> realisierte Befragung von 4.596 Beschäftigten, die in 14 unterschiedlich belüfteten Bürogebäuden arbeiteten, ergab, dass in den klimatisierten Gebäuden deutlich mehr Befragte Befindlichkeitsstörungen angaben als in den überwiegend natürlich belüfteten.

### Fazit: Ausgewogenheit von Energieeffizienz und Gesundheit

Grundsätzlich sollte bei energieeffizienten, modernen Gebäuden darauf geachtet werden, dass nicht alleine die zweifelsohne wichtige Energieeinsparung im Fokus steht, sondern auch ein ausreichender Luftwechsel gewährleistet ist. Dieser muss sich ohne besondere Anstrengungen der Gebäudenutzer realisieren lassen. Nur dann sind die Voraussetzungen dafür gegeben, dass keine

<sup>4</sup> Bischof, W.; Bullinger-Naber, M.; Kruppa B.; Müller, H.B., Schwab, R.: Expositionen und gesundheitliche Beeinträchtigungen in Bürogebäuden. Ergebnisse des ProKlima-Projektes. IRB Verlag 2004.



Befindlichkeitsstörungen oder gar negative Gesundheitseffekte durch Innenraumbelastungen auftreten und die Gebäudenutzer sich in den Räumlichkeiten wirklich wohlfühlen können. Zur Prävention gebäudebezogener Gesundheitsstörungen sollten demzufolge schon bei der Erarbeitung neuer

Gebäudestandards Ingenieure, Architekten und Naturwissenschaftler eng mit Umweltmedizinern zusammenarbeiten, denn es gilt sicherzustellen, dass die Berücksichtigung wichtiger ökonomischer wie ökologischer Kriterien nicht zu Lasten der Gesundheit der Menschen erfolgt. ◀



Velux Deutschland GmbH

Gerade in sogenannten Lastspitzen, zum Beispiel nach dem Waschen, Baden oder Kochen, ist es nötig, die feuchte Luft nach Außen abzuführen, um negative Folgen für das Innenraumklima zu minimieren.



#### GERHARD ANDREAS WIESMÜLLER

› Prof. Dr. med.; Außerplanmäßiger Professor für Hygiene und Umweltmedizin an der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen. Zudem ist er Vorstandsmitglied der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP) sowie Gesellschafter des Aachener Instituts für Risikoanalyse und Bewertung – air Umwelt GmbH.



#### JULIA HURRASS

› Dr. rer. nat.; Vorstandsmitglied und Leiterin des Ausschusses Wohnmedizin der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP) sowie Partnerin des Aachener Instituts für Risikoanalyse und Bewertung – air Umwelt GmbH.



„Durch ingenieurmäßige Organisation, effektives Arbeiten und die Beschränkung auf dieses eine Thema lässt sich das Handbuch tatsächlich an nur einem Wochenende erstellen. Und zwar so, dass es auf die Belange des eigenen Büro passt!“

Dipl.-Ing. Holger Schliesenski, Geschäftsführer, W+S  
WESTPHAL Ingenieurbüro für Bautechnik GmbH,  
Braunschweig

weitere Informationen unter  
[www.planer-am-bau.de](http://www.planer-am-bau.de)

oder rufen Sie uns an  
unter 07164.1498350

oder faxen Sie uns  
den Info-Gutschein zurück:  
07164.146089

## Info-Gutschein

„an 1 Wochenende zum eigenen  
QM-Handbuch“ am 3.-5. Juni 2016

- Rückruf unter \_\_\_\_\_
- Anmeldeunterlagen (unverbindlich) als PDF an \_\_\_\_\_@\_\_\_\_\_
- Artikel „QM in Architektur- und Ingenieurbüros“ aus BAUINGENIEUR als PDF an \_\_\_\_\_@\_\_\_\_\_

Winzer betritt Neuland

# Beton zum Bauen ... und zur Auslese

Das Weingut am Stein in Würzburg setzt mit seinen Weinen, Produktionsmethoden und zeitgemäßer Architektur Maßstäbe in der Branche. Zum 125-jährigen Jubiläum hat das Familienunternehmen seinen neuen Weinkeller in Betrieb genommen. Die Kellererweiterung wurde mit einem Materialmix in Sichtbeton realisiert. Aus dem Baustoff bestehen auch sieben „Betoneier“, in denen edle Tropfen heranreifen. | [Ute Latzke](#)



▶ Mit dem Weingut am Stein verpflichtet sich der Winzer Ludwig Knoll dem biologisch-dynamischen Anbau. Er bewirtschaftet in der 5. Generation gemeinsam mit seiner Frau Sandra und einem engagierten Team insgesamt 30 Hektar Weinbergflächen ökologisch. Zu dem Konzept gehört auch das Reifen des Weins in einem ungewöhnlichen Gefäß: 2008 schafften sich Knoll und sein Winzerkollege Rainer Sauer jeder ein „Betonei“ an. Beide begaben sich mit diesem Experiment auf ökologisches Neuland. Doch die im Betonei

gereiften Weine überzeugten Kritiker, Kenner und Kunden gleichermaßen und trugen Ludwig Knoll den Ritterschlag von höchster Stelle ein: Das Deutsche Weininstitut (DWI) kürte das Weingut am Stein als „einen der zwölf Höhepunkte der modernen, fortschrittlichen deutschen Weinkultur“.

## Prämierte Architektur

Das vor rund zehn Jahren von den Architekten HofmannKeicherRing als Kubus geplante und realisierte WeinWerk setzt einen Akzent

neben das traditionelle, für die Gegend typische Bestandsgebäude. Außen nimmt die zweischichtige Fassade aus grünem Glas und vertikalen Eichenholzbalken die vorhandene Struktur und Farbigkeit der umgebenden Weinberge auf. Innen sorgt der sparsame Einsatz von Beton, Glas, Lehm und Eichenholz für ein angenehm reduziertes Ambiente und hebt die Grenzen von außen und innen auf.

Auch die Kellererweiterung für den neuen Steinkeller realisierte das Würzburger Architekturbüro. Der Neubau ist als



Ein großes dreieckiges Oberlicht stellt eine architektonische Verbindung zum Außenraum her.



Sicht aus den Weinbergen heraus – das bereits 2006 fertig gestellte Weinwerk

Stahlbetonkonstruktion realisiert, die sichtbaren Außenbauteile des Kellers sind mit Natursteinen verkleidet. In dem 365 m<sup>2</sup> messenden Innenraum ist Sichtbeton als gestalterisches Element erlebbar. Die Kellerräume sind abgestimmt auf die Produktion, den biologisch-dynamischen Anbau sowie die Präsentation der Weinherstellung im Weingut. Ein großes dreieckiges Oberlicht stellt eine Verbindung zum Außenraum her. Das bringt Tageslicht unter die Erde und gibt Besuchern Einblick in die Herstellung.

### Rückhalt durch Anker und Stahlbeton

Die größte Herausforderung bestand darin, den Keller unter das alte Bestandsgebäude und in den Steinberg zu „schieben“. Zur Standesicherheit mussten daher das alte Weingut und in Teilbereichen auch die Weinbergsmauer an den Grundstücksgrenzen mit 25 etwa 8 Meter langen Bodennägeln sowie zusätzlichen Gurtträgern aus Stahl gesichert werden. „Insgesamt 80 temporär rückverankerte Unterfangungskörper in zwei Lagen nahmen den Erddruck der angrenzenden Straße und Wege auf. Der bestehende Keller wurde als Auflager und zur Weiterleitung der vertikalen und horizontalen Lasten genutzt. Hierzu wurden die Fundamente teilweise nachgegründet“, erklärt Bernd Starz, Beratender Ingenieur für Statik und Baukonstruktion bei dem Projekt.

Gegen die Unterfangungskörper wurden Stahlbetonwände einseitig geschalt. Auf die neuen GrenzWände und die bestehenden Kellerwände ist eine befahrbare Stahlbetondecke in einer mittleren Stärke von 40 Zentimetern betoniert worden – in der Festigkeitsklasse C25/30 und mit entsprechender Expositionsklasse. Bei der Decke wurde ein erhöhter Wassereindringwiderstand verwendet und zur Resistenz gegen Tausalze eine Abdichtung nach DIN 18195-5 als Schutzschicht

mit Gussasphalt angelegt. Da das Innere des Kellers als Sichtbetonwände und -decken mit makelloser Oberfläche gestaltet werden sollte, wurden sämtliche Zuleitungen und Installationen für Elektronik sowie Heizung, Lüftung und Sanitär noch vor Beginn der Baumaßnahmen detailliert geplant und vor dem Betonieren komplett in die Schalung eingelegt.

### Das (Beton-)Ei des Kolumbus

Beton spielt auf dem Weingut am Stein als natürliches und flexibles Material eine entscheidende Rolle – bei den Gebäuden und der Gestaltung, insbesondere aber bei der Herstellung der Weine: Jene, mit dem besonders mineralischen, fast salzig anmutenden Terroirkomponenten stammen aus den „Beton-eiern“. Mittlerweile stehen sieben davon im neuen Weinkeller. Die mannshohen und nach dem Goldenen Schnitt hergestellten Gefäße fassen jeweils etwa 1.700 Liter. „Das ist eine extrem spannende Art Wein zu erzeugen. Hier spielt ja die Behälterform und die Materialität eine große Rolle“, sagt der Winzer Ludwig Knoll. „Einerseits kann sich der Wein während der Gärphase und bei der Lagerung in einem eiförmigen Fass ohne Kanten und Ecken fließend bewegen, Ablagerungen werden ausgeschlossen. Gleichzeitig dringt die optimale Menge an Sauerstoff durch die feinporige Betonwand an den Wein. All das befördert das Wachstum der Hefen bei Gärbeginn und eine Polymerisierung und Stabilisierung des Weines bei der Reifung.“

Bevor Knoll das Wagnis einging, in den Ausbau des Kellers und die Anschaffung weiterer Betoneier zu Kosten von jeweils 7.000 € zu investieren, hatten er und sein Winzerkollege Rainer Sauer die Weinherstellung im ersten, 2008 aus Frankreich importierten Betonei ausgiebig getestet: Die gefürchtete chemische Reaktion des Weines mit dem Beton

– und damit eine Beeinträchtigung von Geschmack und Qualität – konnte das Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit nach der siebenmonatigen Lagerphase nicht feststellen. Der Materialmix aus Sand, Wasser, Kies und ein wenig Zement ermöglicht also nicht nur eine moderne Architektur, sondern darin reift unter anderem ein würziger „Silvaner“, der möglicherweise im Edelstahltank oder Holzfass nicht mit der gleichen mineralischen Spannung ausgefallen wäre. ◀

### BAUTAFEL

- **Projekt:** Weingut am Stein, Kellereurerweiterung
- **Auftraggeber:** Weingut am Stein, Ludwig Knoll. Mittlerer Steinbergweg, 97080 Würzburg
- **Architekten (LHP 1-8):** Hofmann Keicher Ring Architekten. Veitshöchheimerstr. 1a, 97080 Würzburg
- **Tragwerksplanung:** Starz Ingenieure. Leistenstraße 19, 97082 Würzburg
- **Betonarbeiten:** Bauunternehmen Liebstückel GmbH. Stationsweg 10, 97753 Karlstadt
- **Beton:** C25/30
- **Bruttorauminhalt:** ca. 1.500 m<sup>3</sup>
- **Nutzfläche:** 365 m<sup>2</sup>
- **Bauzeit:** November 2014 bis September 2015

Neuer Unternehmenssitz der Erste Group in Wien

# Begehbare Dachgarten im Mittelpunkt der Konzernzentrale

Mit Beginn des Jahres hat der Finanzdienstleister Erste Group nach fast vierjähriger Bauzeit begonnen, das neue Headquarter (Erste Campus) auf dem ehemaligen Gelände des Wiener Südbahnhofs zu besiedeln. Mit einer Grundstücksfläche von 25.000 m<sup>2</sup> und einer Bruttogeschossfläche von 165.000 m<sup>2</sup> fügt sich der Erste Campus durch seine offene, geschwungene Architektur in den historischen und naturräumlichen Kontext der Stadt ein. Die Erdgeschosszonen mit dem vielfältigen gastronomischen Angebot sind öffentlich zugänglich. | [Dr. Gunter Mann](#)

68

Begrünte Dachlandschaften inmitten von Wien



Optigrün

Bei dem Bau des Erste Campus stand das ökonomische Ziel im Vordergrund, die Erste Group von mehr als zwanzig über ganz Wien verteilten Niederlassungen in einem einzigen Standort zusammenzuführen. Dabei sollen Synergien besser genutzt und den Mitarbeitern ein Arbeitsplatz auf einem aktuellen technischen Stand geboten werden. Bereits bei der Planung und der Auswahl der Materialien wurde großen Wert auf ökologische Nachhaltigkeit gelegt. Beispielsweise stammen die Hölzer für die Fassade aus nachhaltiger Holzwirtschaft aus heimischen oder mitteleuropäischen Wäldern, und bei den Bauarbeiten wurde zu hundert Prozent „grüner Strom“ bezogen. Der Erste Campus wurde im Rahmen der Gebäudezertifizierung nach dem DGNB-System von der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) geprüft und mit der höchsten Stufe „DGNB Gold“ ausgezeichnet.

## Begrünte Dächer auf vier Ebenen

Einen weiteren wichtigen Bestandteil des nachhaltigen Bauens bilden auch die verschiedenen, großflächigen Dachbegrünungen auf den Dachebenen – von der begrünerten Tiefgarage über das 2. und 9. bis zum 12. Obergeschoss. Dabei sind alle Dachflächen der neuen Konzernzentrale mit insgesamt etwa 14.000 m<sup>2</sup> begrünt. Die Planung der Dachbegrünungen lag in den Händen der Landschaftsarchitekten Atelier Auböck + Kárász aus Wien. Unterstützt wurden die Planer durch die Landschaftsarchitektin Gundula Dyk, die den Systemanbieter für Dach- und



Bei den Baumpflanzungen musste auch schwereres Gerät helfen.



Auch die höchsten Dachflächen sind verwehnsicher begrünt: Systemlösung Naturdach.

Fassadenbegrünung, Optigrün international, in Österreich vertritt.

Mittelpunkt und Blickfang zugleich stellt der einseh- und begehbare etwa 6.000 m<sup>2</sup> große Dachgarten auf dem zweiten Obergeschoss dar, das sogenannte „Gartendeck“. Geschickt umgeben von den geschwungenen Büroebauten sind viele Büros in Richtung des Landschaftsdachs ausgerichtet, und die Mitarbeiter haben einen freien Blick auf die Begrünung. Der Dachgarten ist klar strukturiert und wird optisch dominiert durch Rasen, Sträucher, Bäume und Verkehrsflächen aus Plattenbelägen. Die Wege sind so angelegt, dass sich die Rasen-Baum-Flächen bequem umrunden lassen und Blockstufen immer wieder zum Verweilen einladen. Auch die große Verkehrsfläche im Zentrum der Dachfläche ist durchsetzt mit Bäumen, sodass selbst im Sommer ein Aufenthalt im Freien gut möglich ist. Doch nicht nur tagsüber, sondern auch zu Tages- und Jahreszeiten mit weniger Tageslicht lässt sich die Dachlandschaft nutzen, da eine Vielzahl an LED-Lampen für eine ausreichende Beleuchtung sorgt. So wird das begrünte Dach eine Naherholungsfläche, die das ganze Jahr den Mitarbeitern in den Pausen zur Verfügung steht.

### Aufbau der begrünten Dachflächen

Bei Baumpflanzungen werden höhere Substrataufbauten notwendig und ab etwa 40 Zentimeter Substrathöhe muss zusätzlich ein Untersubstrat zwischen Dränageschicht und Intensivsubstrat eingebaut werden, um unerwünschte anaerobe Zersetzungsprozesse zu vermeiden. Man spricht dann auch von einer vierschichtigen Bauweise (Dränage, Filterschicht, Untersubstrat, Vegetationstragschicht). Um noch mehr Gewicht einzusparen, wurde Schaumglasschotter als

Dränagematerial verwendet. Der Aufbau der intensiv begrünten Flächen auf dem Gartendeck und der Tiefgarage sieht oberhalb der wurzelfesten Dachabdichtung in Anlehnung an die Optigrün-Systemlösung „Landschaftsdach“ wie folgt aus: Schutz- und Speichervlies, etwa 8 bis 20 Zentimeter Schaumglasschotter als Drainage, Filtervlies Typ 105, bis zu 40 Zentimeter Untersubstrat Typ U, 30 bis 50 Zentimeter Intensivsubstrat Typ i, Stauden-Gehölz-Vegetation.

Um einen solchen Aufbau zu ermöglichen, sind neben den Schnee- und Verkehrslasten zusätzliche Flächenlasten für den Gründachaufbau und Einzellasten für die Bäume anzusetzen. Für den Begrünungsaufbau sind dafür etwa bis zu 1.500 kg/m<sup>2</sup> und für die Bäume je nach Art und Größe noch einmal etwa 400 bis 1.500 kg pro Stück einzuplanen.

Die Baumpflanzungen waren sowohl vom Schichtaufbau als auch von der Logistik vor Ort eine Herausforderung. So kamen für die Pflanzarbeiten auf der Dachfläche Kleinbagger, Dumper und Kompaktlader zum Einsatz, deren Gewicht von etwa 1.500 kg statisch zusätzlich berücksichtigt werden musste. Die Bäume wurden jeweils in eigene Pflanzgruben in Unter- und Intensivsubstrat gesetzt und durch die vorhandenen Baustahlgittermatten und drei geschlossene Polyesterwebeschlaufen gesichert. Auf dem Gartendeck wurden fast 60 Bäume wie Feldahorn, Waldkiefer, Baum-Hasel und Kirschen in verschiedenen Sorten gesetzt. Alle Intensivbegrünungen und die Pflanzgefäße werden automatisch bewässert.

Auf den oberen Dachflächen in luftiger Höhe von etwa 30 bis 50 Metern befinden sich auf über 8.000 m<sup>2</sup> Extensivbegrünungen in mehrschichtiger Bauweise. Aufgrund der windexponierten Lage mussten hier

Vorkehrungen zur Lage- und Verwehnsicherung des Begrünungsaufbaus ergriffen und nach Berechnungen der Optigrün-Anwendungstechnik vorkultivierte Vegetationsmatten verlegt werden. Der Gründachaufbau (Optigrün-Systemlösung „Naturdach“) auf der Dachabdichtung sieht hier somit folgendermaßen aus: Schutz- und Speichervlies Typ RMS 500, Festkörperdränage Typ FKD 40, Filtervlies Typ 105, 11 Zentimeter Extensivsubstrat Typ E, Vegetationsmatte Sedum-Gras-Kraut.

Im Bereich der Terrassen im 9. und 13. Obergeschoss wurden zudem als partielle Akzente zehn große Optigrün-Pflanzgefäße eingebaut. ◀

### BAUTAFEL

► **Bauherr:** Erste Group Bank AG

► **Architekt:** Henke Schreieck Architekten ZT GmbH

► **Landschaftsarchitektur:** Atelier Auböck + Kárász, Wien

► **Baujahr:** 2012-2015

► **Ausführung Gründächer:** Grünwert Garten- und Landschaftsbau GmbH, Wien

► **Flächengröße Dachbegrünung:** Extensivbegrünung ca. 8.100 m<sup>2</sup>, Intensivbegrünung ca. 6.000 m<sup>2</sup>

► **Optigrün Produkte:** Optigrün-Systemlösung „Naturdach“, Optigrün-Systemlösung „Landschaftsdach“ (modifiziert), Optigrün-Pflanzgefäße Alu Typ Angolare und Typ Rontero

Franken Maxito

**Geprüfter „Brandschutzputz“ ertüchtigt Betonbauteile**

Der bauliche Brandschutz ist anspruchsvolle Detailarbeit. Fachplaner müssen z.B. einen verlässlichen Brandschutznachweis erarbeiten und verantworten. Bei mehrgeschossigen Bauten kommt häufig Beton zum Einsatz, da er eine hohe Tragfähigkeit und besten Feuerwiderstand vereint. Dies gilt insbesondere für Stahlbetonkonstruktionen. Oft werden diese durch eine zusätzliche Brandschutzbekleidung ertüchtigt, um die Funktion des Bauteils auch bei längerer Brandbeanspruchung zu gewährleisten. Mit dem mineralischen „maxit ip 160 Brandschutzputz“ gibt Franken Maxit Fachplanern ein geprüftes Produkt zur brandschutztechnischen Ertüchtigung von bestehenden Betonkonstruktionen an die Hand.

Um die Leistungsfähigkeit des Putzes unter Befeuerung mit 1.250 °C zu testen, fanden unabhängige Prüfungen bei der Materialforschungs- und Prüfungsanstalt für das Bauwesen (MFPA) in Leipzig statt. Dabei wurden großformatige Betonbauteile mit 20 beziehungsweise 40 mm „maxit ip 160 Brandschutzputz“ versehen. Laufende Messungen der Prüflingenieure ermittelten am Ende äquivalente Betondicken gemäß DIN EN 13381-3. Die Feuerwiderstandsklasse wurde gemäß DIN EN 13501-2 erfüllt.

Auf Basis der thermischen Beanspruchung nach der Einheitstemperaturkurve (ETK) weist der Prüfbericht PB 14-198-1 nach: Der „maxit ip 160 Brandschutzputz“ erreicht bei 40 mm Putzdicke und einer Brandbeanspruchung von 240 Minuten eine äquivalente Betondicke von rund 14,4 cm. Bei einer Putzdicke von 20 Millimetern liegt dieser Wert noch immer bei 8,1 cm.

[www.franken-maxit.de](http://www.franken-maxit.de)



Der „maxit ip 160 Brandschutzputz“ ertüchtigt bestehende Betonkonstruktionen. Auf diese Weise erleichtert er Fachplanern die Vereinbarkeit von Statik und baulichem Brandschutz.

Franken Maxit, Azendorf

G+H

**Positive Bilanz nach der Messe Light+Building 2016**

Kabelbrände in einem Gebäude verhindern: Dieses Thema stand im Mittelpunkt des diesjährigen Messeauftritts des Unternehmens „G+H Isolierung“ auf der Messe Light+Building im März in Frankfurt. Hauptaugenmerk lag auf dem Elektro-Installationskanal „Pyroment IK90 Typ BD“, der Brände in Kabelkanälen eindämmt und Folgeschäden vorbeugt. Auch die weiteren vorgestellten Brandschutzsysteme stießen auf Interesse, beispielsweise die flexible Kabelvollbandage „KVB 2000“ für Innenbereiche sowie „KVB 2000 Typ W“ für Außenbereiche, die sich auch an schwer zugänglichen Stellen zum Schutz von elektrischen Leitungen einsetzen lassen.

„Die steigende Nachfrage nach effektiven Brandschutzsystemen zeigt, dass Experten auf der ganzen Welt für fortschrittlichen baulichen Brandschutz sensibilisiert sind. Wir freuen uns auf die nächste Light+Building, um dieses für die öffentliche Sicherheit erfolgsentscheidende Thema weiter voranzutreiben“, so Jörg Meyer, Leiter Kommunikation und Marketing bei G+H Isolierung.

Nach den Messeauftritten bei der FEUERTRUTZ in Nürnberg und der Light+Building in Frankfurt wird G+H Isolierung in diesem Jahr noch bei der IEX (Insulation Expo Europe) am 11. und 12. Mai in Köln sowie auf den VdS-BrandSchutzTagen am 7. und 8. Dezember, ebenfalls in Köln, vertreten sein.

[www.guh-gruppe.de](http://www.guh-gruppe.de)



G+H Messestand auf der Light + Building 2016

Klaus Multiparking

**Parksysteme mit elektrohydraulischem Gleichlauf**

Der Hersteller von Parksystemen, Klaus Multiparking, hat mit der MultiBase 2072i ein Parksystem mit elektro-hydraulischem Gleichlauf im Programm. Dieser ersetzt den bisherigen mechanischen Gleichlauf. Durch die Neuerung ergibt sich pro Parksystem eine Gewichtsreduktion von bis zu 200 kg. Die Steuerung erfolgt über ein Bedienelement oder das Smartphone.

Da durch die Konstruktion auch Schmierstoffe, Öle und ein großer Teil von Verschleißteilen wie Zahnräder oder Lagerbuchsen wegfallen, sind die iParker-Anlagen umweltfreundlicher, wartungsärmer und wirtschaftlicher als klassische Systeme.

Die MultiBase 2072i bietet viele Abstellmöglichkeiten, auch bei einer Grubentiefe von 2,30 m. Das Parksystem ist zudem für Schwergewichte gerüstet: Auf einer Einzelbühne finden Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von bis zu 3,0 t Platz, bei einer Stellplatzbreite von 2,70 m. Die Doppelbühne nimmt Fahrzeuge mit einem Gewicht von bis zu 2,6 t auf, die Gesamtbreite beträgt hier 5,4 m.

Beim elektro-hydraulischen Gleichlauf-System misst eine Sensorik permanent die Lage der Park-Plattformen und gibt Ausgleichsbefehle an eine Steuereinheit weiter. „Sollten die Plattformen Gefahr laufen, in Schräglage zu geraten, regeln Ventile in Sekundenbruchteilen den Hydraulikfluss in der Hebeeinrichtung nach. So bleiben die Plattformen stets in der Waagrechten“, erklärt Norbert Fäßler, technischer Leiter bei Klaus Multiparking.

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



3D-Zeichnung der neuen MultiBase 2072i von Klaus Multiparking als Doppelbühne

## Schell

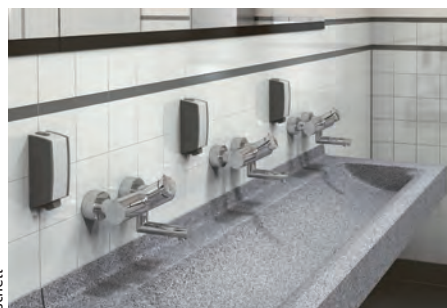
## Hygiene und Bedienkomfort mit Vorwandwaschtischarmaturen

Die Wandauslauf-Serie „Vitus“ hat der Armaturenhersteller Schell speziell für die Vorwandinstallation entwickelt. Für die Anforderungen in öffentlichen, halböffentlichen, gewerblichen und sensiblen Einsatzbereichen stehen insgesamt 42 Ausführungen zur Verfügung.

Die Vorwand-Waschtischarmaturen bestehen komplett aus Metall und haben eine chromveredelte Oberfläche. „Vitus“ ist entweder als Mischwasser-Armatur erhältlich oder mit Thermostat, das die über den Drehgriff eingestellte Temperatur sofort erreicht. Alle Ausführungen haben einen schwenkbaren Auslauf mit wahlweise 210, 270 oder 330 mm Länge, der auch fest montiert werden kann.

Die Bedienung erfolgt entweder mit dem ergonomischen Einhebel, per Auf/Zu-Funktion, Selbstschluss-Funktion, sensitivem elektronischen CVD-Taster oder mit einem Klinik-Armhebel. Mit dem Wandauslauf „Vitus VW-AH-T“ mit Thermostat und Klinik-Armhebel kommen auch behinderte und bewegungseingeschränkte Menschen zurecht. Zum Schutz vor Verbrühung lässt sich die Warmwassertemperatur am Thermostat mit der im Lieferumfang enthaltenen Arretierscheibe auf 38 °C begrenzen. Im Falle eines Kaltwasserausfalls sperrt das Thermostat den Warmwasserzulauf automatisch. Die Möglichkeit zur thermischen Desinfektion nach DVGW W 551 ist bei allen Betätigungsvarianten gegeben. Wasser- und Energieeinsparpotenziale bieten die hydraulisch gesteuerten Selbstschlussvarianten und die Ausführungen mit CVD-Touch-Elektronik.

[www.schell.eu](http://www.schell.eu)



Schell

In Produktionsbetrieben kommt es oft auf die bequeme Reinigung stark verschmutzter Hände an. Mit dem Auf/Zu-Thermostat beim Wandauslauf Vitus lässt sich die gewünschte Wassertemperatur regulieren.

## Unipor

## Wärme- und Schallschutz: Erleichterte Nachweisführung

EDV-Programme können Bauplanern die Arbeit erleichtern. Aus diesem Grund bietet die Unipor-Gruppe jetzt in Kooperation mit der Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel eine Bauphysik-Software an: Unterschiedliche Module unterstützen im Bereich des bauordnungsrechtlichen Schallschutzes sowie des baulichen Wärmeschutzes. Die verschiedenen Module ermöglichen die Nachweisführung für alle Ziegelprodukte im Mauerwerksbau – unabhängig vom Hersteller.

Modul „Energie 20.20“ auf einen Blick:

- U-Wert-Berechnung mit inhomogenen Bauteilen gemäß EN ISO 6946
- Wärmebrückenberechnung, E-Ausweise (Wohngebäude), DIBt-Schnittstelle, KfW-Nachweisverfahren inkl. KfW-Schnittstelle, EEWärmeG-Nachweis
- Gebäudeheizlastberechnung nach EN 12831 zur Heizkesselauslegung
- PV-Anlagen nach DIN EN 15316-4-6 und Solarthermie – Auslegung nach DIN EN 15316-4-3
- Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013 in Vorbereitung Mithilfe des zweiten Moduls „Schall 4.0“ können Planer die neue Norm DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ bereits vor ihrer bauordnungsrechtlichen Einführung umsetzen. Die Berechnungsalgorithmen der Software basieren hier auf einer akustischen Energiebilanz und prognostizieren so die Schalldämmung in Gebäuden. Alle Module können über ein Online-Portal heruntergeladen und 30 Tage kostenfrei getestet werden. Den Zugang gibt es auf der Internetseite der Unipor-Gruppe in der Rubrik „Service“.

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



UNIPOR, München

Die Unipor-Gruppe bietet in Kooperation mit der Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel eine Bauphysik-Software an. Die Module „Schall 4.0“ und „Energie 20.20“ ermöglichen Planern eine komplette Nachweisführung.

## Zumtobel

## Entwicklung von Beleuchtungs-lösungen in gewerblichen Bauten

Die Zumtobel Group und Bosch Software Innovations werden gemeinsam an der Entwicklung von energieeffizienteren gewerblichen Gebäuden arbeiten. In einer neuen Entwicklungspartnerschaft werden sich die beiden Unternehmen anfänglich auf die Fernsystemanalyse und das Raummanagement im Bereich der Beleuchtungslösungen für vernetzte Gebäude konzentrieren.

Gebäude machen fast die Hälfte des weltweiten Energieverbrauchs aus. Daher wird der Beleuchtungsinfrastruktur künftig eine wesentliche Rolle zukommen, wenn es darum geht, Energie- und Kosteneinsparungen zu ermöglichen. Das Forschungsunternehmen Memoori prognostiziert, dass der Großteil der gebäudebasierten IoT-Geräteinstallationen (IoT: Internet of Things, dt. Internet der Dinge) bis 2020 auf Basis der Beleuchtungsinfrastruktur erfolgen, denn Beleuchtung ist sowohl in geschlossenen Räumen als auch im Freien vorhanden, vernetzt und darüber hinaus mit einer Energiequelle verbunden.

Die Zumtobel Group, Bosch Software Innovations, Dassault Systèmes, ein Hersteller für 3D-Design-Software, und Modcam, ein Startup mit Fokus auf Digitale Bilderkennung, treiben gemeinsam ein Pilotprojekt im Life Cycle Tower ONE Dornbirn, Österreich, voran. Das Gebäude ist mit einer fortschrittlichen Beleuchtungslösung einschließlich eines Steuerungssystems von Zumtobel ausgestattet. Das Gesamtsystem bietet in Echtzeit Einblicke in den Zustand und die technische Gesundheit des Gebäudes.

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



© Müller Norman A.

Zumtobel Group und Bosch Software Innovations kooperieren bei der Entwicklung von IoT-Lösungen zur Beleuchtung in gewerblichen Bauten. Der Life Cycle Tower ONE ist das erste gemeinsame Projekt für vernetzte Gebäude.

**Planungsbüro HLKS** in Magdeburg sucht nach 25-jährigem  
erfolgreichen Bestehen einen **Nachfolger**.

Sachstand: guter Auftragsvorlauf,  
moderne Soft- und Hardware, gut eingearbeitete Mitarbeiter,  
zentrale Geschäftslage  
Kontaktaufnahme über [adelwalt45@gmail.com](mailto:adelwalt45@gmail.com)

**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).

**Bauboerleiter / Bauüberwacher (m/w)**

Weimar, Thüringen / bundesweit Job Nr. 13308  
IGS Ingenieure GmbH & Co. KG

**Projektmanager (m/w) Verkehrsinfrastruktur (Bahnba)**

Duisburg, Nordrhein-Westfalen Job Nr. 13265  
Höcker Project Managers GmbH

**Projektingenieure (m/w) Straßen- und Tiefbau**

München, Bayern Job Nr. 13259  
Höcker Project Managers GmbH

**Anzeigenschluss DIB 6/2016  
ist am 23. Mai 2016**

**Geiger Ingenieure**

Planen Bauen 4.0 ist  
unser Zukunftskonzept



Unser Ingenieurbüro blickt auf über 50 Jahre Erfahrung in der  
Tragwerksplanung und Gesamtbetreuung seiner Kunden zu-  
rück. Für die persönliche und unternehmerische Entwicklung  
bieten wir unseren Mitarbeitern den notwendigen Spielraum in  
einem vertrauensvollen und menschlichen Betriebsklima.

Mit einem überschaubaren Team von zurzeit acht Mitarbeitern  
greifen wir auf einen breiten Kundenstamm und ein vielfältiges  
Aufgabenspektrum zurück – vom Geschosswohnungsbau  
über den Büro-, Verwaltungs- und Krankenhausbau bis zum  
Industrie- und Gewerbebau.

**Dazu suchen wir noch einen kompetenten und  
engagierten Bauingenieur (m/w) mit Erfahrung in der  
Projektbearbeitung.**

**Sie sind bereit, diese Verantwortung bei uns zu übernehmen?**

Dann bieten **wir** Ihnen neben einem gesicherten Arbeitsplatz  
auch die Chance, als zukünftiger Projektleiter, Büroleiter,  
Geschäftsführer oder Partner ein eingeführtes Büro mit in die  
Zukunft zu führen. Die Basis ist gelegt – mit einem gelebten  
QM-System, mit dem Willen zur Innovation und dem Einstieg  
in BIM sowie mit unserer Zukunftsperspektive im modernen  
Holzbau. Das ist für uns Anspruch und Ansporn zugleich.

Interessiert? Dann begeistern Sie uns mit Ihrer Bewerbung!

Geiger Ing.-Gesellschaft mbH & Co. KG  
Beratende Ingenieure Bauwesen  
Schieringerstr. 2 – 74321 Bietigheim-Bissingen  
[www.geiger-ingenieure.de](http://www.geiger-ingenieure.de) – [info@geiger-ingenieure.de](mailto:info@geiger-ingenieure.de)  
Fon +49 7142.9765-0 – Fax +49 7142.9765-20



**FH·W·S**

Hochschule  
für angewandte Wissenschaften  
Würzburg-Schweinfurt

Die **FHWS** bietet durch über 30 grundständige und postgraduale  
Studiengänge in 10 Fakultäten und sechs Forschungsinstituten  
breite, praxisorientierte und zukunftsorientierte Studienmöglich-  
keiten. Mit mehr als 200 Professoren und Professorinnen und  
über 9.000 eingeschriebenen Studierenden gehört sie zu den  
größten Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Bayern.

Aktuell ist folgende Stelle zu besetzen:

**Professor / Professorin**

(BesGr. W 2 BayBesG)

**Standort Würzburg - Fakultät  
Architektur und Bauingenieurwesen**

Lehrgebiet:

**Werkstoffe im Bauwesen und ein  
weiteres Fach des konstruktiven  
Ingenieurbaus**

**Bewerbungskennziffer: 20.1.983**

Wir suchen eine Persönlichkeit mit einem erfolgreich abgeschlos-  
senen Studium des Bauingenieurwesens, die über umfassende  
Erfahrungen (sowohl in Theorie als auch Praxis) in dem genann-  
ten Lehrgebiet verfügt und diese unseren Studierenden in Lehre  
und angewandter Forschung vermittelt. Außerdem können Sie  
fundierte Kenntnisse im Bereich der Werkstoffe im Bauwesen  
sowie umfassende Erfahrungen in den Bereichen der Versuchs-  
durchführung und Messtechnik nachweisen. Im Rahmen Ihrer  
Professur leiten Sie das Baustofflabor unserer Fakultät. Ihre  
Kenntnisse werden durch praktische Tätigkeiten im konstruktiven  
Ingenieurbau abgerundet.

Die Stelle ist **zum nächstmöglichen Zeitpunkt** zu besetzen.

Die ausführliche Stellenbeschreibung sowie nähere Informationen  
sind im Internet unter [www.fhws.de/stellen/983.htm](http://www.fhws.de/stellen/983.htm) angegeben.

Lehrveranstaltungen aus dem Grundlagenbereich sowie verwand-  
ten Gebieten, auch in anderen Fakultäten, sind gegebenenfalls zu  
übernehmen.

Wir erwarten die Bereitschaft und Fähigkeit, Lehrveranstaltungen  
auch in englischer Sprache anzubieten.

Weiterhin setzen wir voraus, dass Sie sich durch Ihre Mitarbeit an  
der Weiterentwicklung der Fakultät sowie an der Internationa-  
lisierung und in der Selbstverwaltung unserer Hochschule enga-  
gieren und sich in Projekten der angewandten Forschung und im  
Bereich des Technologie- und Wissenstransfers einbringen.

Die allgemeinen Einstellungsbedingungen sind auf unserer  
Homepage unter dem oben genannten Link angegeben (in das  
Beamtenverhältnis als Professor / Professorin kann nur berufen  
werden, wer das 52. Lebensjahr noch nicht vollendet hat).

Der Freistaat Bayern bietet nicht nur optimale Arbeits-  
bedingungen und eine hervorragende Lebensqualität sondern  
auch besondere, landesspezifische Besoldungsregelungen.

Unsere Hochschule strebt eine Erhöhung des Anteils der Frauen am  
wissenschaftlichen Personal an.

Schwerbehinderte Bewerber / Bewerberinnen werden bei anson-  
sten im Wesentlichen gleicher Eignung, Befähigung und fachlicher  
Leistung bevorzugt eingestellt.

Bewerbungen sind mit den üblichen Unterlagen (Lebenslauf,  
Zeugnisse, Nachweise über den beruflichen Werdegang und die  
wissenschaftlichen Arbeiten) und **unter Angabe der Bewerbungs-  
kennziffer** bis spätestens einen Monat nach Erscheinen dieser  
Anzeige bei der

Hochschule für angewandte  
Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt  
zu Hd. des Präsidenten  
Münzstraße 12, 97070 Würzburg

einzureichen.





# Die Baulexikon-App

Gerhard Holzmann

- mehr als 18.500 Begriffe
- Offline nutzbar
- für iOS und Android

JETZT BEI Google play

Erhältlich im App Store

nur 14,99 Euro



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

Für die nachstehend aufgeführten Professuren werden wissenschaftlich ausgewiesene Persönlichkeiten gesucht, die umfassende praktische Erfahrungen in verantwortlicher Position außerhalb einer Hochschule erworben haben und diese nun in Lehre und angewandter Forschung an unsere Studierenden weitergeben möchten.

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

**Fakultät für angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik**

**W2-Professur für Werkstofftechnik Kennziffer 0676**

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

**W2-Professur für Robotik und Automatisierungstechnik Kennziffer 0677**

Die Bewerberin/Der Bewerber soll das genannte Fachgebiet in Lehre und Forschung der Fakultät vertreten. Zudem soll die Leitung des bestehenden Labors für Automatisierungstechnik und Robotik übernommen werden. Die Bewerberin/Der Bewerber soll über vertiefte berufliche Erfahrungen in der industriellen Anwendung von Robotik verfügen. Erfahrungen in der Entwicklung oder Anwendung von weiteren automatisierungstechnischen Systemen sind erwünscht. Es wird erwartet, dass die Bewerberinnen/Bewerber auch ihrer Ausbildung entsprechende Grundlagenlehrveranstaltungen übernehmen. Die Fähigkeit zur Übernahme von Lehrveranstaltungen in englischer Sprache wird vorausgesetzt.

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

Diese senden Sie bitte **per E-Mail** oder per Post für die **Kennziffer 0676 bis zum 04.06.2016** und für die **Kennziffer 0677 bis zum 04.06.2016** an die Personalabteilung der Hochschule München.

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

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

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

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





Die **Stadt Cuxhaven** sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine/-n

## Sachbearbeiter/-in

für die **Abteilung Bauaufsicht und Immissionsschutz (Dipl.-Ing., FH/B.Sc.), Fachrichtung Bauingenieurwesen, Hochbau oder Architektur für die Bearbeitung von baurechtlichen Genehmigungsverfahren.**

Eingruppierung nach Entgeltgruppe 11 TVöD.

Weitere Informationen erhalten Sie im Internet unter [www.cuxhaven.de](http://www.cuxhaven.de); Rubrik: Rathaus/Aktuell/Stellenmarkt



**FH E** FACHHOCHSCHULE  
ERFURT UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES

An der Fakultät Bauingenieurwesen und Konservierung und Restaurierung der Fachhochschule Erfurt ist zum 01.03.2017 die folgende

### Professur für Building Information Modeling (1 Stelle, Besoldungsgruppe W 2, Kennziffer B 5)

zu besetzen.

Gesucht wird vorzugsweise ein/-e Bauinformatiker/-in oder ein/-e Bauingenieur/-in für das Berufsgebiet in der Fachrichtung Bauingenieurwesen. Die Stelleninhaberin/Der Stelleninhaber vertritt das Fachgebiet in Lehre und praxisnaher Forschung und übernimmt weitere Lehraufgaben im Bereich der Mathematik und der Bauinformatik. Die Bewerberinnen/Bewerber müssen über vertiefte Kenntnisse und mehrjährige praktische Erfahrungen in den genannten Gebieten verfügen. Die (interdisziplinäre) Zusammenarbeit innerhalb der Fakultät und fakultätsübergreifend sowie mit externen Partnern soll aufgebaut und vertieft werden.

Über die Stellenbeschreibungen hinaus sind die Aufgaben in § 76 ThürHG festgelegt. Insbesondere wird die Mitarbeit in den Hochschulgremien, bei der Weiterentwicklung der Lehre und bei der Pflege internationaler Beziehungen erwartet. Die allgemeinen Einstellungsbedingungen ergeben sich aus § 77 ThürHG. Einzelheiten hierzu sowie Informationen zu der ausgeschriebenen Position können im Internet unter [www.fh-erfurt.de](http://www.fh-erfurt.de) nachgelesen werden.

Die Stelle steht unbefristet zur Verfügung. Bei der ersten Berufung in ein Professorenamt erfolgt die Beschäftigung grundsätzlich auf Zeit befristet für drei Jahre. Ausnahmen hiervon und das Verfahren zur Umwandlung des Beamtenverhältnisses auf Zeit in ein Beamtenverhältnis auf Lebenszeit entnehmen Sie bitte § 79 Abs. 2 und 3 ThürHG.

Die Fachhochschule Erfurt ist bestrebt, den Anteil von Frauen in Lehre und Forschung zu erhöhen und fordert daher Frauen ausdrücklich zur Bewerbung auf. Schwerbehinderte werden bei gleicher Eignung bevorzugt eingestellt. Vorstellungskosten können nicht erstattet werden.

Aus Kostengründen wird darum gebeten, die Bewerbungsunterlagen in Kopie einzureichen. Nach Abschluss des Auswahlverfahrens werden die Unterlagen nicht berücksichtigter Bewerber/-innen vernichtet. Bei gewünschter Rücksendung bitten wir um Beilage eines ausreichend frankierten Rückumschlags. Durch die Bewerbung entstehende Kosten werden nicht erstattet.

Die schriftliche Bewerbung mit aussagefähigen Unterlagen richten Sie bitte unter Angabe der Kennziffer bis zum **19.06.2016** an:

Rektor der Fachhochschule Erfurt  
Altonaer Straße 25, Postfach 45 01 55  
99051 Erfurt  
rektorat@fh-erfurt.de

Deutsches

# Ingenieurblatt

ISSN 0946-2422

Organ der deutschen Ingenieurkammern, Körperschaften des öffentlichen Rechts.

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

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

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

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

Objekte und Produkte:

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

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

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

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 23 vom 01.01.2016

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

Tatsächlich verbreitete Auflage: 47.582 Exemplare, IVW 1/2016.

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

Erscheinungsweise: 10 x jährlich

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

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

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

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

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Berlin

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

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

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

#### Beilagenhinweis:

Diese Ausgabe enthält Teilbeilagen des bauingenieur24 Informationsdienstes, Gelnhäuser und 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!

Information für technisch-wissenschaftliche Berufe

# INGLetter

**HDI**

Nr. 2  
Mai 2016

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



## Aktuell

Planer haften werkvertraglich auch für Teile von HOAI-Leistungsbildern

## Honorar

Eine schon bezahlte Schlussrechnung bedeutet nicht deren Endgültigkeit

## Haftung

Die Gesamtschuldnerische Haftung kann jetzt auch für Handwerker gelten

## Vergabe

Gelungene Vergabe setzt sorgfältige Schätzung des Auftragswertes voraus

## Editorial

## Achtung bei der Bauabnahme

Sie werden es kennen – gemeinsam haben Sie mit dem Bauherrn das Bauprojekt bewältigt, es gab gute Tage, es gab auch weniger gute, aber aus Ihrer Sicht steht das Bauvorhaben auf solider Grundlage und ist abnahmereif. Doch jetzt, auf der Zielgeraden, wird es plötzlich spannend. Der Bauherr kündigt auf einmal an, zum Abnahmetermin einen weiteren Kollegen Ihres Fachgebietes mitbringen zu wollen, um das Objekt neutral, mit fachkundigem Blick beurteilen zu lassen, wie er sagt. Es steht die Sorge im Raum, es könnten sich doch irgendwo Mängel finden, die der Bauherr naturgemäß nicht übersehen will.



Schnell könnte man glauben, das Verhalten des Bauherrn habe mit Misstrauen zu tun. Mag sein, aber relevant ist, dass es sein gutes Recht ist, da er eben nicht der Fachmann ist. Was dann aber auch betont werden sollte – es ist im Gegenzug Ihr gutes Recht, auf eine eindeutige Abnahme der Bauleistung hinzuwirken. Warum ist das so wichtig? Die Festlegung des Zeitpunktes der Abnahme ist nicht nur für die Fälligkeit Ihrer Schlussrechnung von Bedeutung. Er entscheidet auch über den Beginn der Verjährung. „Abnehmer“ ist der Bauherr. Wann er abgenommen hat, kann im Zweifel von seinem Verhalten abhängen. Anders ausgedrückt – unter Umständen hat er es sogar in der Hand, durch sein Verhalten die Bestimmung des Verjährungsbeginns zumindest zu erschweren, schlimmstenfalls sogar zu verzögern.

Warum dies so ist können Sie in dieser INGLetter-Ausgabe in der Darstellung einer Entscheidung des OLG Celle vom 23.12.2014 nachlesen. Hier wird sehr gut aufgezeigt, worauf Sie achten sollten, um eine eindeutige Abnahmesituation zu schaffen.

Wer gelegentlich oder gar überwiegend „Baubegleitende Qualitätskontrolle“ durchführt, sollte sich unbedingt einmal die Ausführungen zu einer Entscheidung des OLG Brandenburg vom 14.10.2015 ansehen. Diese Entscheidung macht sehr schön deutlich, dass es ein Irrtum ist, zu glauben, die Höhe des vereinbarten Honorars wirke sich aufgrund der relativ geringen Höhe haftungsmindernd aus. Das Gericht stellt klar: Der Kontrolleur haftet für Baumängel wie ein bauüberwachender Architekt als Gesamtschuldner neben dem bauausführenden Bauunternehmer. Auf die Höhe des Honorars kommt es dabei grundsätzlich nicht an.

Beide Entscheidungen zeigen: Es ist nicht nur legitim, sondern notwendig, sorgfältig auf die Gestaltung des Bauvertrages im eigenen Haftungsinteresse Einfluss zu nehmen. Die mit der Übernahme von werkvertraglichen Leistungspflichten verbundenen Risiken sollten sorgfältig abgeschätzt werden. Dabei sollte darauf geachtet werden, sich bei der Vereinbarung eines geringen Honorars nicht zu der Annahme verleiten zu lassen, dass damit die Fehlverantwortlichkeit positiv gestaltet werden kann.

Viel Spaß beim Lesen und gewinnbringende Erkenntnisse wünscht Ihnen

Andreas Huth, Rechtsanwalt  
Leiter Produktmanagement Haftpflicht Planung  
HDI Versicherung AG  
Hannover

## Inhalt

- 3 Aktuell**  
Ingenieure haften werkvertraglich auch für unzureichende baubegleitende Qualitätskontrollen zum Dumpingpreis
- 4 Basiswissen, Teil 14**  
Folgen der (un-)berechtigten Kündigung des Ingenieurvertrages *aus wichtigem Grunde*
- 5 Honorar**  
Die Bezahlung der Schlussrechnung befugt den Auftraggeber nicht, sich auf deren Endgültigkeit einzurichten
- 6 Mindestsätze: Honorarverzicht des Planers nach Abschluss des Auftrages ist keine Mindestsatzunterschreitung**
- 7 Haftung**  
OLG Celle formuliert Grundsätze für die Realisation des Planervertrages und die Abnahme seiner Leistungen
- 8 OLG-Urteil: Die Gesamtschuldnerische Haftung wurde um fehlerhaft zusammenwirkende Handwerker ergänzt**
- 9 Baufirmen müssen die Erkenntnisse der Planer grundsätzlich nicht auf ihre Richtigkeit hin überprüfen**
- 10 Vergabe**  
Eine sorgfältige Schätzung des Auftragswertes ist die Voraussetzung für ein gelungenes Vergabeverfahren
- 11 Schadenfall**  
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einer Hofanlage unter dem Aspekt der Umwidmung der Nutz- in Wohnflächen
- 14 Büro**  
Die Gewährleistung für autark verbaute Solaranlagen beträgt nach dem Kaufrecht zwei Jahre
- 15 Impressum**
- 16 HDI-Informationssseite**

Bildnachweis: Architekten: Hartmann+Eberlei \_ Oldenburg  
Objekt: Wohnhaus S. in Edeweicht



Onlinemagazin

## HDI INGLetter

Die komplette Ausgabe online mit vielen Extras und Zusatzinfos finden Sie im Internet unter [www.hdi.de/ingletter](http://www.hdi.de/ingletter)

## Aktuell

## Ingenieure haften werkvertraglich auch für unzureichende baubegleitende Qualitätskontrollen zum Dumpingpreis

Im Bürgerlichen Gesetzbuch gibt es für Architektenverträge oder für Ingenieurverträge noch immer keine besonderen Regelungen. Dies soll sich zwar mit der sogenannten Baurechtsreform ändern, wann und wie die jedoch gesetzgeberisch realisiert werden wird, liegt nicht fest (siehe auch INGLetter März 2016, Seite 3). Bis es soweit sein wird, sind jedenfalls Architekten- und Ingenieurverträge Werkverträge mit der Konsequenz, dass Architekten und Ingenieure fehlerfreie Arbeitsergebnisse abliefern müssen.

Der Werkvertragsleister unterliegt einer besonders strengen Haftung, nämlich einer rein erfolgsabhängigen Haftung. Zwar schuldet kein Ingenieur oder Architekt ein Bauwerk oder Teile eines Bauwerks als körperliche Sache. Er schuldet aber diejenigen intellektuellen, planerischen Leistungen oder aber Leistungen in der Vergabe und Objektüberwachung, die für die fehlerfreie Erstellung eines Objektes notwendig sind. Maßstab hierfür ist der jeweilige Architekten- oder Ingenieurvertrag. Der Gegenstand eines Architekten- oder Ingenieurvertrages kann sehr begrenzt sein, mit der Konsequenz, dass auch nur für die begrenzte Beauftragung gehaftet wird.

Immer wieder wird aber versucht, die Vorteile der dienstvertraglichen Haftung, denen die beratenden Berufe unterliegen, auch für Architekten- und Ingenieurverträge nutzbar zu machen. In einer Vielzahl von Einzelentscheidungen, bis hin zu verschiedenen BGH-Entscheidungen, wird aber immer wieder von der Rechtsprechung betont, dass Leistungen, soweit sie typischerweise Architekten- und Ingenieurleistungen sind, als werkvertragliche Leistungen anzusehen seien. Dies bedeutet, dass auch nur Teilausschnitte aus Leistungen, wie sie zum Beispiel die HOAI-Leistungsbilder beschreiben, zu denen sich ein Planer verpflichtet, bei rechtlicher Betrachtung nie Dienstleistungen sind, sondern immer Werkleistungen.

Ein zu diesem Thema besonders deutliches Urteil hat das Oberlandesgericht Brandenburg gesprochen. Die sieben Kernpunkte dieses Urteils sind, zusammengefasst:

1. Ein Vertrag über eine "baubegleitende Qualitätskontrolle" im Sinne einer stichprobenartigen Überprüfung der von dem Bauunternehmen erbrachten Leistungen ist als Werkvertrag zu qualifizieren.

2. Eine Pflichtverletzung des Kontrolleurs ist wie bei einem bauüberwachenden Architekten damit ausreichend dargetan, dass das äußere Erscheinungsbild des Mangels am Bauwerk ("Symptom") beschrieben und insoweit ein Überwachungsfehler gerügt wird.

3. Der Kontrolleur haftet für Baumängel wie ein bauüberwachender Architekt als Gesamtschuldner neben dem ausführenden Bauunternehmer. Seine unmittelbare Inanspruchnahme ist jedenfalls dann nicht treuwidrig, wenn über das Vermögen des Bauunternehmers ein Insolvenzverfahren eröffnet worden ist.

4. Für den Haftungsumfang des Kontrolleurs kommt es grundsätzlich nicht auf die Höhe seines Honorars an.

5. Der Kontrolleur kann seine Haftung für sonstige Schäden, die weder Sachschäden (= Schäden am Bauwerk) noch Personenschäden sind, auch in allgemeinen Geschäftsbedingungen auf grob fahrlässige oder vorsätzliche Pflichtverletzungen beschränken.

6. Eine Abnahme seiner Leistungen als Voraussetzung für den Beginn der Verjährung der gegen ihn gerichteten Mängelansprüche hat der Kontrolleur darzutun. Sie setzt mindestens die Vervollendung seiner Leistung voraus.

7. Ein Verschulden des Kontrolleurs daran, dass das Gebäude auf Grund eines Fehlers des Vermessungsingenieurs in einer fehlerhaften Höhenlage errichtet worden ist, setzt besondere Anhaltspunkte dafür voraus, dass der Kontrolleur diesen Fehler erkennen konnte.

*Leitsätze der NJW-RR Redaktion*

OLG Brandenburg, Urteil vom 14. Oktober 2015 (Az.: 4 U 6/12; BGB §§ 280, 307, 631, 634 Nr. 4, 634a I Nr. 2; ZPO 524 II 2; NJW-RR 4/2016, 215 ff.)

### Kommentierung

Das Oberlandesgericht Brandenburg stellt klar, dass auch Verträge über baubegleitende Qualitätskontrollen Werkverträge seien. Der Kontrolleur hafte wie ein bauüberwachender Architekt oder Ingenieur parallel zum fehlerhaft arbeitenden Bauunternehmer. Seine unmittelbare Inanspruchnahme bei Fehlern durch die Bauherrenschaft sei nicht treuwidrig. Noch schlimmer: Für den Haftungsumfang des Kontrolleurs käme es grundsätzlich nicht auf die Höhe seines Honorars an, und der Kontrolleur könne zwar die Haftung, die weder Sachschäden, nämlich Schäden am Bauwerk seien, noch Personenschäden, in Allgemeinen Geschäftsbedingungen auf grobe fahrlässige und vorsätzliche Pflichtverletzungen beschränken, das Hauptrisiko, nämlich Haftung für Schäden am Bau, ließe sich so nicht eingrenzen. Für solche Schäden hafte er wie ein Objektüberwacher.

Grundsätzlich haftet der Baukontrolleur bei seinen stichprobenartigen Kontrollen je strenger, umso schwieriger oder gefahrenträchtiger die Bauarbeiten, bezogen auf Sachmängel, seien. Da es dem Bauherrn nach ständiger Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs (z.B. NJW-RR 2008, 176 ff.) grundsätzlich freisteht, ob er dem Bauunternehmer oder den das Bauwerk überwachenden Ingenieur in Anspruch nähme, kann sich im Falle der Insolvenz des Bauunternehmers der Kontrolleur auch nicht darauf zurückziehen, er würde nur sekundär haften.

Das Bauunternehmen haftet nämlich nicht vorrangig, der Ingenieur nicht nachrangig. Es käme also allein darauf an, welche Rechte und Pflichten im Baukontrolleurvertrag festgeschrieben



Autor



RA Prof. Dr. jur.  
Hans Rudolf Sangenstedt

caspers mock Anwälte Bonn, Berlin,  
Koblenz, Frankfurt, Köln, Saarbrücken  
E-Mail: [bonn@caspers-mock.de](mailto:bonn@caspers-mock.de)

worden seien und ob die Fehler des Objektes einer ordnungsgemäßen stichprobenartigen Kontrolle zugeordnet werden können. Hierbei kommt es grundsätzlich nicht darauf an, ob der Ingenieur für Dumpinghonorare gearbeitet hat.

Im vorliegenden Fall, in dem der Kontrolleur die Kontrolle der Gründungsarbeiten, Überprüfung der Übereinstimmung der Baugrube mit Bodengutachten, Baugrundsohle, Fundament etc. schuldete, wäre es zum Beispiel seine Aufgabe gewesen, spätestens in der Abnahme diejenigen Mängel aufzuführen, die er erkennen konnte. Glücklicherweise hatte der Baukontrolleur dies ordnungsgemäß erledigt, sodass er nicht in Anspruch genommen werden konnte.

Gleichwohl ist bei sogenannten baubegleitenden Qualitätskontrollverträgen immer daran zu denken, dass auch diese Verträge Werkverträge sind und dass der Kontrolleur auf Basis seiner vertraglichen Verpflichtungen wie ein intellektueller Werkunternehmer haftet, die die Kontrollverpflichtung an der Fehlerwahrscheinlichkeit bemessen. Kommt er den Kontrollverpflichtungen nach und dokumentiert Baufehler, haftet er nicht, anderenfalls haftet er.

#### Basiswissen, Teil 14

## Folgen der (un-)berechtigten Kündigung des Ingenieurvertrages aus wichtigem Grunde

In Teil 13 unserer Artikelserie (INGLetter März 2016, Seite 3) habe ich dargestellt, unter welchen Voraussetzungen ein Bauherr oder ein Ingenieur oder ein Architekt einen Vertrag *aus wichtigem Grunde* kündigen können. Nachstehend werden die beiderseitigen Folgen einer Kündigungserklärung beschrieben.

Kündigt der Architekt zu Recht aus einem wichtigen, vom Bauherrn zu vertretenden Grund, so steht ihm zunächst der Vergütungsanspruch auf die bis zur Kündigung erbrachten Leistungen in jedem Falle ungeschmälert zu. Zur Herbeiführung der Fälligkeit dieses Vergütungsanspruches bedarf es einerseits einer prüffähigen Abrechnung der Teilleistungen; darüber hinaus wird man wohl davon ausgehen müssen, dass der Planer seinen Bauherrn andererseits auch zur Abnahme der bis zur Kündigung erbrachten Werkleistungen auffordern muss.

Der Bundesgerichtshof (BGH) hat im Jahre 2006 unter Aufgabe seiner bisherigen Rechtsprechung zum Werkvertrag allgemein entschieden, dass es auch im Falle einer Kündigung zur Herbeiführung der Fälligkeit eine Abnahme der bis dahin erbrachten Werkleistungen bedarf (BGH, Urteil vom 11. Mai 2006 Az.: VII ZR 146/04, veröffentlicht beispielsweise in NJW 2006,2475). Hier sollte für den Architektenvertrag nichts anderes gelten, zumal mit der HOAI 2013 die Abnahme als Fälligkeitsvoraussetzung ausdrücklich in die Honorarordnung Eingang gefunden hat.

Für noch nicht erbrachte Leistungen steht dem Planer ein Schadenersatzanspruch in Höhe des Vergütungsanspruches zu. Den Ausgangspunkt bildet der verbleibende Vergütungsanspruch ohne Umsatzsteuer, da Schadenersatzleistungen nicht der Umsatzsteuer unterliegen. Von diesem seinem Vergütungsanspruch muss der Planer ersparte Aufwendungen und anderweitigen Erwerb dann absetzen, wenn dieser ausschließlich aufgrund der Kündigung möglich wurde.

Kündigt der Bauherr zu Recht aus einem wichtigen, vom Planer zu vertretenden Grund, so lässt auch dies zunächst den Vergütungsanspruch für die bereits erbrachten Leistungen unberührt. Auch hier bedarf es der Abnahme dieser Teilleistungen, das heißt, der Planer muss darlegen und beweisen, dass die bis zur Kündigung erbrachten Leistungen mangelfrei sind. Gelingt ihm dieser Nachweis, dann entfällt der Vergütungsanspruch trotzdem, wenn der Bauherr seinerseits darlegen und beweisen kann, dass die Leistung für ihn unverwertbar ist oder dass ihm die Verwertung nicht zugemutet werden kann. Der Vergütungsanspruch für nicht erbrachte Leistungen entfällt ersatzlos.

Darüber hinaus muss der Planer, da der Kündigungsgrund in aller Regel eine zum Schadenersatz führende Pflichtverletzung darstellt, mit Schadenersatzansprüchen des Bauherrn rechnen. Zu denken ist hier an den Aufwand, der für die Einarbeitung eines neuen Planers entstanden ist, an Kosten aus Bauzeitverzögerung oder an Ähnliches.

In der März-Ausgabe 2016 des INGLetters (Basiswissen, Teil 13, Seite 3) wurde bereits vor einem übereilten Ausspruch einer Kündigung aus wichtigem Grunde gewarnt, weil die Anforderungen, die die Rechtsprechung an das Vorliegen eines wichtigen Grundes stellt, sehr hoch sind. In aller Regel wird der Kündigungsempfänger die Sach- und Rechtslage anders beurteilen, das heißt, seinerseits immer davon ausgehen, dass kein wichtiger Grund vorliegt.

Spricht der Planer eine Kündigung aus, ohne dass ein wichtiger Grund vorliegt, so beendet diese Erklärung das Vertragsverhältnis nicht. Die Kündigung ist unwirksam, sie kann aber ihrerseits, da sie die endgültige Verweigerung der Vertragserfüllung ausdrückt, einen wichtigen Grund für eine Kündigung durch den Bauherrn darstellen.

Da heilbare Vertragsverletzungen nur dann eine Kündigung aus wichtigem Grund rechtfertigen, wenn diese trotz Abmahnung nicht abgestellt werden, sollte der Bauherr in einem solchen Fall den Planer auf die Unwirksamkeit der Kündigung hinweisen und diesen auffordern, sich unter Fristsetzung zur Vertragstreue zu erklären. Wenn dann jedoch innerhalb dieser Frist keine entsprechende Erklärung des Planers eingeht, kann der Bauherr mit den oben dargestellten Folgen seinerseits das Vertragsverhältnis aus wichtigem Grunde kündigen.

Erklärt der Bauherr eine Kündigung aus wichtigem Grund, ohne dass ein solcher vorliegt, stellt sich die Frage, ob diese Kündigung nicht immer in eine freie Kündigung umgedeutet werden kann. Anders als der Planer ist der Bauherr auch ohne besondere Vereinbarung kraft Gesetzes (§ 649 BGB) berechtigt, das Vertragsverhältnis zu beenden.



Autor



RA Dr. jur. Wolfgang Weller

caspers mock Anwälte Bonn, Berlin,  
Koblenz, Frankfurt, Köln, Saarbrücken  
E-Mail: [weller@caspers-mock.de](mailto:weller@caspers-mock.de)

Es gibt ein Urteil des Bundesgerichtshofes, welches in diese Richtung deutet. Der BGH hat nämlich entschieden, dass eine Kündigung – auch ohne besondere Umstände – stets die Vermutung in sich trägt, dass sie unbedingt und frei ausgesprochen worden ist, wenn ein wichtiger Grund nicht zur Verfügung steht (BGH, Urteil vom 24. Juli 2003, Az.: VII ZR 218/02, veröffentlicht beispielsweise in NJW 2003, 3474).

#### Praxishinweis

Da die freie Kündigung jedoch gravierend andere Rechtsfolgen als die Kündigung aus wichtigem Grunde hat, ist Vorsicht geboten. Auch hier kann die Empfehlung an den Planer nur lauten, den Bauherrn unter Fristsetzung zur Klarstellung aufzufordern, ob die Kündigung auch ohne Vorliegen eines wichtigen Grundes als freie Kündigung gelten soll und seinerseits die Kündigung für den Fall anzudrohen, dass die Klarstellung nicht fristgerecht eingeht oder die Kündigung zurückgenommen wird. Der Planer kann gleichzeitig seinen Willen bekunden, am Vertrag festzuhalten und seine Leistungen weiter anbieten. Erklärt sich der Bauherr nicht, dann sollte der Planer seinerseits die Kündigung aus wichtigem Grunde aussprechen, die dann auch berechtigt ist.

#### Honorar

## Die Bezahlung der Schlussrechnung befugt den Auftraggeber nicht, sich auf deren Endgültigkeit einzurichten

1. An eine Schlussrechnung ist der Architekt gebunden, wenn der Auftraggeber auf eine abschließende Berechnung des Honorars vertrauen durfte und er sich im berechtigten Vertrauen auf die Endgültigkeit der Schlussrechnung in schutzwürdiger Weise so eingerichtet hat, dass ihm eine Nachforderung nicht mehr zugemutet werden kann.

2. Allein die Bezahlung der Schlussrechnung ist keine Maßnahme, mit der sich der Auftraggeber in schutzwürdiger Weise auf die Endgültigkeit der Schlussrechnung einrichtet.

3. Allein der Zeitraum zwischen der Erteilung und dem Ausgleich der Honorarrechnung des Architekten und der erstmaligen Geltendmachung eines weitergehenden Honorars auf der Grundlage der Mindestsätze der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure macht die Zahlung eines Differenzbetrages zwischen einem abgerechneten Pauschalhonorar und den Mindestsätzen der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure nicht unzumutbar (Bestätigung von BGH, NZBau 2009, 33 = BauR 2009, 262).

BGB §§ 242, 631 I; HOAI (1996/2002) § 4 IV; BGH, Urteil vom 19. November 2015 (Az.: VII ZR 151/13); NJW-RR 4/2016, 213 ff. = NZ Bau 2/2016, 107 ff.

#### Aus den Gründen

*Zu Unrecht hält das Berufungsgericht jedoch den Kläger nach Treu und Glauben (§ 242 BGB), für gehindert, etwaige weitergehende Ansprüche, die über den vereinbarten, in Rechnung gestellten und gezahlten Pauschalpreis hinausgehen, durchzusetzen.*

*Im Ansatz noch richtig erkennt das Berufungsgericht, dass ein Architekt dann an eine Schlussrechnung gebunden ist, wenn der Auftraggeber auf eine abschließende Berechnung des Honorars*

*vertrauen durfte und er sich im berechtigten Vertrauen auf die Endgültigkeit der Schlussrechnung in schutzwürdiger Weise so eingerichtet hat, dass ihm eine Nachforderung nicht mehr zugemutet werden kann (vgl. BFG, NJW 2009, 435 = ZfBR 2009, 146 Rn. 9 und NJW-RR 2010, 1176 = NZBau 2010, 443 = NZM 2010, 482 = ZfBR 2010, 568 Rn. 36 jew. mwN). Richtig ist ebenfalls, dass dies auch dann gilt, wenn der Architekt die Differenz zwischen einem ihm nach der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure preisrechtlich zustehenden und dem vertraglich vereinbarten Honorar nachfordert (BGH, NJW 2009, 435 = NZBau 2009, 33 = ZfBR 2009, 146 nWN).*

*Mit rechtsfehlerhaften Erwägungen nimmt das Berufungsgericht an, dass diese Voraussetzungen gegeben sind.*

*Das Berufungsgericht meint, jedenfalls nach Ablauf eines Jahres seit der vollständigen Bezahlung der Schlussrechnung vom 31. Dezember 2006 und nach Erteilung der Zahlungsquittung sei davon auszugehen, dass sich der Beklagte auf den abschließenden Charakter seiner Zahlung eingerichtet habe, ohne dass es weitergehenden Vortrages des Beklagten dazu bedürfe, in welchen anderweitigen Dispositionen sich sein Vertrauen, der Kläger werde keine Nachforderungen stellen, manifestiert habe.*

*Diese Aufforderung tritt nicht zu. Der Auftraggeber eines Architekten muss sich vielmehr durch vorgenommene oder unterlassene Maßnahmen darauf eingerichtet haben, dass weitere Forderungen nicht erhoben werden; allein die Zahlung auf die Schlussrechnung stellt keine solche Maßnahme dar (vgl. BGH, NJW 2009, 435 = NZBau 2009, 33 = ZfBR 2009, 146 Rn. 12). Auch gibt es keine allgemeine Lebenserfahrung, dass ein Auftraggeber sich nach einem bestimmten Zeitraum darauf eingerichtet habe, nichts mehr zu zahlen (vgl. BGH, NJW 2009, 435 = NZBau 2009, 33 = ZfBR 2009, 146 Rn. 18).*

*Entgegen der Auffassung des Berufungsgerichts handelt es sich hierbei um eine notwendige Voraussetzung, um es nach Treu und Glauben für ausgeschlossen zu erachten, einen bestehenden Anspruch des Architekten noch durchzusetzen.*

*Auch die sodann abschließend zu prüfende Unzumutbarkeit weiterer Zahlungen kann sich nicht allein auf einen Zeitablauf gründen. Vielmehr muss sich gerade die durch eine Nachforderung entstehende zusätzliche Belastung unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls für den Auftraggeber als nicht mehr zumutbar erweisen, weil sie eine besondere Härte für ihn bedeutet (vgl. BGH, NJW 2009, 435 = NZBau 2009, 33 = ZfBR 2009, 146 Rn. 12).*

*Allein der Zeitraum zwischen der Erteilung und dem Ausgleich der Honorarrechnung des Architekten und der erstmaligen Geltendmachung eines weitergehenden Honorars auf der Grundlage der Mindestsätze der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure macht die Zahlung eines Differenzbetrags zwischen einem abgerechneten Pauschalhonorar und den Mindestsätzen der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure nicht unzumutbar. Auch hier ist vielmehr zu berücksichtigen, welche Maßnahmen der Auftraggeber im Hinblick auf ein schützenswertes Vertrauen vorgenommen oder unterlassen hat (vgl. BGH, NJW 2009, 435 = NZBau 2009, 33 = NfBR 2009, 146 Rn. 18).*

#### Kommentierung

Es gehört zu den unumstößlichen Grundsätzen, dass vertragsschließende Parteien (hier ein Architekturbüro mit seiner Bauherrenschaft) keine Verträge schließen, die gegen geltendes Recht verstoßen, mithin auch gegen das Mindestsatzgebot der HOAI.

Nur unter ganz engen Voraussetzungen, nämlich nach dem Grundsatz von Treu und Glauben (§ 242 BGB), ist der Planer an ein Minderhonorar gebunden. Die Voraussetzungen hierzu sind immer gleich, nämlich:

- Der vertragschließende Bauherr weiß nicht, wozu die Möglichkeit dieses Wissens aus seiner Berufserfahrung oder aus Erfahrungen mit anderen Bauvorhaben ausreicht, dass das abgeschlossene Minderhonorar gesetzwidrig ist.
- Der Bauherr muss sich unter Berücksichtigung seiner Unkenntnis auf das Minderhonorar kaufmännisch eingelassen haben, in diesem Fall zum Beispiel darauf, dass er auf der Gültigkeit des Minderhonorars auch seine Finanzierung aufgebaut hat, sodass eine Nachforderung treuwidrig erscheint.
- Der auftragnehmende Planer muss die Bauherrenschaft auch darin bestärkt haben, dass er ein nicht höheres Entgelt als das vereinbarte Minderhonorar verlangen wird.

Diese Voraussetzungen werden äußerst streng von den Gerichten nachgeprüft, immerhin geht es um die Frage, ob in Abweichung vom geltenden Gesetz, hier also in Abweichung von der HOAI, solche Preise vereinbart werden, die der Gesetzgeber nicht zum Gegenstand von Verträgen gemacht haben will.

RA Prof. Dr. Hans Rudolf Sangenstedt

## Honorar

### Mindestsätze: Honorarverzicht des Planers nach Abschluss des Auftrages ist keine Mindestsatzunterschreitung

1. Ein Architekt kann nach Beendigung seiner Arbeiten auf sein Honorar wirksam (teilweise) verzichten oder einen Erlassvertrag beziehungsweise Vergleich abschließen. Die Annahme eines Verzichts oder Erlassvertrages erfordert die Feststellung eines unmissverständlichen rechtsgeschäftlichen Willens des Gläubigers, auf die Forderung verzichten zu wollen, wobei an diese Feststellung strenge Anforderungen zu stellen sind.

2. An die inhaltliche Richtigkeit einer Honorarrechnung sind höhere Anforderungen zu stellen als an deren Prüffähigkeit. Entscheidender Faktor jeder Schlussrechnung eines Architekten ist die zutreffende Zugrundelegung der anrechenbaren Kosten. Allerdings handelt es sich bei der Einhaltung der Vorgaben der DIN 276 nicht um ein absolut unverzichtbares Kriterium, sondern lediglich um eine Sollvorgabe. Wenn dem Auftraggeber in anderer Weise die notwendigen Informationen zur Verfügung stehen, kommt es allein auf die Einhaltung der DIN 276 für eine ordnungsgemäße Kostenberechnung nicht an.

BGB § 631;  
OLG Celle, Urteil vom 10. Juni 2015 (Az.: 14 U 164/14);  
BauR 2/2016, 286 ff.

#### Aus den Gründen

Die Kläger können für die Leistungsphasen 1 bis 4 sowie die Leistungsphase 5 lediglich die mit der Beklagten vereinbarten Pauschalhonorare verlangen.

Zwar waren die diesbezüglichen Pauschalhonorarvereinbarungen wegen Verstoßes gegen § 4 HOAI a.F. (2009) unwirksam wegen

unzulässiger Unterschreitung der Mindestsätze. Das ergibt sich zwanglos aus den Berechnungen des Sachverständigen K., die die Beklagte nicht angegriffen hat, im Übrigen aber auch aus den Honorartabellen der HOAI.

Jedoch ist – worauf die Beklagte zu Recht hinweist – nach der Rechtsprechung ein nachträglicher Erlass, Verzicht oder Vergleich bezüglich des Architektenhonorars zulässig. Diese Voraussetzungen sind im vorliegenden Fall zu bejahen.

Die Annahme eines Verzichts- beziehungsweise Erlassvertrages erfordert die Feststellung eines unmissverständlichen rechtsgeschäftlichen Willens des Gläubigers, auf die Forderung verzichten zu wollen, wobei an diese Feststellung strenge Anforderungen zu stellen sind. Auch bei einer scheinbar eindeutigen Erklärung darf ein Erlass/Verzicht erst angenommen werden, wenn sämtliche relevanten Begleitumstände, insbesondere die beiderseitige Interessenlage, hinreichend berücksichtigt worden sind.

Auch unter Anlegung dieses strengen Maßstabes ergibt die Auslegung der beiden E-Mail-Schreiben der Parteien eindeutig einen Verzicht der Kläger auf ihnen an sich nach der HOAI zustehendes weiteres Architektenhonorar für die Leistungsphasen 1 bis 5 über das vereinbarte Pauschalhonorar hinaus.

Schon der Wortlaut des eigenen E-Mail-Schreibens der Kläger beinhaltet entgegen ihrer Auffassung hinreichend deutlich einen derartigen Verzicht auf weitergehendes Honorar.

In diesem Schreiben heißt es unter Ziffer 5: "Wir haben unsere Leistungsphasen 1 bis 7 erbracht. Für unsere Leistungen sind Sie vor Nachträgen ,geschützt'. Bei mir ist darüber hinaus ein Wort auch ein Wort!"

Auch wenn der Begriff "Nachträge" nicht originär dem Vokabular in Bezug auf Architektenhonorare entspringt, ergibt bereits die Formulierung der Ziffer 5 in ihrem Gesamtkontext, dass sie sich auf die eigenen Leistungen der Kläger und deren Honoraransprüche bezieht. So ist zum einen die Rede von "unseren Leistungen", wobei das Wort "unsere" zur Verstärkung und Verdeutlichung noch unterstrichen worden ist. auch der letzte Satz: "Bei mir ist darüber hinaus ein Wort auch ein Wort" kann sich nicht auf Leistungen oder Nachträge Dritter beziehen, sondern nur auf eigene Ansprüche der Kläger.

Noch deutlicher wird jedoch der Aussagewert dieser Formulierung im E-Mail-Schreiben der Kläger unter Ziffer 5 aufgrund des E-Mail-Schreibens der Beklagten vom gleichen Tag, in der die Beklagte gerade auf den von den Klägern gewährten Nachlass auf das nach der HOAI geschuldete Honorar durch Vereinbarung eines Pauschalhonorars Bezug nimmt und ausdrücklich darauf hinweist, sie sei nicht bereit, mehr zu zahlen. Dabei handelte es sich nicht nur um eine Randbemerkung, sondern um eine in ultimativer Form erklärte Weigerung, etwa weiteres anfallendes Honorar zu zahlen.

Insoweit kommt es auch nicht mehr auf das von der Beklagten behauptete Gespräch an, das in Anwesenheit der Ehefrau des Geschäftsführers der Beklagten stattgefunden und im Rahmen dessen dem Kläger zu 2 vorgehalten worden sein soll, er sei dafür bekannt, zunächst niedrigere Honorare zu vereinbaren und später Nachforderungen zu stellen.

Auch wenn es zuvor ein weiteres E-Mail-Schreiben der Beklagten gab, in dem diese den Klägern Vorhaltungen wegen Nachtragsforderungen der Firma E. machte, ergibt sich aus dem zeitlichen



und verbalen Zusammenhang der beiden E-Mail-Schreiben der Parteien eindeutig, dass die Beklagten mit ihrem Schreiben von den Klägern ein Festhalten an den Pauschalhonorarvereinbarungen forderte und die Kläger ausweislich der Ziffer 5 ihres Schreibens damit ihr Einverständnis erklärten.

Ohne Erfolg berufen sich die Kläger darauf, der ursprünglich zwischen den Parteien zustande gekommene Architektenvertrag sei zum Zeitpunkt der E-Mail-Schreiben noch nicht beendet gewesen, da unstreitig noch die Leistungen aus der Leistungsphase 8 ausstanden.

Bei dem vorgenannten Architektenvertrag der Parteien handelte es sich um einen sog. Stufenvertrag, der die Beklagte berechnete, die Leistungsphasen 1 und 2, 3, 4 sowie 5 bis 8 in getrennten Abschnitten einzeln zu beauftragen. Bei einer stufenweisen Beauftragung kommt der jeweilige Vertrag indes tatsächlich erst zustande, wenn das Erbringen der abrufbaren Leistungen konkret vereinbart wird.

Im Ergebnis führt dies im vorliegenden Fall dazu, dass drei gesonderte Vertragsverhältnisse der Parteien anzunehmen sind, nämlich zum einen hinsichtlich der Leistungsphasen 1 bis 4, der Leistungsphasen 5 sowie der Leistungsphase 8.

#### Kommentierung

Der gesetzliche Schutz der Gewährung des Mindesthonorars hat Grenzen, wie diese Entscheidung des Oberlandesgerichts Celle anzeigt. Da die HOAI sichern soll, dass nicht zu Dumpingplanungspreisen schlechte Bauqualitäten produziert werden, entfällt dieser Schutz nach Auffassung der Rechtsprechung, wenn die Planungsleistungen bereits erbracht worden sind mit der Konsequenz, dass dann bei der Abrechnung eines Minderhonorars keine schlechtere Planungsqualität mehr produziert werden kann, weil die Planung ja schon vorliegt. Hieraus konstruiert die Rechtsprechung, dass die Bauparteien sich, genau wie bei Gericht, auf ein Minderhonorar einigen, auf ein Honorar verzichten oder Teile des Honorars überhaupt nicht geltend machen können.

Ein solcher Honorarverzicht ist aber an strenge Voraussetzungen gebunden. Es reicht nicht, dass der Planer ein Minderhonorar abrechnet und die Bauherrenschaft schnell bezahlt; wie das Oberlandesgericht Celle erklärt, muss nämlich aus der Abrechnung oder aus dem Gesamtverhalten des Architekten/Ingenieurs eindeutig zu erkennen sein, dass er seine Leistungen abschließend abrechnet und auf Mehrhonorar verzichten will.

Dies war im vorliegenden Fall so, weil der Planer in der Abrechnung eindeutig zum Ausdruck gebracht hatte, nicht mehr verlangen zu wollen als das abgerechnete Honorar.

Die Besonderheit des Planungsvertrages, der die Entscheidung zugrunde liegt, bestand sogar darin, dass ein Stufenvertrag zwischen den Bauparteien geschlossen worden war, nachdem zuerst einmal die Leistungen bis zur Leistungsphase 5 erbracht werden sollten, sodann sollten die weiteren Leistungen beauftragt werden. Der Planer hatte aber für die Leistungen der Leistungsphasen 1 bis 7 bereits seine Schlussrechnung gestellt und erklärt, weiteres Honorar wolle er nicht, mit der Konsequenz, dass hieraus die Bauherrenschaft eindeutig ableiten konnte, dass der Planer auf weiteres Honorar verzichtet, sprich auf den HOAI-Mindestsatz. Dagegen waren die Leistungen für die Leistungsphase 8 noch nicht erbracht, sodass hierüber der Planer mangels Schlussrechnung noch das Mindesthonorar abrechnen konnte.

RA Prof. Dr. Hans Rudolf Sangenstedt

#### Haftung

## OLG Celle formuliert Grundsätze für die Realisation des Planervertrages und die Abnahme seiner Leistungen

1. Der Architektenvertrag ist grundsätzlich formfrei, er kann auch mündlich geschlossen werden. Das gilt ebenso für die Beauftragung einzelner Leistungsphasen.
2. Erbringt der Architekt Leistungen einer Leistungsphase, so kann dies im Einzelfall bei Hinzutreten weiterer Umstände dafür sprechen, dass er mit diesen Leistungen zuvor auch (mündlich) beauftragt wurde.
3. Für den Beginn der Verjährung von Ansprüchen aus einem Architektenvertrag ist auf die Abnahme der Architektenleistungen seitens des Auftraggebers abzustellen.
4. Die Verjährungsfrist beginnt auch dann zu laufen, wenn Umstände gegeben sind, nach denen eine Erfüllung des Vertrages nicht mehr in Betracht kommt.
5. Eine konkludente Abnahme ist anzunehmen, wenn der Auftraggeber erkennen lässt, dass er das Werk (des Architekten) als im Wesentlichen vertragsgerecht billigt, das heißt, ein Verhalten zeigt, das geeignet ist, seinen Abnahmewillen eindeutig und schlüssig zum Ausdruck zu bringen.

BGB § 631;  
OLG Celle, Urteil vom 23. Dezember 2014 (Az.: 14 U 78/14);  
BauR 2/2016, 291 ff.

#### Aus den Gründen

*Nach einer Gesamtschau spricht alles für eine mündliche Beauftragung der Architekten mit der Leistungsphase 9. Da die Firma H. GmbH diesbezüglich noch in den Jahren 2009 und 2010 tätig war, waren die von der Klägerin geltend gemachten Aufwendungs- und Schadenersatzansprüche bei Klageeinreichung im September 2012 noch nicht im Sinne der fünfjährigen Verjährungsfrist des § 634a Abs. 1 Nr. 2 BGB verjährt. Hat der Architekt die Leistungen der Phase 9 des § 15 Abs. 2 HOAI (a.F.) übernommen, ist sein Werk erst dann vollendet, wenn auch diese Leistungen erbracht sind.*

*Die Leistungen der Architekten bis zur Leistungsphase 8 sind ebenso wenig verjährt. Die Ausführungen der Einzelrichterin zum Verjährungsbeginn der Architektenleistungen bis zur Leistungsphase 8 begegnen rechtlichen Bedenken.*

*Danach soll die fünfjährige Verjährungsfrist des § 634a Abs. 1 Nr. 2 BGB mit der Abnahme der Arbeiten der Generalunternehmerin am 26. Mai 2006 begonnen haben und am 26. November 2011 beendet gewesen sein. Richtigerweise ist jedoch auf die Abnahme der Architektenleistungen seitens der Klägerin abzustellen. Die Mängelgewährleistungsrechte der Klägerin richten sich nach ihren jeweiligen Vertragsverhältnissen und können zeitlich auseinanderfallen.*

*Die Architekten hatten auch im Rahmen der Leistungsphase 8 noch nach der Abnahme der Werkleistungen der Nebeninterventionsleistungen seitens der Klägerin Tätigkeiten zu entfalten: Gem. Ziffer 3.3.3 des Architektenvertrages sollte die Firma H. GmbH an dem Übergabetermin mit den Erwerbern teilnehmen, der zeitlich nach*

der Abnahme der Generalunternehmerleistungen liegen konnte. Außerdem sollte die Firma H. GmbH den Ausbau etwaig nicht rechtzeitig verkaufter Wohnungen stoppen und erst nach dem Verkauf wieder aufnehmen. Das zeigt, dass die Architektenleistungen im Rahmen der unstreitig beauftragten Leistungsphase 8 den Zeitpunkt der Abnahme der Arbeiten der Nebenintervenientin zeitlich überdauern konnten. Die Schlussrechnungslegung der Firma H. GmbH erst im Februar 2007 spricht überdies für eine zeitliche Überdauerung der Architektenleistungen im Verhältnis zu den Generalunternehmerleistungen.

Zur Abnahme der Architektenleistungen gibt es keinen Vortrag der Parteien. Die Verjährungsfrist beginnt im Verhältnis zur Firma H. GmbH jedenfalls auch dann zu laufen, wenn Umstände gegeben sind, nach denen eine Erfüllung des Vertrages nicht mehr in Betracht kommt. Eine konkludente Abnahme ist anzunehmen, wenn der Auftraggeber erkennen lässt, dass er das Werk als im Wesentlichen vertragsgerecht billigt, das heißt, ein Verhalten zeigt, das geeignet ist, seinen Abnahmewillen eindeutig und schlüssig zum Ausdruck zu bringen. Nach der Abnahme der Leistungen der Generalunternehmerin am 26. Mai 2006 waren die Leistungen der Architekten noch nicht vollständig erbracht; es fehlte zumindest die Schlussrechnung, die erst am 12. Februar 2007 erstellt wurde. Auf diese Rechnung erbrachte die Klägerin bis zum 26. September 2007 unstreitig keine Zahlung. Die Architekten nahmen dagegen noch im März 2007 eine Rechnungsprüfung des Fliesenlegers vor und entfalteten sogar im Jahre 2009 und 2010 die oben genannten Tätigkeiten. Das bedeutet, dass die Firma H. GmbH jedenfalls solange nicht auf eine Abnahme ihrer Leistungen vertrauen durfte, als ihre Schlussrechnung weder bezahlt noch diesbezüglich eine Regelung mit der Klägerin getroffen worden war. Solange durfte die Firma H. GmbH das Verhalten der Klägerin nicht als Billigung ihrer erbrachten Leistung als im Wesentlichen vertragsgerecht verstehen.

Deshalb kann – auch allein bezogen auf die Leistungen der Firma H. GmbH zur Leistungsphase 8 – nicht sicher angenommen werden, die Ansprüche der Klägerin auf etwaigen Aufwendungs- und Schadenersatz seien im September 2012 verjährt gewesen.

#### Kommentierung

Entscheidend für die Haftungsdauer ist immer der Zeitablauf (nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch fünf Jahre, nach VOB/B vier Jahre, gegebenenfalls zuzüglich zweier weiterer Jahre für die gerügten Mängel). Entscheidend ist aber immer, wann der Lauf der Verjährung beginnt. Dieser beginnt mit der Abnahme. Abnehmende Partei ist immer die Bauherrenschaft, die eine Abnahme entweder ausdrücklich oder durch ihr tatsächliches Verhalten erklärt. Wenn also keine ausdrückliche Abnahme vorgenommen worden ist, ist das Verhalten der Bauherrenschaft auszulegen, um einen Zeitpunkt festzulegen, nach dem auch aus der Sicht der Bauherrenschaft die Gewährleistungsfrist (nach § 634a Abs. 1 Nr. 2 BGB) zu laufen beginnt.

Soweit ein Planer, obwohl hier im INGLetter laufend davor gewarnt wird, in seinem Planervertrag auch die Leistungsphase 9 nach der HOAI 2002 oder HOAI 2009 vereinbart hat, ist er in der schlechten Situation, dass seine Planungsleistungen erst vollendet sind, wenn die Gewährleistungsansprüche gegenüber dem bauausführenden Unternehmen ihrerseits vollendet ist, mit der Konsequenz, dass ab dann seine fünfjährige Haftungszeit erst beginnt. Aber auch derjenige Planer, der nur bis zur Leistungsphase 8 beauftragt worden ist, kann sich nicht auf die Abnahme berufen, wenn er noch Leistungen erbringen muss, die für die Bauherrenschaft erheblich sind, wie zum Beispiel Schlussrechnungsprüfungen der Handwerker. Zwar kann der Bauherr die

Abnahme nicht verweigern, wenn unwesentliche Restarbeiten noch fehlen, aber zumindest muss der Werkunternehmer (in diesem Fall der Planer) durch Stellung einer Schlussrechnung inzidenter erklären: "Ich habe alle meine Leistungen erbracht und möchte nun bezahlt werden." Ist deshalb noch nicht einmal eine Schlussrechnung erstellt und hierauf auch nicht gezahlt, kann der Planer aus seiner Sicht nicht darauf vertrauen, dass eine Abnahme vorliegt und die Gewährleistungszeit schon läuft.

Nach der HOAI 2013 ist sogar die Fälligkeit der Schlussrechnung davon abhängig, dass eine Abnahme der Architekten- oder Ingenieurleistungen angenommen werden kann und dass die Bauherrenschaft die Leistungen ihres Planers im Wesentlichen vertragsgemäß billigt. Es ist in jedem Falle richtig, mit der Schlussrechnung zu erklären, dass die Planungsleistungen abgeschlossen sind. Soweit noch kleinere Restleistungen zu erbringen sind, sollten diese aufgeführt werden. Kleinere Restleistungen aus dem Planervertrag behindern es nicht, dass die Architekten- oder Ingenieurleistungen als abnahmefähig angesehen werden müssen. Immerhin hat der Bundesgerichtshof (mit Urteil vom 26. September 2013, Az.: VII ZR 220/12; NZBau 12/2013, 779) erklärt, dass eine Planungsleistung dann als abgenommen gelten müsste, wenn bei Fertigstellung eines Bauwerkes und nach dem Bezug des Bauwerks ein Zeitraum von sechs Monaten verstrichen sei und die Bauherrenschaft keine Planungsmängelrügen beziehungsweise Objektüberwachungsmängelrügen gegenüber dem Planer erklärt haben (vgl. INGLetter 4/2015, Seite 3).

RA Prof. Dr. Hans Rudolf Sangenstedt

#### Haftung

### Die Gesamtschuldnerische Haftung wurde durch OLG-Urteil um fehlerhaft zusammenwirkende Handwerker ergänzt

1. Auch ohne ausdrückliche vertragliche Erwähnung gehören die Anforderungen der EnEV zur Sollbeschaffenheit einer Werkleistung.
2. Maßgeblich für die Feststellung einer Gesamtschuld mehrerer Werkunternehmer ist die Abgrenzung, ob sie voneinander völlig getrennte Bauleistungen erbringen, ohne dass eine zweckgerichtete Verbindung ihrer Werkleistungen besteht, oder ob sie eine Zweckgemeinschaft im Sinne einer Erfüllungsgemeinschaft (hinichtlich ihrer primären gleichartigen Leistungspflichten) bilden, die darauf gerichtet ist, eine "einheitliche Bauleistung" zu erbringen.
3. Eine gesamtschuldnerische Haftung ist bei mehreren Werkunternehmern (insbesondere im Rahmen von Vor- und Nachgewerken) anzunehmen, die wegen Mängeln gewährleistungspflichtig sind, die ihre Ursache zumindest teilweise in mehreren Gewerken haben und die sinnvoll nur auf eine einzige Weise im Sinne eines "einheitlichen Erfolges" beseitigt werden können.
4. Dies gilt auch, wenn die bei Blower-Door-Tests sachverständig festgestellten Mängel der Luftdichtigkeit einer Gebäudehülle ihre Ursachen zumindest teilweise in verschiedenen Gewerken haben.

BGB §§ 254 II, 280 I 2, 634 Nr. 4, 633 I, 637 I 830 I 2;  
ZPO §§ 286, 513, 529, 531, 546; EnEV § 6;  
OLG Düsseldorf, Urteil vom 23. Oktober 2015  
(Az.: I-22 U 57/15);  
NZBau 12/2015, 769 ff.

### Aus den Gründen

Bereits nach allgemeinen haftungsrechtlichen Grundsätzen besteht eine Gesamtschuld auch dann, wenn Schädiger aufgrund verschiedener Verträge für denselben Schaden (hier: fehlende Luftdichtigkeit der Außenhülle gem. EnEV) verantwortlich sind (vgl. Palandt/Grüneberg, BGB 74. Aufl. 2015, § 421 Rn. 7 ff./11 mwN).

Maßgeblich für die Gesamtschuld mehrerer Werkunternehmer ist die Abgrenzung, ob sie voneinander völlig getrennte Bauleistungen erbringen, ohne dass eine zweckgerichtete Verbindung ihrer Werkleistungen besteht, oder ob sie eine Zweckgemeinschaft im Sinne einer Erfüllungsgemeinschaft (hinsichtlich ihrer primären gleichartigen Leistungspflichten) bilden, die darauf gerichtet ist, eine "einheitliche Bauleistung" zu erbringen (vgl. OLG Celle, BEckRS2010, 15388, BauR 2010, 1613, und hierzu Schwenker, IBR 2010, 1368; OLG Hamm, BeckRS 1990, 31000266 = BauR 1990, 643 Ls.; vgl. auch Weise, BauR 1992, 685; Langen, BauR 2011, 381). Dabei ist bei der Abgrenzung, ob "einheitliche" oder "unterschiedliche" Bauleistungen zu erbringen sind, großzügig zu verfahren (vgl. OLG Hamm, NJW-RR 1996, 273).

Unter Berücksichtigung dieser Grundsätze haben die Beklagten zu 1 bis 3 weder im Rahmen ihrer ursprünglich vertraglich geschuldeten Werkleistungen noch erst recht nicht im Rahmen der von ihnen im Rahmen der Nacherfüllung geschuldeten Werkleistungen voneinander völlig getrennte Bauleistungen geschuldet beziehungsweise erbracht. Vielmehr bestand eine zweckgerichtete Verbindung ihrer Werkleistungen im Sinne einer Zweckbeziehungsweise Erfüllungsgemeinschaft (hinsichtlich ihrer primär gleichartigen Leistungspflichten), die darauf gerichtet war, eine "einheitliche Bauleistung", nämlich ein vollständiges und mangelfreies Einfamilienhaus zu errichten, das insgesamt – auch in Bezug auf die Luftdichtigkeit von dessen Außenhülle beziehungsweise auf einen insoweit beanstandungsfreien Blower-Door-Test – die Anforderungen der Energieeinsparverordnung zu erfüllen hatte. Auch wenn die Beklagten zu 1 bis 3 zu diesem Zwecke in technischer Hinsicht unterschiedliche Werkleistungen zu erbringen hatten, entstand die zur Gesamtschuld notwendige Verklammerung beziehungsweise Gleichstufigkeit der jeweiligen Werkleistungen durch eben den vorgenannten – als solchen auch unstreitigen – gemeinsamen Zweck der Errichtung eines den Anforderungen der EnEV – insbesondere in Bezug auf Luftdichtigkeit der Außenhülle – entsprechenden Einfamilienhauses.

### Kommentierung

Die schon immer durchgreifende gesamtschuldnerische Haftung zwischen fehlerhaft arbeitenden Bauunternehmen und fehlerhaft arbeitenden Objektüberwachern erweitert das Oberlandesgericht Düsseldorf mit diesem Urteil auch auf fehlerhaft zusammenwirkende Handwerker, obwohl diese eine Zusammenwirkungspflicht eigentlich nicht haben, denn sie arbeiten koordiniert unter Anleitung eines Bauleiters.

Liegt der Fall aber wie hier, in dem nämlich einerseits getrennte Bauleistungen für die Bauherrngemeinschaft zu erbringen sind, in dem aber andererseits die hinzugezogenen Bauunternehmer eine Zweckgemeinschaft bilden für die Herstellung der Luftdichtigkeit eines Objektes, so arbeiten diese im übergeordneten Sinne an einer "einheitlichen Bauleistung", obwohl ihre Gewerke, einzeln betrachtet, völlig verschieden sind (nämlich Fenster-, Türen-, Rollladenbau, Heizungs-, Sanitär-, Elektro-, Lüftungsbau und Trockenbau). Da aber alle diese Gewerke auch zielgerichtet darauf ausgerichtet sind, die EnEV einzuhalten, ist es der Bauherrnschaft unbenommen, diese Werkunternehmer einzeln oder zusammen wegen eines Mangels der Luftdichtigkeit der

Gebäudehülle in Anspruch zu nehmen. Die fehlerhafte Luftdichtigkeit muss dann – zumindest zum Teil – auch in den fehlerhaft hergestellten verschiedenen Gewerken liegen.

Die Besonderheit hier war – zum Glück –, dass der Objektleiter nicht in Anspruch genommen worden ist. Würde auch diesem ein Koordinationsverschulden angelastet werden können, würde er die Truppe der Gesamtschuldner verstärken.

RA Prof. Dr. Hans Rudolf Sangerstedt

### Haftung

## Baufirmen müssen die Erkenntnisse der Planer grundsätzlich nicht auf ihre Richtigkeit hin überprüfen

Grundsätzlich kann sich der Bauunternehmer auf die Erkenntnisse eines Sonderfachmanns verlassen; er hat sie nur auf offenkundige, im Rahmen seiner eigenen Sachkunde ohne weiteres "ins Auge springende" Mängel zu überprüfen. Das gilt insbesondere in Bezug auf eine ihm vorgegebene, von einem Statiker als Sonderfachmann erstellte statische Berechnung. Anders liegt es nur dann, wenn der Bauunternehmer selbst mit deren Vornahme oder Überprüfung beauftragt worden ist.

BGB §§ 631, 633, 634, 280;  
OLG Köln, Urteil vom 20. Mai 2015 (Az.: 11U 116/14);  
NJW-RR 3/2016, 141 ff.

### Aus den Gründen

Das Landgericht hat die Klage insoweit mit der Begründung abgewiesen, die Verletzung einer Prüfungspflicht des Beklagte zu 2 bezüglich der fehlerhaften Statik sei nicht dargelegt worden. Eine solche Pflicht bestehe nur in engen Grenzen. Grundsätzlich habe der Unternehmer nicht die Pflicht, die Erkenntnisse des Architekten oder Sonderfachmanns auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Ein Fehler müsse vielmehr "ins Auge springen". Es sei nicht dargelegt, dass die statischen Fehlberechnungen dermaßen offensichtlich gewesen wären, dass der Beklagten zu 2 sie hätte erkennen müssen. Selbst der Prüfstatiker habe den Fehler übersehen, sodass von dem Beklagten zu 2 keine bessere Kenntnis als von einem Sonderfachmann erwartet werden könne.

Dagegen entgegnet die Klägerin nichts Erhebliches. Grundsätzlich kann sich der Bauunternehmer auf die Erkenntnisse eines Sonderfachmannes verlassen, er hat sie nur auf offenkundige, im Rahmen seiner eigenen Sachkunde ohne weitere "ins Auge springende" Mängel zu überprüfen (vgl. Senat, NJOZ 2007, 829 = BauR 2007, 887 = OLG-Report 2007, 74; Senat, Urteil vom 16.5.2012 - 11 U 154/11, BeckRS 2014, 16998; OLG Köln, IBR 2007, 192 = BeckRS 2007, 09744; OLG Celle, NJW-RR 2002, 594 = BauR 2002, 812; Werner/Pastor, Der Bauprozess, 15. Aufl., 6, Rdnr.2043; Kniffka/Koebler, Kompendium d. BauR, 4. Aufl., 6. Teil Rdnr. 46; Lauer/Wurm, Die Haftung des Architekten und Bauunternehmers, 6. Aufl., Rdnr. 471 jew. mwN).

Das gilt insbesondere in Bezug auf eine ihm vorgegebene, von einem Statiker als Sonderfachmann erstellte statische Berechnung.

Anders liegt es nur dann, wenn der Bauunternehmer selbst mit deren Vornahme oder Überprüfung beauftragt worden ist (OLG Hamm, NJW-RR 1994, 1111 = BauR 1994, 632). Nach diesen Kriterien ist für eine Verantwortlichkeit des Beklagten zu 2 nichts

ersichtlich. Allein der von der Klägerin angeführte Umstand, dass der Beklagte als Maurermeister statische Berechnungen vornehmen könne, ändert daran nichts.

#### Kommentierung

Dieses Urteil habe ich schon im INGLetter März 2016 (Seite 7) kurz besprochen. Ergänzend dazu ist zu bemerken, dass, weil die Arbeitsteilung am Bau so weit fortgeschritten ist, heute unterschieden werden muss zwischen den planenden und objektüberwachenden – also intellektuellen – Werkunternehmern, nämlich den Architekten und Ingenieuren einerseits, und den Bauunternehmern andererseits. Auch eine Bauunternehmung kann natürlich Fehler in einer ihr übergebenen Tragwerksplanung erkennen, zumindest kennt der Bauunternehmer die Grundsätze der Tragwerksplanung. Erhält er aber durch die Bauherrenschaft einen fehlerhaften Plan, den er nicht ohne weiteres als fehlerhaft erkennen kann, ist ihm nichts vorzuwerfen, wenn er diesen Plan als richtig unterstellt und nach ihm baut, zumal, wie hier, der Prüflingenieur diesen Fehler des Tragwerkplaners auch übersehen hatte.

Es gilt der Grundsatz, dass der "aufarbeitende Unternehmer" zumindest immer geringer haftet, als derjenige Unternehmer, der die Grundlage für ein Werk geliefert hat. Ob und in welchem Umfang der "aufarbeitende Unternehmer" überhaupt mithaftet, ist eine Frage der jeweiligen Einzelbewertung.

Anders sieht die Sache natürlich aus, wenn, wie bei kleineren Bauvorhaben oder bei GU-Vergaben, die Tragwerksplanung vom Bauunternehmen mit angeboten und deshalb mit erbracht werden soll.

RA Prof. Dr. Hans Rudolf Sangenstedt

#### Vergabe

## Eine sorgfältige Schätzung des Auftragswertes ist die Voraussetzung für ein gelungenes Vergabeverfahren

Zwei Oberlandesgerichte haben sich aktuell aus unterschiedlichen Blickwinkeln mit der Schätzung des Auftragswertes beschäftigt. Es lohnt sich, beide Entscheidungen in einen gemeinsamen Zusammenhang zu bringen, denn das Oberlandesgericht Rostock beschäftigt sich mit der Frage, welche Auswirkungen die fehlerhafte Schätzung des Auftragswertes auf den abgeschlossenen Vertrag hat, und das Oberlandesgericht Celle prüft, wann ein öffentlicher Auftraggeber sanktionslos eine Ausschreibung aufheben darf, weil alle eingegangenen Angebote über dem geschätzten Auftragswert liegen.

Die Leitsätze der beiden Urteile lauten:

1. Wird eine Leistung trotz Überschreitens des Schwellenwertes nicht europaweit ausgeschrieben, führen die damit verbundenen Vergaberechtsverstöße zur Unwirksamkeit des Vertrages.

OLG Rostock, Beschluss vom 6. November 2015 (Az.: 17 Verg 2/15);  
GWB § 101 b, Abs. 2 S. 1, § 107 Abs. 3.

2. In Fällen, in denen die Preise eingereichter Angebote die von der Vergabestelle vorab ermittelten Kosten übersteigen, kommt eine sanktionsfreie Aufhebung des Vergabeverfahrens wegen eines anderen schwerwiegenden Grundes bei mangelnder Finan-

zierbarkeit, bei einer fehlenden Wirtschaftlichkeit oder bei einem unangemessenen Preis-Leistungsverhältnis in Betracht.

OLG Celle, Beschluss vom 10. März 2016 (Az.: 13 Verg 5/15);  
GWB § 107 Abs. 2 S. 1, § 114 Abs. 2 S. 2;  
VOB/A 2012, § 17 EG Abs. 1 Nr. 3.

#### Sachverhalt Oberlandesgericht Rostock

Das Oberlandesgericht Rostock entscheidet über eine von der Stadt Schwerin am 21. Januar 2015 national im offenen VOL/A Verfahren durchgeführte Ausschreibung. Diese betrifft vier Regionallose über das Entleeren von abflusslosen Klärgruben in Kleingärten und Bootshäusern für vier Jahre. Wertungskriterium war der niedrigste Preis. Der Ausschreibung lag eine Kostenschätzung zugrunde, die mit 192.000 Euro knapp unter dem Schwellenwert von 207.000 Euro lag. Bei der Berechnung des Schwellenwertes hat die Stadt Schwerin die Daten aus einem aktuellen Vertrag über die Abwassertsorgung in abflusslosen Wohngebäuden zugrundegelegt. Dort zahlt sie pro Kubikmeter 4,80 Euro. Diesen Preis hat sie sicherheits halber verdoppelt und kommt bei der ausgeschriebenen Menge zu einem rechnerisch korrekten Auftragswert von 192.000 Euro.

#### Entscheidung Oberlandesgerichts Rostock

Das Oberlandesgericht Rostock hält die Berechnung des Auftragswertes für fehlerhaft. Die herangezogenen Vergleichspreise betreffen nicht die ausgeschriebene (kleinteilige) Fäkalienentsorgung in Kleingartenanlagen. Hierfür ist aktuell ein Marktpreis zwischen 30 bis 45 Euro pro Kubikmeter angemessen, wie die Daten aus dem benachbarten Landkreis belegen. Auch bei Zubilligung eines Ermessensspielraumes ist es nicht nachvollziehbar, die Preise für die Entsorgung in Wohnanlagen lediglich zu verdoppeln, wenn die Entsorgung in Kleingartenanlagen ausgeschrieben wird. Wird eine Leistung trotz Überschreitens des Schwellenwertes nicht europaweit ausgeschrieben, liegt ein Verstoß gegen die Informations- und Wartepflicht aus Paragraph 101 a Absatz 1 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) vor, wenn der Auftraggeber den Zuschlag erteilt, ohne die nicht berücksichtigten Bieter zuvor benachrichtigt zu haben. Gleichzeitig liegt eine unechte de-facto-Vergabe vor. Diese Vergaberechtsverstöße führen zu Unwirksamkeit des Vertrages.

#### Sachverhalt Oberlandesgericht Celle

Das Oberlandesgericht Celle beschäftigt sich mit dem ausgeschriebenen Neubau eines Krankenhauses. Die Auftragswertschätzung liegt bei rund 22 Millionen Euro. Es gehen zwei Angebote über 23,2 und 24,9 Millionen Euro ein. Das Angebot über 23,2 Millionen Euro muss ausgeschlossen werden, da der Bieter nur eines der beiden geforderten Referenzprojekte nachweisen kann. Der Auftraggeber hebt das Vergabeverfahren auf, weil das verbleibende Angebot über 24,9 Millionen Euro über den verfügbaren Haushaltsmitteln liegt. Ein neues Vergabeverfahren – gefordert wird nur noch eine Referenz über fünf Millionen



Autor



Rechtsanwalt Oliver Weihrauch

caspers mock Anwälte Bonn, Berlin,  
Koblenz, Frankfurt, Köln, Saarbrücken  
weihrauch@caspers-mock.de

Euro – führt zu dem Zuschlag an den Mindestfordernden aus dem ersten Verfahren zum Preis von jetzt 23,8 Millionen Euro. Im Nachprüfungsverfahren wird von dem zweitplatzierten Bieter das erste Verfahren mit dem Ziel der Aufhebung angegriffen. Er unterliegt, weil das Oberlandesgericht Celle die Voraussetzungen einer sanktionslosen Aufhebung des Vergabeverfahrens bejaht.

### Entscheidung Oberlandesgericht Celle

In der ausführlich begründeten Entscheidung bildet das Oberlandesgericht Celle drei Fallgruppen, in denen ein anderer schwerwiegender Grund im Sinne des Paragraphen 17 EG Abs. 1 Nr. 3 der VOB/A vorliegen kann:

#### 1. Mangelnde Finanzierbarkeit

In dieser Fallgruppe soll die Aufhebung sanktionslos zulässig sein, wenn der Auftragswert vom Auftraggeber sorgfältig ermittelt wurde und die Finanzierung des gleichwohl verbleibenden günstigsten wertungsfähigen Angebots scheidet beziehungsweise wesentlich erschwert ist. Bemerkenswert an dieser Fallgruppe ist, dass das Gericht darauf hinweist, dass dem öffentlichen Auftraggeber das mit einer bloßen Schätzung des Auftragswertes verbundene Risiko bewusst sein muss. Er muss aus diesem Grunde trotz sorgfältiger Schätzung einen Sicherheitspuffer von zehn Prozent zusätzlich berücksichtigen.

#### 2. Fehlende Wirtschaftlichkeit

Die sanktionslose Aufhebung soll auch bei einem unangemessenen Preis-Leistungsverhältnis möglich sein. Dieses liegt nach Auffassung des Gerichts im Regelfall erst dann vor, wenn die vertretbare Kostenschätzung des öffentlichen Auftraggebers um rund zwanzig Prozent überschritten wird.

#### 3. Anderer schwerwiegender Grund

Als weitere Fallgestaltungen einer sanktionslosen Aufhebung des Vergabeverfahrens bezeichnet das Gericht den Fall, dass zwar Fremdkapital vorhanden ist, aber die gesteigerten Kreditkosten einem späteren wirtschaftlichen Betrieb der beauftragten Leistung entgegenstehen oder dass der öffentliche Auftraggeber zwar Eigenkapital einbringen kann, dieses jedoch die spätere Aufgabenerfüllung in anderen Bereichen unzumutbar einschränkt.

### Praxishinweis

Es lohnt sich, beide Entscheidungen zusammenfassend zu würdigen; nicht nur wegen des engen zeitlichen Zusammenhangs, sondern weil hier Problematiken im Zusammenhang mit der Schätzung des Auftragswertes aus verschiedenen Blickrichtungen beurteilt werden. Bislang war in der Rechtsprechung bereits anerkannt, dass im Falle eines kollusiven Zusammenwirkens zwischen Auftraggeber und Bieter, das zu einer de-facto-Vergabe führt, der Vertrag unwirksam ist.

Das Oberlandesgericht Celle erweitert diese Rechtsprechung ganz erheblich, in dem es die Unwirksamkeit des national statt europaweit ausgeschriebenen Vertrages auf die Nichterfüllung von Formalitäten stützt, an die der Gesetzgeber die Unwirksamkeit des Vertrages geknüpft hat, nämlich die fehlende Information der Bieter und Einhaltung der Wartefrist sowie allgemein das Vorliegen einer (unechten) de-facto-Vergabe.

Verbindendes Element dieser Rechtsprechung beider Gerichte ist, dass beide Entscheidungen die Notwendigkeit einer sorgfältigen Schätzung des Auftragswertes betonen. Dies stimmt mit der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofes überein, wonach die Kostenschätzung insgesamt vertretbar sein und die vom Auftraggeber gewählte Methode ein wirklichkeitsnahes Schätzergebnis ernsthaft erwarten lassen können muss.

Was zu einer sorgfältigen Schätzung des Auftragswertes gehört, ist nach der Rechtsprechung des Oberlandesgericht Celle das Bewusstsein, dass Schätzungen fehlerhaft sein können, sodass ein Sicherheitszuschlag von zehn Prozent erforderlich ist. Auch wenn es sich hierbei um bloßes Richterrecht handelt, ist zu erwarten, dass sich solche Prozentangaben – allein wegen der Einfachheit der praktischen Handhabung – verselbstständigen und die Entscheidungspraxis anderer Vergabekammern oder Vergabesenate beeinflussen.

Für den beratenden Ingenieur, der als Auftragnehmer eines öffentlichen Auftraggebers Vergabeverfahren vorbereitet, ist es immens wichtig, zu berücksichtigen, dass die manchmal gern praktizierte Schätzung des Auftragswertes, sodass der Schwellenwert nicht erreicht wird, zu zwei massiven Problemen führt. Einmal zur Unwirksamkeit des auf dieser Grundlage geschlossenen und nicht europaweit ausgeschriebenen Vertrages; zum anderen dazu, dass die Ausschreibung nicht sanktionslos aufgehoben werden kann. Das damit verbundene Haftungsrisiko für beratende Ingenieure stellt ein ganz erhebliches Risiko dar. Ein Grund mehr, künftig von Gefälligkeitschätzungen abzuraten.

Beide Entscheidungen könnten so auch bei Anwendung des ab dem 18. April 2016 geltenden modernisierten Vergaberechts ergehen. Man wird sich diese Rechtsprechung darum auch für die Zukunft merken müssen.

### Schadenfall

## Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einer Hofanlage unter dem Aspekt der Umwidmung der Nutz- in Wohnflächen

### Sachverhalt

Der Sachverständige wurde beauftragt, eine Hofanlage unter dem Gesichtspunkt der Umwidmung der Nutz- in Wohnflächen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu unterziehen.

Vorweg ist festzuhalten, dass keine Baugenehmigungen für die großzügige Umnutzung der Hofanlage beziehungsweise für einen Wohnungsausbau vorliegen. Somit wurde zuerst eine Baugenehmigung empfohlen, die jedoch in der umfangreichen Form einer Umnutzung fast aller Nutzflächen nicht denkbar war. Letztendlich konnte eine Genehmigung auf der Grundlage eines Gutachtens über die "kulturlandschaftliche Bedeutung" der Hofanlage erteilt werden.

Es existierten bereits Wohnflächen in einer Größe von 895 Quadratmeter. Zusätzlich konnten noch weitere Lagerflächen im direkten Anschluss an das ehemalige Hofgebäude auch zu Wohnflächen umgenutzt werden. Hierbei ergaben sich weitere 1.045 Quadratmeter Wohnfläche.

### Ursachen und Zusammenhänge

Die Wohnflächen der Hofanlage differenzieren sich zurzeit wie folgt:

- A.) Bisher genehmigte Wohnflächen: 895 Quadratmeter,
- B.) möglicherweise geplante Umbauflächen:  
1.045 Quadratmeter.

Der zugehörige umbaute Raum bemisst sich wie folgt:

zu A.): Bisher genehmigte Wohnflächen: 4.705 Kubikmeter,  
zu B.): möglicherweise geplante Umbauflächen:  
5.050 Kubikmeter

### Betrachtungsweisen

Zur Betrachtung wurden zwei Versionen angenommen. Die erste Möglichkeit sieht einen Verkauf aller entstehenden und möglichen Wohnobjekte vor, während der zweite Weg die vollständige Vermietung ins Auge fasst. Hierbei wurden sowohl der komplette Ausbau, also auch die noch nicht zu Wohnzwecken genehmigten Gebäudeflächen, zusammen mit den schon genehmigten Gebäudekomplexen betrachtet, als auch die Situation, dass diese Flächen nicht mehr ausgebaut würden.

1. Version: Verkauf der Gesamtwohnfläche  
A und B = 1.940 Quadratmeter,
2. Version: Verkauf der Wohnfläche A = 895 Quadratmeter.
3. Version: Vermietung der Gesamtwohnfläche  
A + B = 1.940 Quadratmeter,
4. Version: Vermietung der Wohnfläche A = 895 Quadratmeter.

### Kostenschätzungen

Diesen vier Betrachtungsweisen ist dann abschließend die Kostenschätzung gegenüberzustellen.

Zur Kostenbetrachtung ist nur ein sehr grober Rahmen abzustecken. Im Laufe einer möglicherweise folgenden Realisation muss gerade bei einem Umbau- und Sanierungsbauvorhaben, wie hier vorliegend, der sorgfältigen Kostenbegleitung große Bedeutung zugemessen werden.

Die hier vorliegende Kostenschätzung orientiert sich an den Datensätzen der Baukostendatenbank des Baukosteninformatikszentrums Deutscher Architektenkammern (BKI).

Zwecks vergleichender Betrachtung der Kosten und auch zur Plausibilitätseinschätzung wurde zusätzlich eine Schätzung vergleichbarer Neubauten angefertigt und beigelegt.

Die Gesamtwohnfläche (1.940 Quadratmeter) würde bei gängigen Wohnhausplanungen 20 bis 22 Wohnungen möglich machen. Diese Wohnungsanzahl wird der Schätzung zugrunde gelegt, weil vom Ausbau aller Flächen auszugehen ist. Unter der Annahme des geringeren Wohnflächenausbaus (895 Quadratmeter) ist von zehn bis elf Wohnungen auszugehen.

Erwähnenswert ist noch, dass Umbauvorhaben im landwirtschaftlichen Umfeld häufig die Möglichkeit aufzeigen, größere Wohnungen, teilweise einem Einfamilienhaus nahekommend, zu erstellen. Diese Planung würde natürlich die Wohnungsanzahl deutlich verringern können, tatsächlich aber keine signifikanten Änderungen der Kostenschätzungsergebnisse in diesem groben Stadium ergeben.

### Wirtschaftlichkeitsberechnung

1. Version: Verkauf der Gesamtwohnfläche A + B = 1.940 Quadratmeter: Dem Oberen Gutachterausschuss für Grundstückswerte in NRW (BORIS) sind folgende drei Stichproben zu entnehmen:

- Auf Grund der Recherche wurden zehn Kaufpreise aus den Jahren 2010 bis 2012 gefunden. Die Stichprobe umfasst

Wohnungen mit einer Wohnfläche von 39 bis 68 Quadratmetern (Mittelwert 58 Quadratmeter) aus den Baujahren 2002 bis 2007 (Mittelwert 2004). Der mittlere Kaufpreis beträgt 1.646 Euro pro Quadratmeter mit einer Streuung von plus minus acht Prozent. Anhand der gewählten Parameter ergibt sich ein Gesamtkaufpreis von circa 82.000 Euro.

- Auf Grund der Recherche wurden zehn Kaufpreise aus den Jahren 2010 bis 2012 gefunden. Die Stichprobe umfasst Wohnungen mit einer Wohnfläche von 62 bis 76 Quadratmeter (Mittelwert 69 Quadratmeter) aus den Baujahren 2003 bis 2008 (Mittelwert 2004). Der mittlere Kaufpreis beträgt 1.703 Euro pro Quadratmeter mit einer Streuung von plus zwölf Prozent. Anhand der gewählten Parameter ergibt sich ein Gesamtkaufpreis von circa 119.000 Euro.
- Auf Grund der Recherche wurden 11 Kaufpreise aus den Jahren 2010 bis 2012 gefunden. Die Stichprobe umfasst Wohnungen mit einer Wohnfläche von 76 bis 95 Quadratmetern (Mittelwert 88 Quadratmeter) aus den Baujahren 2003 bis 2007 (Mittelwert 2004). Der mittlere Kaufpreis beträgt 1.903 Euro pro Quadratmeter mit einer Streuung von plus minus 15 Prozent. Anhand der gewählten Parameter ergibt sich ein Gesamtkaufpreis von circa 171.000 Euro.

Aus diesen drei Stichproben ergibt sich ein Mittelwert von ca. 1.750 Euro.

Unter der Annahme eines kompletten Verkaufs ergibt sich somit eine Gesamteinnahme von circa 3.395.000 Euro (1.940 Quadratmeter x 1.750 Euro).

### Baukosten

Diesem Preis steht die Kostenseite gegenüber. Unter Zugrundelegung der BKI-Baukostendatenbank ist ein grobes Ergebnis von 2.958.000 Euro (inkl. MwSt.) auf der Kostenseite zu erwarten (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1

Umnutzung ein Hofanlage					1.940,00 m <sup>2</sup>
Kostenrahmen					
Datenstand 13.01.14, DIN 276-1:2008-12					
Zusammenstellung einschl. Mehrwertsteuer					
	Netto	MwSt. Satz	MwSt.	Brutto	
100 Grundstück					
200 Herrichten und Erschließen	120.672,27	19	22.927,73	143.600,00	
300 Bauwerk – Baukonstruktionen	1.329.606,72	19	252.625,28	1.582.232,00	
400 Bauwerk – technische Anlagen	414.899,16	19	78830,84	493.730,00	
500 Außenanlagen	176.554,62	19	33.545,38	210.100,00	
600 Ausstattung und Kunstwerke	39.663,87	19	7.536,13	47.200,00	
700 Baunebenkosten	404.453,78	19	76.846,22	481.300,00	
Gesamtkosten	2.485.850,42		472.311,58	2.958.162,00	
Kosten des Bauwerks	1.744.505,88		331.456,12	2.075.962,00	

Quelle: BKI Baukostendatenbank 2014

Beachtenswert ist dabei selbstverständlich, dass die Kostenschätzung keine Detailuntersuchung des Objektes berücksichtigt und bauliche Überraschungen ebenfalls zu bedenken sind.

Eine wirtschaftliche Gegenüberstellung ist jedoch zur Entscheidungsfindung durchaus möglich.

Einer Ausgabenhöhe von ungefähr 2.958.000 Euro steht eine Einnahmenhöhe von schätzungsweise 3.395.000 Euro gegenüber, sodass sich ein positives Ergebnis in Höhe von rund 437.000 Euro ergibt.

2. Version: Verkauf der Teilwohnfläche A (895 Quadratmeter). Aus den oben beschriebenen Stichproben ergibt sich ein Mittelwert von 1.750 Euro. Unter der Annahme eines kompletten Verkaufs der Teilwohnflächen (nur A) ergibt sich somit eine Einnahme von rund 1.566.250 Euro (895 Quadratmeter x 1.750 Euro). Dem steht wiederum die Kostenseite gegenüber. Unter Zugrundelegung der BKI-Baukostendatenbank ist ein grobes Ergebnis von 1.356.000 Euro (inkl. MwSt.) auf der Kostenseite zu erwarten (Tabelle 2).

**Tabelle 2**

Umnutzung ein Hofanlage		895,00 m <sup>2</sup>		
Kostenrahmen Datenstand 13.01.14, DIN 276-1:2008-12				
Zusammenstellung einschl. Mehrwertsteuer				
	Netto	MwSt. Satz	MwSt.	Brutto
100 Grundstück				
200 Herrichten und Erschließen	55.714,29	19	10.585,71	66.300,00
300 Bauwerk – Baukonstruktionen	614.429,39	19	116.741,61	731.171,00
400 Bauwerk – technische Anlagen	191.409,66	19	36367,84	227.777,50
500 Außenanlagen	74.369,75	19	14.130,25	88.500,00
600 Ausstattung und Kunstwerke	18.235,29	19	3.464,71	21.700,00
700 Baunebenkosten	185.378,15	19	35.221,85	220.600,00
<b>Gesamtkosten</b>	<b>1.139.536,53</b>		<b>216.511,97</b>	<b>1.356.048,50</b>
Kosten des Bauwerks	805.839,05		153.109,45	958.948,50

Quelle: BKI Baukostendatenbank 2014

**Autor**



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Antonius Busch  
Institut für Bauwirtschaft  
Universität Kassel

**Autor**



Dr.-Ing. Detlev Fistera  
Institut für Bauwirtschaft  
Universität Kassel

Beachtenswert ist erneut, dass die Kostenschätzung keine Detailuntersuchung des Objektes bedeutet und bauliche Überraschungen auch hier zu berücksichtigen sind.

Eine wirtschaftliche Gegenüberstellung ist jedoch zur Entscheidungsfindung durchaus möglich. Einer Ausgabenhöhe von circa 1.356.000 Euro steht eine Einnahmenhöhe von rund 1.566.250 Euro gegenüber, sodass sich ein positives Ergebnis in Höhe von rund 200.000 Euro ergibt.

3. Version: Vermietung der Gesamtwohnfläche A + B (1.940 Quadratmeter): Bei der Berechnung der Vermietung können im vorliegenden (groben) Betrachtungsstadium die Ausgaben zur Erstellung der Wohnungen natürlich analog den Erstellungskosten von Eigentumswohnungen angenommen werden. Es ergeben sich somit bei der Gesamtwohnflächenannahme von 1.940 Quadratmetern Kosten von rund 2.958.000 Euro. Da der Umbau eine Neubauqualität der Wohnungen ergibt, liegt der Mietspiegel in der Gruppe VI des Mietspiegels zwischen 7,50 und 8,50 Euro pro Quadratmeter. Die Höhe der Miete ist hierbei insbesondere von der jeweiligen Wohnungsgröße abhängig.

Es wäre im Rahmen einer groben Schätzung zur Entscheidungsfindung fatal, den höchsten (unsicheren) Mietwert anzunehmen. Dennoch darf auch kein zu geringer Wert angesetzt werden, da auch dieser zu falschen Entscheidungen verleiten würde.

Zur Beurteilung sind zudem die oben schon geschilderten Überlegungen zu berücksichtigen, dass gerade im landwirtschaftlichen Bereich auch häufig große Wohnungen (zum Beispiel für Familien mit zwei Kindern) geplant werden. Andererseits zeigt die Wohnflächenberechnung der bisherigen, genehmigten Wohnflächen, dass hier eher kleinere, sehr dem Markt angepasste Wohnungen angedacht und geplant wurden. Hieraus ergibt sich ein Mittelwert in Höhe von 7,90 Euro pro Quadratmeter bei den Wohnungen bis und über 90 Quadratmetern Wohnfläche. Bei den darunter angeordneten Wohnflächen liegt der Mittelwert bei 8,15 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche.

Zur Berücksichtigung eines Sicherheitsabschlags empfiehlt es sich, den geringeren Mietwert in dieser Wirtschaftlichkeitsbetrachtung anzusetzen.

Damit ergibt sich folgende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für den Fall der Vermietung von 1.940 Quadratmetern Wohnfläche:

- Ausgaben: 2.958.000 Euro,
- Einnahmen: 1.940 Quadratmeter x 8,15 Euro = 15.811 Euro pro Monat. Die Jahresmieteinnahme (kalt) beträgt folglich 189.732 Euro.

Eine Finanzierungsbetrachtung ist und kann nur durch den Investor selbst erbracht werden. Dennoch soll eine beispielhafte Betrachtung unter zurzeit realistischen Marktsituationen einen Zugang zu der Frage ermöglichen, ob eine Wirtschaftlichkeit auch der Vermietung gegeben ist.

Der Geldmarkt bietet zurzeit sehr günstige Zinskonditionen. Rechnerisch soll hier ein Zinssatz von 2,75 Prozent angenommen werden. Da ein Umbau und eine Modernisierung ein dauerhaftes, langjähriges Objekt ergibt, kann auch die Finanzierungssituation einer Nebausituation entsprechen. Ein Eigenkapitalansatz ist an dieser Stelle nicht bekannt und wäre nur spekulativ, weshalb er entfallen kann. Zudem würde die Betrachtung von Eigenkapital auch zur Betrachtung möglicher alternativer Renditen auf dem Kapitalmarkt führen, sodass die Gegenüberstellung der Gesamt-

belastung aus Zins und Tilgung ein ausreichend sicheres Ergebnis zur Entscheidungshilfe bieten kann.

Aus diesen Gründen ergibt sich somit folgende Gegenüberstellung:

- Ausgaben aus Finanzierung: 2.958.000 Euro bei 4,25 Prozent (2,75 Prozent Zins plus 1,5 Prozent Tilgung) = 125.715 Euro pro Jahr.
- Einer Ausgabenhöhe von 125.715 Euro pro Jahr steht eine Einnahmenhöhe von rund 189.732 Euro pro Jahr gegenüber, sodass sich ein positives Ergebnis in Höhe von rund 64.000 Euro pro Jahr ergibt.

4. Version: Vermietung der Gesamtwohnfläche A + B (895 Quadratmeter).

Die Berechnung der Vermietung lässt sich – unter Bezugnahme auf die oben ausgeführten Aussagen und Daten – nun verkürzen:

- Ausgaben: 1.356.000 Euro
- Einnahmen: 895 Quadratmeter x 8,15 Euro Quadratmeter = rund 7.295 Euro pro Monat.

Die Jahresmieteinnahme (kalt) beträgt folglich 87.540 Euro:

- Ausgaben aus Finanzierung: 1.356.000 Euro bei 4,25 Prozent (2,75 Prozent Zins plus + 1,5 Prozent Tilgung) = 57.630 Euro pro Jahr.

Einer Ausgabenhöhe von circa 57.630 Euro pro Jahr steht eine Einnahmenhöhe von rund 87.540 Euro pro Jahr gegenüber, sodass sich ein positives Ergebnis in Höhe von ungefähr 30.000 Euro pro Jahr ergibt.

### Zusammenfassung

Zusammenfassend können die Ergebnisse wie folgt dokumentiert werden:

1. Version: Verkauf von 1.940 Quadratmetern Wohnfläche:

Ausgaben:	2.958.000 Euro
Einnahmen:	3.395.000 Euro
Differenz:	437.000 Euro (+).

2. Version: Verkauf von 895 Quadratmetern Wohnfläche:

Ausgaben:	1.356.000 Euro
Einnahmen:	1.566.250 Euro
Differenz:	200.000 Euro (+).

3. Version: Vermietung von 1.940 Quadratmetern Wohnfläche:

Ausgaben:	125.715 Euro pro Jahr
Einnahmen:	189.732 Euro pro Jahr
Differenz:	64.000 Euro pro Jahr (+).

4. Version: Vermietung von 895 Quadratmetern Wohnfläche:

Ausgaben:	57.630 Euro pro Jahr
Einnahmen:	87.540 Euro pro Jahr
Differenz:	30.000 Euro pro Jahr (+).

### Schlussbetrachtung

Abschließend ist nochmals darauf hinzuweisen, dass die hier angestellten wirtschaftlichen Betrachtungen insbesondere auf der Kostenseite mit entsprechender Vorsicht anzunehmen sind. Sowohl Baupreisentwicklungen als auch die sich aus dem bestehenden Gebäude ergebenden Unsicherheiten können zu erheblichen Abweichungen führen.

Eine Betrachtung der möglichen Unsicherheiten der Vermietung ist nicht eingeflossen. Finanzmarktentwicklungen können die hier vorliegende wirtschaftliche Simulation sehr schnell in verschiedenen Richtungen ausschlagen lassen.

Der Schadenfall lag somit in der Situation, dass eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für allenfalls 895 Quadratmeter zu erheblich geringeren Ergebnissen geführt hätte. Mit der Überlegung, der Hofanlage eine kulturlandschaftliche Bedeutung zu geben, konnte eine Gesamtwohnfläche von 1.940 Quadratmetern baurechtlich realisiert werden, was natürlich die Wirtschaftlichkeit der Anlage gravierend veränderte und zu dieser Gesamtbetrachtung als Entscheidungshilfe führte.

### Büro

## Die Gewährleistung für autark verbaute Solaranlagen beträgt nach dem Kaufrecht zwei Jahre

1. Der Vertrag über die Lieferung und Montage einer Fotovoltaikanlage auf dem Dach eines bestehenden Wohngebäudes richtet sich nach Kaufrecht.

2. Bei einer fehlerhaften Montage ist für die Gewährleistung nicht die fünfjährige Verjährung gem. § 438 I Nr. 2 BGB, sondern die zweijährige Verjährung maßgeblich.

3. Sofern durch die Montage Teile des Dachs beschädigt werden, die bei einer fachgerechten Montage nicht tangiert worden wären, kommt ein deliktischer Schadenersatzanspruch in Betracht.

BGB §§ 249, 254 II, 276 II, 434 II, 437 Nr. 3, 438 I Nr. 2, 634 Nr. 4, 634a I Nr. 2, 651 I, 823 I, 831;  
OLG München, Urteil vom 9. Juli 2015 (Az.: 14 U 91/15);  
NZBau 1/2016, 35 ff.

### Aus den Gründen

*Der Kläger hat mit der Beklagten einen Vertrag geschlossen, wonach die Beklagte eine Fotovoltaikanlage mit 24 Modulen mit je 160 Watt Peak (Wp) Leistung einschließlich Verkabelung, Wechselrichter und Halterungen an den Beklagten zu liefern und auf dem Dach zu montieren hatte.*

*Gemäß § 651 S. 1 BGB ist auch bei der Lieferung erst herzustellender oder zu erzeugender beweglicher Sachen grundsätzlich Kaufrecht anzuwenden.*

*Der hiesige Senat hat zuletzt in einem Berufungsurteil vom 11. Dezember 2014 (NJW-RR 2015, 973 = NZM 2015, 709) – wenn auch in einem Fall, in dem der vorab errechnete und prognostizierte Ertrag einer Fotovoltaikanlage als vereinbarte Beschaffenheit der Kaufsache zu behandeln ist und Mängelansprüche nach Kaufrecht zugesprochen.*



*Ansprüche wegen Sachmängeln der Fotovoltaikanlage sind verjährt.*

*Sowohl nach den kauf- als auch nach den werkvertraglichen Verjährungsvorschriften kommt es für die entscheidungserhebliche Frage einer fünfjährigen oder zweijährigen Verjährungsfrist darauf an, ob die streitgegenständliche Fotovoltaikanlage ein Bauwerk darstellt (vgl. § 634a I Nr. 2 BGB, § 438I Nr. 2 Buchst. a BGB) oder für ein Bauwerk verwendet wurde (§ 438 I Nr. 2 Buchst. b BGB).*

*Nach der ausdrücklichen Regelung des § 438 I Nr. 2 Buchst. b BGB gilt die fünfjährige Verjährungsfrist auch bei einer Sache, die entsprechend ihrer üblichen Verwendungsweise für ein Bauwerk verwendet worden ist und dessen Mangelhaftigkeit verursacht hat.*

*Soweit § 634 a I Nr. 3 BGB im Werkvertragsrecht eine dreijährige Verjährungsfrist vorsieht, erfasst dies in der Regel nur unkörperliche Werke bzw. Werke ohne Sachbezug, aber keine solchen, die – wie im vorliegenden Fall – als Veränderung einer Sache der zweijährigen Verjährungsfrist gem. § 634 a I Nr. 1 BGB unterliegen würden.*

*Der BGH hat in der wiederholt zitierten Entscheidung vom 9. Oktober 2013 (NZBau 2014, 558 = NJW 2014, 845 = NZM 2014, 407 = DNotZ 2014, 434 = ZfBR 2014, 137) klargestellt, dass eine auf dem Hausdach montierte Fotovoltaikanlage mangels Verbindung mit dem Erdboden selbst kein Bauwerk im Sinne des Gesetzes ist (so auch OLG Saarbrücken), BeckRS 2014, 18677 = BauR 2014, 1795).*

*Die streitgegenständliche Anlage wurde auch nicht im Sinne von § 438 I Nr. 2 Buchst. b BGB "für ein Bauwerk verwendet".*

*Dies wäre nach den Ausführungen des BGH entsprechend den zu § 638 I 1 BGB aF (jetzt § 634 a I Nr. 2 BGB) entwickelten Kriterien nur dann der Fall, wenn die Fotovoltaikanlage Gegenstand von Erneuerungs- oder Umbauarbeiten an dem Gebäude des Klägers gewesen wäre oder für dessen Konstruktion, Bestand, Erhaltung oder Benutzbarkeit von (wesentlicher) Bedeutung wäre.*

*Dies ist hier nicht der Fall, weil die Stromversorgung des nach eigenen Angaben seit 1999 bewohnten Reihenhauses aus dem öffentlichen Netz bereits vor der Montage der streitgegenständlichen Anlage vollständig gewährleistet war und der durch die Fotovoltaikanlage produzierte Strom in das öffentliche Energienetz eingeleitet wird.*

*Die Fotovoltaikanlage hat insoweit keine Funktion für das Gebäude selbst, sondern ist lediglich, weil dies zweckdienlich erschien, dort angebracht worden (BGH, NZBau 2014, 558 = NJW 2014, 845 = NZM 2014, 407 = ZfBR 2014, 137).*

### **Kommentierung**

Es gehört zu den Pflichten eines mit den Leistungen nach Leistungsphase 8 beauftragten Planers, der Bauherrenschaft eine Auflistung der Verjährungsfristen über Mängelansprüche zu überreichen (zum Beispiel für Objekte nach Anlage 10 zu § 34 Abs. 4, § 35 Abs. 7 LPH 8 Teilleistung i Anlage 12 zu § 43 Abs. 4, § 48 Abs. 5 HOAI LPH 8 Teilleistung i usw., auch entsprechend bei den anderen Leistungsbildern).

Mithin kommt es darauf an, die tatsächlichen Gewährleistungsfristen zu kennen. Üblicherweise wird davon ausgegangen, dass die Gewährleistungsfristen der beauftragten Bauleister nach dem

Bürgerlichen Gesetzbuch fünf Jahre ab Abnahme, nach VOB/B vier Jahre ab Abnahme betragen. Dies setzt aber voraus, dass die Verträge mit den Bauleistern tatsächlich auch Werkverträge sind.

Der Bundesgerichtshof geht aber schon immer davon aus, dass bei einer Verpflichtung zur Lieferung und Montage eines Gegenstandes es auf den prägenden Teil beziehungsweise auf den Schwerpunkt der Vereinbarung der Parteien ankommt. Liegt dieser Schwerpunkt im Warenumsatz, verbunden mit der Lieferung und der Übertragung von Eigentum und Besitz, liegt ein Kaufvertrag vor und kein Werkvertrag. Zwar ist auch im Kaufrecht eine fünfjährige Gewährleistungsfrist geregelt, wenn Gegenstände gekauft und für ein Bauwerk verwendet werden. Dies wäre bei Fotovoltaikanlagen aber nur dann der Fall, wenn die Anlage Bestandteil von Erneuerungs- oder Umbauarbeiten an einem Objekt sind und damit Teil des Bauwerkes selbst werden. Wird dagegen eine Fotovoltaikanlage lediglich auf einem Dach montiert und hat insofern auch keine Funktion für das Gebäude selbst, so reicht dies nicht, um einen Werkvertrag anzunehmen. Die Gewährleistungszeit für die Lieferung und den Einbau einer solchen Anlage beträgt dann nur zwei Jahre.

Die vorliegende Entscheidung macht aber auch klar, dass bei einer Objektbeschädigung, hier des Daches, auch eine dreijährige Haftung eintreten kann, wenn fahrlässig oder vorsätzlich bei der Montage Schäden am Objekt produziert worden sind.

RA Prof. Dr. Hans Rudolf Sangenstedt

**i Impressum**

**INGLetter**  
Ein Informationsdienst für die Kooperationspartner der HDI Vertriebs AG.  
ISSN 1430-8134

**Herausgeber**  
HDI Vertriebs AG  
Nicole Gustiné  
Produktmarketing Sach  
HDI-Platz 1, 30659 Hannover  
Telefax: 0511/6451113661  
E-Mail: nicole.gustine@hdi.de, www.hdi.de

**Schriftleitung**  
RA Prof. Dr. Hans Rudolf Sangenstedt (verantwortlich für den Inhalt)  
caspers mock Anwälte Bonn  
Wachsbleiche 26, 53111 Bonn  
Telefon: 0228/9727980, Telefax: 0228/972798209  
sangenstedt@caspers-mock.de, www.caspers-mock.de

**Redaktion:** Klaus Werwath, E-Mail: redaktionsbueroerwath@t-online.de

Verantwortlich für den Schadenfall auf Seite 11:  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Antonius Busch  
Henschelstr. 2, 34127 Kassel  
Telefon: 0561/8043632, Telefax: 0561/8042494  
Mobil: 0173/6177033, E-Mail: info@Dr-A-Busch.de

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers  
Für Fragen oder weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Herausgeber

# Infomaterial bestellen

Fax: 0221 / 144-66770 oder  
per E-Mail: [verbaende@hdi.de](mailto:verbaende@hdi.de)

Wir beraten Sie unverbindlich und kostenfrei.

Ich wünsche weitere Informationen zu folgenden Themen:

- Berufshaftpflicht
- Büro-Inhalt/Elektronik/Betriebsunterbrechung
- Kraftfahrt
- Hausrat und Glas
- Wohngebäude
- Rechtsschutz
- Berufsunfähigkeit
- Entgeltumwandlung für berufstätige Familienangehörige
- Ingenieurrente mit staatlicher Förderung
- Familienabsicherung speziell für Akademiker
- Finanzierung
- Unfallversicherung (Kapital + Rente)
- Kranken-/Pflegeversicherung

## Persönliche Angaben/Firmenstempel

Titel \_\_\_\_\_

Büro/Name, Vorname \_\_\_\_\_

Straße/Nr. \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

- selbstständig       angestellt

## Mitgliedschaft bei Kammern/Verbänden

- Ingenieurkammer     VDI     BDB  
 VDSI                     VWI     BVS



## Online-Service



### HDI INGLetter

Das umfangreiche INGLetter-Archiv zum Nachlesen und eine Vorschau auf die aktuelle Ausgabe des INGLetters.

→ [www.hdi.de/ingletter](http://www.hdi.de/ingletter)



### HDI Online-Newsletter

Interessante Themen ausführlich und praxisnah beleuchtet – einfach im Internet herunterladen.

→ [www.hdi.de/newsletter](http://www.hdi.de/newsletter)

**ING service**

Informationen für technisch-wissenschaftliche Berufe

**HDI**  
Das ist Versicherung.

### Jetzt die neueste Ausgabe lesen!

### INGservice für Architekten und Ingenieure

Informationen und Tipps für die berufliche Praxis sowie Infos zu Vorsorgethemen und Berichte über private Absicherung. Der INGservice wird künftig nur noch elektronisch erscheinen, daher jetzt kostenlose Onlineversion lesen und abonnieren.

→ [www.hdi.de/ingservice](http://www.hdi.de/ingservice)



# WIR MACHEN SIE HEISS AUF FORTBILDUNG

Mit unseren Seminaren zu den Themen  
**BRANDSCHUTZ** und **BAUWESEN**



## Veranstaltungen zum Thema **BRANDSCHUTZ**

### **Brandschutzbeauftragter**

Siebtägige Ausbildung nach den Vorgaben der Berufsgenossenschaften (DGUV-Information 205-003) und der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.

### **Brandschadensanierung**

Viertägiger Sachkundelehrgang zur Qualifizierung gem. DGUV Regel 101-004 (ehem. BGR 128, Anl 6B)

### **Brandschutz Helfer**

Eintägige Schulung für die Ausbildung und die jährliche Unterweisung

### **Fortbildung im Brandschutz**

Zweitägiger Auffrischungslehrgang zu aktuell rechtlichen und technischen Entwicklungen. Geeignet für Brandschutzbeauftragte, Sachverständige, Architekten, Ingenieure & Techniker

### **Löschwasserrückhaltung und -entsorgung**

Eintägiges Seminar zum Thema Löschwasser aus Sicht von Brandschutz und Gewässerschutz

### **Brandschutz in sozialen Einrichtungen**

Pflichten für Bau- und Fachplaner, Betreiber, Arbeitgeber und sonstige Verantwortliche

### **Brandschutz im Industriebau**

Zweitägiger Praxisworkshop mit Zertifikat zur Anwendung der neuen Muster-Industriebau-richtlinie in Verbindung mit der DIN 18230

### **Brandschutz in Versammlungsstätten**

Eintägiges Seminar zu Rechtsgrundlagen, Pflichten und Verantwortungsbereichen gemäß Versammlungsstättenverordnung

### **Erstellung von Brandschutzkonzepten**

Zweitägige Praxisschulung mit Zertifikat

## Veranstaltungen zum Thema **BAUWESEN**

### **Umweltbaubegleitung**

Zweitägiger Zertifikatslehrgang und Praxis-Workshop über das Arbeitsfeld an der Schnittstelle zwischen Ökologie und Baugeschehen

### **VOB/B - Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen**

Eintägiger Zertifikatslehrgang und Praxis-Workshop zu den allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen

### **VOB/C - Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)**

Eintägiger Zertifikatslehrgang und Praxis-Workshop

Besuchen Sie für Informationen zu den Veranstaltungen und unserer Online-Anmeldung unserer Webseite:

**[www.umweltinstitut.de](http://www.umweltinstitut.de)**



**AKADEMIE FÜR ARBEITSSICHERHEIT  
UND BETRIEBLICHEN UMWELTSCHUTZ**

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

Umweltinstitut  
Offenbach GmbH  
Frankfurter Str. 48  
63065 Offenbach a. M.  
Tel: 069 - 810679  
mail@umweltinstitut.de



# Professional Class

## Volkswagen für Selbstständige

Jetzt  
Frühlingsprämie\*  
sichern.



### Steigern Sie Ihr Potenzial.

Ihr täglicher Antrieb sind maßgeschneiderte Lösungen, die Ihre Kunden an Ihnen so schätzen. Genau das bieten wir Ihnen auch – mit Professional Class. Und weil der Frühling unter anderem für Wachstum steht, erhöhen auch wir unsere attraktiven modellabhängigen Prämien, zum Beispiel für den Golf und viele weitere Neuwagen. Profitieren Sie davon bis zum 31.05.2016 und kommen Sie in den Genuss zahlreicher Vorteile beim GeschäftsfahrzeugLeasing. Das Plus zu Ihrem Leasingvertrag sind folgende komfortable Mobilitätsmodule:

- **Wartung & Verschleiß-Aktion**
- **KaskoSchutz**
- **HaftpflichtSchutz**
- **ReifenClever-Paket**
- **Europa Tank & Service Karte Bonus**



**Volkswagen**

\* Prämie bei Bestellung eines aktuellen Modells über das Programm „Professional Class – Volkswagen für Selbstständige“ bis zum 31.05.2016, nur bei teilnehmenden Volkswagen Partnern. Erhältlich bei nahezu jeder Neuwagenbestellung. Professional Class ist ein Angebot für alle Selbstständigen. Einzelheiten zur jeweils erforderlichen Legitimation erfahren Sie bei Ihrem teilnehmenden Volkswagen Partner. Ein Angebot der Volkswagen Leasing GmbH, Gifhorner Str. 57, 38112 Braunschweig, für gewerbliche Einzelabnehmer mit Ausnahme von Sonderkunden für ausgewählte Modelle. Bonität vorausgesetzt. Alle Werte zzgl. gesetzlicher Mehrwertsteuer. **Wartung & Verschleiß-Aktion**, **KaskoSchutz**, **HaftpflichtSchutz** (Leistungen gem. Bedingungen der HDI Versicherung AG), **ReifenClever-Paket** (verfügbar für ausgewählte Modelle), **Europa Tank & Service Karte Bonus** jeweils nur in Verbindung mit GeschäftsfahrzeugLeasing der Volkswagen Leasing GmbH. Abbildung zeigt Sonderausstattungen gegen Mehrpreis.