

Deutsches

Ingenieurblatt

1/2-2016 Januar/Februar
€ 14,00



Baustoffe und Bausysteme

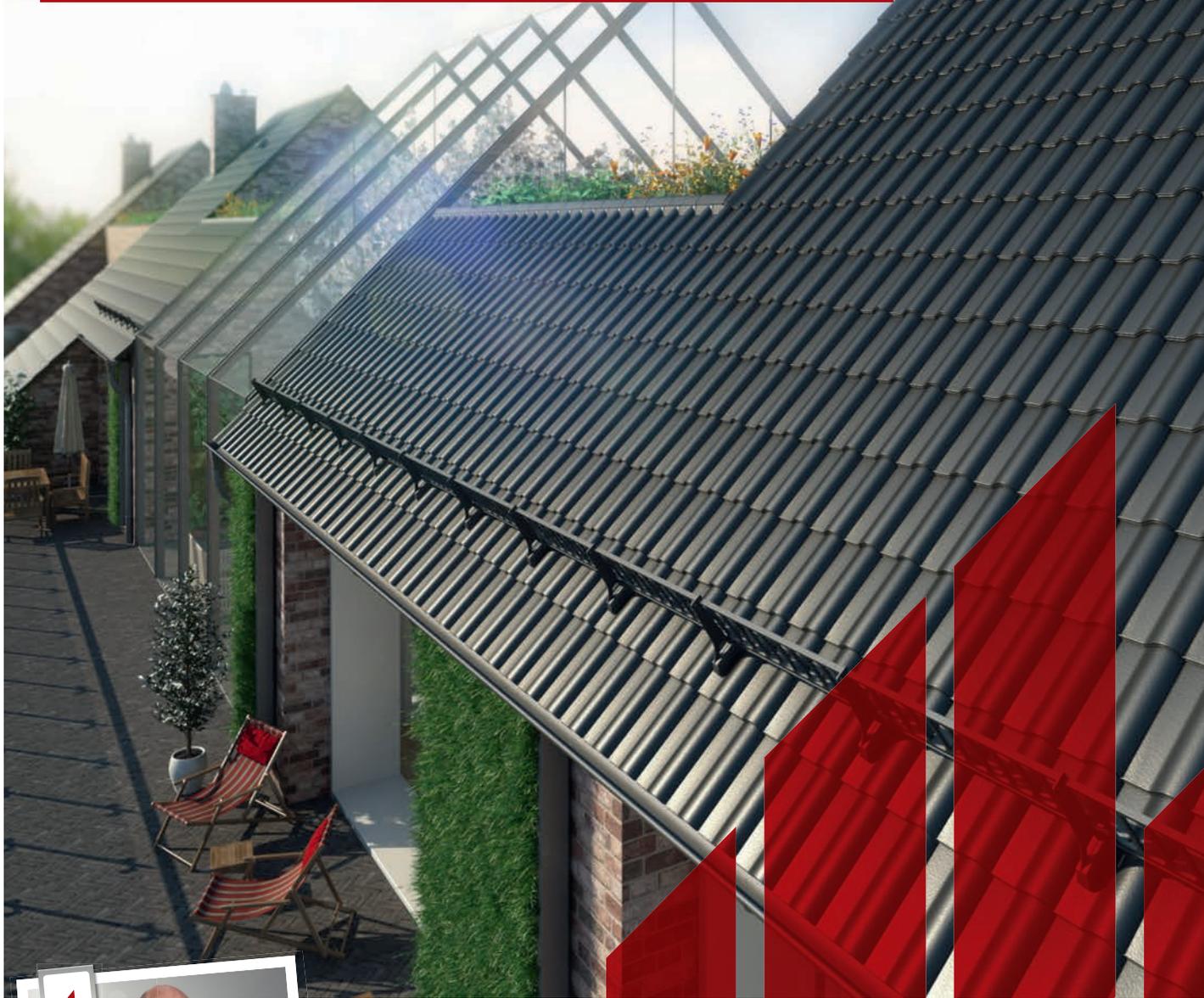


Holz in Biogasanlagen | Close-Fit-Lining | Verbundwerkstoffe

Die neuen Werkzeuge
der Auftragsvergabe

Honorarordnung:
Zurück zu den Wurzeln

Sie sehen ein Dach?
Er sieht gelebte Individualität.



„Kreativität steht für mich als Architekt im Vordergrund. Mit Dachlösungen von Wienerberger kann ich ungewöhnliche Ideen perfekt umsetzen.“

Sanierungen stellen andere Anforderungen als Neubauten. In beiden Fällen finden Sie mit uns individuelle Lösungen für jede Aufgabe rund ums Dach. Mit Sicherheit.

Erfahren Sie mehr auf www.wienerberger.de



Liebe Leserinnen und Leser,

➤ sie waren zahlreich, die „dicken Bretter“, die es zu bohren galt. Gerne wurde dieser Vergleich immer dann bemüht, wenn es darum ging, politische Entscheidungsträger für die Sache der Ingenieure zu gewinnen. Es kam einem enormen Kraftakt gleich, und viele Jahre schien es leichter, die Erde am rotieren zu hindern, als Politiker von einer vorgefassten Meinung abzubringen.

Auf Neujahrsempfängen, Kammerjubiläen oder Ingenieuretagen lässt sich nun schon seit längerem beobachten, dass die Berufsgruppe der Ingenieure bei Politikern und Wirtschaftsvertretern großen Respekt für ihre berufliche Leistung genießt – und neuerdings auch viel Zuspruch auf Kommunal-, Landes- und Bundesebene erhält. Auch bei der Novellierung und Modernisierung des Vergaberechts hat sich gezeigt, dass sich die politischen Entscheider manchen Argumenten des Berufsstands geöffnet haben.

Zeit, um innezuhalten und sich über diese wichtige und hart erarbeitete Entwicklung zu freuen, bleibt indes nicht. Denn jetzt kommt Europa. Und damit eine Problematik, die nicht nur die Freiberufler im Allgemeinen und damit auch die Ingenieure vor neue Herausforderungen stellt, sondern auch viele Bundes- und Landespolitiker. Denn Europa funktioniert anders, als wir es aus Deutschland kennen. Ein drastisches Beispiel dafür ist das Vertragsverletzungsverfahren, das die EU-Kommission in Bezug auf die Honorarordnung der Architekten und Ingenieure (HOAI) angestrengt hat.

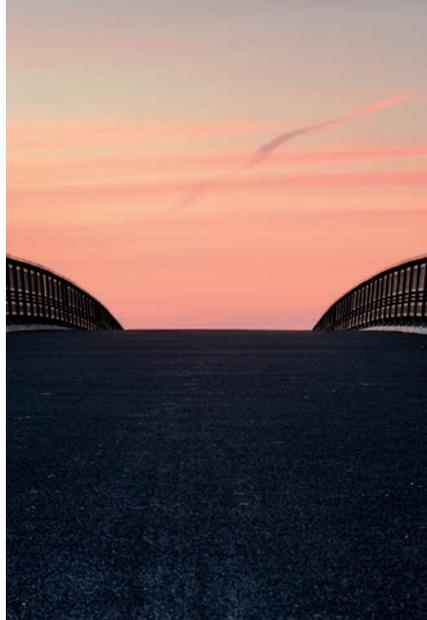
Mit dem Argument, gleiche Standards für alle in Europa einführen zu wollen, werden Strukturen gefährdet, die ihre Berechtigung und Funktionalität über Jahrzehnte unter Beweis gestellt haben. Ein wenig mehr Augenmaß und Respekt vor den Besonderheiten der einzelnen Länder würde man den Entscheidern auf Europäischer Ebene oftmals gerne wünschen.

Die Vertreter aus Politik und Berufsstand, die sich für die Interessen der Freiberufler einsetzen, benötigen einen langen Atem, Fingerspitzengefühl und gute Argumente, um bei den Verantwortlichen in Brüssel Gehör zu finden. Wer heute noch denkt, ein solides Standbein in Brüssel sei ein „Nice-to-have“, läuft Gefahr, selbst mit berechtigten Forderungen und zwingend notwendigen Entscheidungen an den Rand gedrängt zu werden. Denn das ist schon kein dickes Brett mehr, das zu bohren ist, sondern ein ganzer Balken ...

Susanne Scherf
redaktion@deutsches-ingenieurblatt.de



Polytani/Tomislav Vukosav



keller/fortolia



64

18

4

3 Editorial
| Susanne Scherf

6 Magazin

> FORSCHUNG + TECHNIK

- 10 Journal**
- 12 Konventionell war gestern**
Umsetzung innovativer Brückenkonzepte
| Sandra Gelbrich, Andreas Ehrlich, Matthias Pfalz, Erik Schindler
- 18 Asphaltieren integraler Stahlbrücken**
Temperaturerhöhung nicht überschätzen | Uwe Kaßner
- 24 Konstruktive Kreativität mit Holz**
Knotenpunkt Bahnhofsdach | Susanne Jacob-Freitag
- 30 Gefährdet und schadensträchtig**
Holzkonstruktionen in Biogasanlagen | Johann Müller
- 34 Ökonomisch, technologisch und ökologisch sinnvoll**
Wärmeversorgung eines Industriegebietes
| Joachim Wenzel
- 42 Trinkwasserleitung mit umweltschonender Methode saniert**
Close-Fit-Lining bewahrt Baumbestand
| Markus Warmuth-Baron, Klaus Hilchenbach

> POLITIK

- 46 Journal**
- 48 Die neuen Werkzeuge der Auftragsvergabe**
Toolbox Vergaberecht | Markus Balkow
- 51 Zurück zu den Wurzeln**
Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
| Ronny Herholz

> KAMMER

55 Journal

> RECHT

- 58 Erkennbaren Risiken vorbeugen**
Planungs-, Ausschreibungs- und Systemverantwortung des Ingenieurs | Hans Rudolf Sangenstedt
- 60 Wiederholte Leistungen sind zu vergüten**
Nur einmal leisten | Peter Kalte, Michael Wiesner
- 63 Rückbaupflicht für PV-Anlage nach Nutzungsaufgabe**
Öffentliches Bau- und Planungsrecht | Rajiv Chandna

Deutsches
Ingenieurblatt

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

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

PVST 002835

02835#KUNDENUMMER#12/2016

Herrn
Beratenden Ingenieur
Max Mustermann
Musterstraße 13
10101 Musterstadt



NEU

Bei Fragen können Sie sich gern an service@schiele-schoen.de wenden.



Dr. Heribert Menzel

24



30

Karin Jähne/fotolia

> **OBJEKTE**

- 64 **Kita mit Vorbildfunktion**
Fallschutzböden auf einer Dachlandschaft | Barbara Mäurle
- 66 **Exquisiter Boden in edlem Ambiente**
Akris-Modeboutique in München | Tanja Peter
- 68 **Produkte**
- 74 **Impressum**

DIB Titelbild: Dr. Heribert Menzel

13.–18.3.2016

Frankfurt am Main

light+building

Weltleitmesse für Licht und Gebäudetechnik

Technik erleben. Zukunft gestalten.

Smarte Technologien, zunehmende Digitalisierung, intelligente Vernetzung: Entdecken Sie die vielfältigen Möglichkeiten rund um Licht und Gebäudetechnik. Live auf der Light + Building, der Technik-Premierenshow.

Where modern spaces come to life.

www.light-building.com

Auf ein Wort!

Liebe Leserinnen und Leser,

wie Sie wissen, wird derzeit das Vergaberecht durch das Bundeswirtschaftsministerium in Berlin überarbeitet. Hintergrund ist, dass bis April 2016 drei EU-Vergaberichtlinien in nationales Recht umgesetzt werden müssen. Das Ministerium hatte dabei zunächst vor, Änderungen bei der Vergabeverordnung (VgV) vorzunehmen, die kleine und mittelgroße Planungsbüros benachteiligt hätten. So war vorgesehen, dass freiberufliche Dienstleistungen, die in einem „organisatorischen, inhaltlichen, wirtschaftlichen sowie technischen Zusammenhang“ stehen, hätten zusammengerechnet werden müssen. Öffentliche Auftraggeber wären in der Folge dadurch verpflichtet gewesen, bereits kleinere Baumaßnahmen europaweit auszuschreiben, da durch die erforderliche Zusammenrechnung die Schwelle für die Pflicht zur europaweiten Ausschreibung schon bei kleineren Baumaßnahmen überschritten gewesen wäre. Dies hätte nicht nur einen immensen Mehraufwand und steigende Kosten auf Seiten der öffentlichen Auftraggeber, sondern auch katastrophale Auswirkungen auf die deutsche Planungslandschaft zur Folge

gehabt. Unsere Strukturen sind ja im Wesentlichen von kleinen und mittleren Bürogrößen geprägt und mit einer Bürogröße von unter 20 Mitarbeitern ist die Teilnahme an derartigen Ausschreibungen bekanntlich personell und organisatorisch kaum zu leisten.

Wir als Bundesingenieurkammer haben uns im Verbund mit anderen beim Bundeswirtschaftsministerium dafür stark gemacht, dass diese Zusammenrechnung künftig auch weiterhin unterbleibt. Zweifellos ein Erfolg der Planer auf politischer Bühne, ... der allerdings leider dadurch ein wenig getrübt wird, dass die EU-Kommission bereits angekündigt hat, diese nationale Regelung, die das Bundeskabinett mittlerweile in unserem Sinne beschlossen hat, in Frage stellen zu wollen. Hoffen wir, dass sich auch die Kommission unseren nachvollziehbaren und belastbaren Argumenten nicht verschließt.

Was ein wenig untergegangen ist bei der Diskussion um die Auftragswertberechnung, sind die für uns positiven Punkte, die die Novellierung der VgV ansonsten mit sich bringt, wie etwa die nun mögliche Öffnung des Referenzzeitraumes bei Planungsleistungen



BingK

oder die Möglichkeit des Abstellens bei den Eignungskriterien auf die Vergleichbarkeit der Planungs- und Beratungsanforderungen und somit auf die Leistungen der jeweiligen Leistungsphasen der HOAI als Referenz und nicht wie bisher üblich auf die Nutzungsart des Gebäudes.

In diesem Heft finden Sie einen ausführlichen Artikel zum Thema Vergaberechtsnovellierung, über deren Fortgang wir Sie natürlich auch weiterhin in gewohnt ausführlicher Weise unterrichten werden.

Ihr Hans-Ullrich Kammeyer
Präsident der Bundesingenieurkammer

bauforumstahl

Preis des Deutschen Stahlbaues und BMUB-Sonderpreis 2016

bauforumstahl hat den Preis des Deutschen Stahlbaues 2016 für Stahlarchitektur und gemeinsam mit dem Bundesministerium für Umwelt, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) den Sonderpreis des BMUB für nachhaltiges Bauen ausgelobt. Bewerben können sich Architekten/Architektengemeinschaften sowie Architekten-/Ingenieurgemeinschaften mit Bauwerken, die seit 2013 fertiggestellt wurden und ihren Standort in der Bundesrepublik Deutschland haben, oder im Ausland, wenn der Urheber deutscher Staatsbürger ist. Das Preisgeld beträgt insgesamt 14.000 €. „Wir freuen uns schon auf die innovativen Einreichungen, die es immer wieder schaffen, dem Baustoff Stahl ganz neue Seiten abzugewinnen“, so Dr. Bernhard Hauke, Geschäftsführer von bauforumstahl.

Die Jury bewertet Leistungen im Hoch- und Brückenbau, einschließlich aller Formen des Bauens im Bestand, bei denen der Einsatz von

Stahl zur selbstverständlichen Verbindung von Architektur und Konstruktion führt. Der Sonderpreis des Bundesministeriums für Umwelt, Bau und Reaktorsicherheit zeichnet zusätzlich ein Bauwerk aus, bei dem in besonderer Weise Rohstoffe und Energie über den gesamten Lebenszyklus sparsam eingesetzt werden und eine lange Nutzungsdauer mit einfacher Umsetzung gewährleistet ist.

Der Preis des Deutschen Stahlbaues wird alle zwei Jahre verliehen und zählt zu den ältesten und angesehensten Architekturpreisen in Deutschland. Die Wettbewerbsergebnisse werden im Anschluss auf der Website von bauforumstahl, in den sozialen Netzwerken sowie als Printformat präsentiert. „Dadurch erreichen wir eine sehr gute Wahrnehmung in der Öffentlichkeit und gewährleisten, dass unser Preis auch als Inspiration für zukünftige Stahlbauprojekte dient“, so Hauke. Die ge-

DEUTSCHEN STAHLBAUES
2016
PREIS DES
bauforumstahl

druckte Dokumentation über die Preise und Auszeichnungen enthält ca. 50 weitere Einreichungen. Darüber hinaus finden die Objekte Eingang in den bauforum Kalender 2017, der ab Herbst 2016 bei bauforumstahl bestellt werden kann. Eine Wanderausstellung zeigt die besten Bauten vom Preis des Deutschen Stahlbaues vorrangig an Hochschulen. Die aktuellen Preisträger und die ausgezeichneten Objekte des Wettbewerbs 2014 sind noch für ca. ein halbes Jahr in der laufenden Ausstellung zu sehen.

Klimaschutzbericht der Bundesregierung

Eine Reduzierung von 2,5 Millionen Tonnen CO₂

Die Bundesregierung hat im vergangenen Jahr, am 03. Dezember 2014, das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 sowie den Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) verabschiedet, der einen wesentlichen Beitrag zum Aktionsprogramm und damit zur Erfüllung der Klimaschutzziele der Bundesregierung leisten sollte. Zur Unterstützung der Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen sowie zur Identifizierung weiterer Handlungsfelder hat die Bundesregierung unter Federführung des BMUB das Aktionsbündnis Klimaschutz mit Vertreterinnen und Vertretern aus allen gesellschaftlichen Gruppen eingesetzt, in dem auch die Bundesingenieurkammer vertreten war.

Nach dem nun vorgelegten aktuellen Klimaschutzbericht der Bundesregierung sollen sich die geplanten zusätzlichen Einsparungen von 5,5 Millionen Tonnen CO₂ ab 2016 vor allem im Gebäudebereich realisieren. Hier ist eine Reduzierung von 2,5 Millionen Tonnen vorgesehen. Diese soll u.a. durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- Steuerliche Förderung von energetischen Sanierungen;
- Weiterentwicklung, Verstetigung und Aufstockung des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms bis 2018;
- Einführung eines freiwilligen Heizungschecks;
- Förderprogramm zur Energieberatung von Kommunen;
- Weiterentwicklung der EnEV unter gleichzeitiger Überprüfung der Anforderungen im Bestand.

Im Bereich der Haushalte sieht die Bundesregierung wichtige Instrumente in ordnungsrechtlichen Regelungen und

Förderprogrammen, wie dem CO₂-Gebäudesanierungsprogramm (Förderprogramme zum energieeffizienten Bauen und Sanieren der Kreditanstalt für Wiederaufbau) und dem Marktanreizprogramm zur Förderung von erneuerbaren Energien im Wärmemarkt.

Mit der Strategie „Klimafreundliches Bauen und Wohnen“ sollen insbesondere zusätzliche Einsparziele verfolgt werden. Dazu wurde das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm bis 2018 – inkl. Einführung des Förderstandards Effizienzhaus Plus – weiterentwickelt und um 200 Mio. € aufgestockt, um Gebäudesanierungen und Neubauten von Wohngebäuden, kommunalen und sozialen Einrichtungen und gewerblich genutzten Gebäuden zu fördern. Dabei gehen die gesetzten Anforderungen weit über die gesetzlichen Anforderung der Energieeinsparverordnung (EnEV) hinaus, bis hin zur Einführung des Förderstandards „Effizienzhaus Plus“.

Derzeit werden die technisch und wirtschaftlich machbaren Anforderungen an Niedrigstenergiegebäude durch ein Gutachten ermittelt. Im Rahmen des Gutachtens wird außerdem geprüft, ob und inwieweit die Anforderungen an Änderungen, Erweiterungen und den Ausbau von bestehenden Gebäuden angepasst werden können, soweit die Wirtschaftlichkeit nachgewiesen werden kann. Auch die Baukostensenkungskommission hat eine weitere Verschärfung der Energieeinsparverordnung (EnEV) kritisch gesehen, da zusätzliche Anforderungen die Baukosten weiter erhöhen würden. Das Gutachten hierzu soll noch Ende des Jahres 2015 abgeschlossen sein.

Markus Balkow

Kolloquium für Jungingenieure

Vorträge jetzt einreichen

Die deutsche Gruppe der Internationalen Vereinigung für Hoch- und Brückenbau (IABSE) veranstaltet zum dritten Mal ein Kolloquium für Jungingenieure. Die Veranstaltung findet am 01. April 2015 an der HafenCity Universität in Hamburg statt. Das Kolloquium ist als Plattform für den Erfahrungsaustausch zwischen jungen Ingenieuren gedacht. Ab sofort können Jungingenieure unter 35 Jahren (geboren 1982 oder später) einen zweiseitigen Vortrag

einreichen. Auf www.iabse.de/YEC2016 finden sich nähere Einzelheiten und es wird für die Bewerbung eine Vorlage zur Verfügung gestellt. Vorträge sind in englischer Sprache einzureichen, da die Tagung in englischer Sprache abgehalten wird, um das Kolloquium auch einem internationalen Publikum zugänglich zu machen. Für den besten Vortrag ist ein Sachpreis in Höhe von ca. 1.000,- € ausgelobt.

➤ Experten berichten am 23. und am 24. Februar 2016 in Essen über die **Technische Betriebsführung von Onshore Windparks**. Das ausführliche Veranstaltungsprogramm erhalten Interessierte beim Haus der Technik e.V. unter Tel. 0201/1803-1 (Frau Wiese), bzw. im Internet www.hdt-essen.de/W-H010-02-378-6

➤ **Opake Fassadenflächen – Konstruktion, Bauphysik, Abwicklung** ist der Titel einer Tagung des Instituts für Bau und Immobilie der Hochschule Augsburg am 25. Februar 2016. Diese sowie eine weitere Tagung zum Thema **Kommunikation, Öffentlichkeitsbeteiligung und Baurecht – wie klappt das?** am 11. März 2016 zeigen Beispiele, Strategien, Vorgehensweisen und Handlungsempfehlungen in den genannten Themenfeldern auf. Anmeldung und Information unter www.hs-augsburg.de/ibi/tagung

➤ Die Ursachen für Rechtsstreitigkeiten zwischen Auftraggebern und Fachfirmen bei Kanalsanierungsarbeiten sind oftmals unzureichende bzw. nicht eindeutige Leistungstexte und -beschreibungen gem. VOB, falsche technische Vorgaben und Daten, die dann zu Nachtragsforderungen und zu Rechtsstreitigkeiten führen können. In dem Seminar der Technischen Akademie Esslingen, **„Fachgerechte Ausschreibung, Vergabe und Abnahme von Kanalsanierungsmaßnahmen“** am 05. April 2016 in Ostfildern werden u.a. die fachgerechte Ausschreibung der wichtigsten Renovations- und Reparaturverfahren, der Bauwerkssanierung bei Schächten, bei begehbaren Kanälen mit den verschiedensten Materialien, GFK-Laminaten und Beschichtungsverfahren dargestellt. www.tae.de

➤ Montag, den 18. April und Dienstag, den 19. April 2016 lädt der Berufsverband Deutscher Baubiologen (VDB e.V.) zur **3. VDB-Baubiotagung** mit vorgeschaltetem Workshop zum Thema „Gemeinsame Bauproduktliste“ ein. Unter anderem stehen auf dem Tagungsprogramm: Baubiologie gestern und heute, nachträgliche Wärmedämmung von Außenwänden – typische konstruktive und bauphysikalische Fallen, Möglichkeiten zur Reduzierung von niederfrequenterem Elektrosmog bei der Bauplanung u.v.m. Der Veranstaltungsflyer steht als WEBINFO 155 im Downloadbereich des DIB zur Verfügung. www.baubiologie.net

AHO-Herbsttagung am 26. November 2015

Breite Unterstützung für die HOAI

Das am 18. Juni 2015 eingeleitete Vertragsverletzungsverfahren der EU-Kommission in Sachen Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) stand im Fokus der diesjährigen AHO-Herbsttagung, die am 26. November 2015 vor ca. 160 Gästen im Ludwig Erhard Haus in Berlin stattfand. Referenten aus Europa- und Bundespolitik, dem für die HOAI federführenden Bundesministerium für Wirtschaft und Energie sowie der Rechtswissenschaft bekundeten ihre nachdrückliche Unterstützung für die HOAI und das deutsche Honorarsystem.

Der CSU-Europaabgeordnete Markus Ferber wies darauf hin, dass verbindliche Mindest- und Höchstpreise zur Sicherung der Planungsqualität sehr wohl nötig seien. Es ginge hier um ein hohes Maß an Qualitäts- und Verbraucherschutz sowie Kostentransparenz. Er warnte davor, in bewährte Regelungssysteme einzugreifen und wies insbesondere auf die mittelständisch und dezentral geprägte Bürostruktur der Architektur- und Ingenieurbüros in der Bundesrepublik hin. Die Vielfalt der gewachsenen Strukturen in den einzelnen Mitgliedsstaaten dürfe durch die EU-Kommission nicht übergangen werden, mahnte Ferber.

Die Mittelstandsbeauftragte der SPD-Bundestagsfraktion Sabine Poschmann, MdB, bezweifelte, dass die Mindestsätze der HOAI ein Hindernis für die Niederlassung ausländischer Architekten und Ingenieure in Deutschland darstellen. Die Gründe für europaweit grundsätzlich geringere Niederlassungszahlen lägen vielmehr in Sprachbarrieren, den unterschiedlichen Rechts- und Haftungssystemen in den Mitgliedsstaaten und den unzureichenden Erfahrungen auf dem jeweiligen lokalen Markt. Sie betonte ebenfalls die Notwendigkeit des Erhalts der HOAI im Sinne des Verbraucherschutzes und der Qualitätssicherung und warnte vor einer Abwärtsspirale bei Standards und Preisen in Deutschland. Dass die HOAI europarechtskonform ist, wurde durch ein aktuelles Gutachten der Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages bestätigt, das Poschmann in Auftrag gegeben hatte.

Im Hinblick auf die aktuelle Binnenmarktstrategie der EU-Kommission kündigte die Abgeordnete an, dass sich der Deutsche Bundestag frühzeitig mit den vorliegenden Überlegungen im Interesse des Mittelstandes und der Freien Berufe befassen würde.



Dr.-Ing. Erich Rippert begrüßte Markus Ferber, MdB, auf der AHO-Herbsttagung 2015.

Die zuständige Ministerialbeamtin im BMWi, Dr. Kirstin Pukall skizzierte den aktuellen Stand des Vertragsverletzungsverfahrens und wies darauf hin, dass die Bundesregierung dem Aufforderungsschreiben der EU-Kommission vom 18. Juni 2015 in einer ausführlichen Begründung entgegengetreten sei. Allerdings sei nicht auszuschließen, dass trotz der umfassenden Rechtfertigung der Mindest- und Höchstsätze der HOAI durch die Bundesregierung eine Fortführung des Verfahrens durch die EU-Kommission erfolge. Im Falle der Übermittlung einer begründeten Stellungnahme durch die EU-Kommission hat die Bundesregierung nochmals die Gelegenheit, innerhalb von zwei Monaten ihre Position darzulegen. Erst danach steht eine Entscheidung der EU-Kommission über die Einleitung einer möglichen Klage beim Europäischen Gerichtshof an.

Sollte der Gerichtsweg beschritten werden, erläuterten die anwesenden Rechtsexperten, lägen unter rechtlichen Gesichtspunkten gute Argumente zur Verteidigung der Mindest- und Höchstsätze der HOAI auf der juristischen Rechtfertigungsebene vor.

Prof. Dr. Gerd Motzke, ehemals Vorsitzender Richter am OLG in München, betonte, dass die Entscheidung des Europäischen Gerichtshofes vom 5. Dezember 2006 (C 94/04-Cipol-

la) einen erweiterten Spielraum für die Einbeziehung von Rechtfertigungsgründen gebe. Neben den Rechtfertigungsgründen wie z.B. Qualitätssicherung, Verbraucherschutz und Baukultur führte er insbesondere die Wahrung der Rechtspflege als weiteren Aspekt in die Diskussion ein. Durch ihre Raster-/Maßstabbildung beuge die HOAI in Folge ihres Regelungscharakters Streit vor bzw. habe streitauflösende Wirkung. Aber auch die Wahrung der gesellschaftlichen Ordnung durch Aufrechterhaltung der mittelständisch geprägten Bürostruktur der Architektur- und Ingenieurbüros in Deutschland könne als struktureller Aspekt in die Verhältnismäßigkeitsprüfung einbezogen werden.

Der Europarechtsexperte Dr. Thomas Wesely, Partner der Kanzlei Freshfields Bruckhaus Deringer, Brüssel, machte deutlich, dass bei der Prüfung der Verhältnismäßigkeit vor dem Hintergrund des Subsidiaritätsprinzips und der Gemeinschaftstreue zwischen dem Ausmaß der eventuellen Verbesserung für die Niederlassungsfreiheit, die durch die Abschaffung der Mindest- und Höchstsätze der HOAI vermeintlich erreicht würde, und dem Ausmaß, in dem in die gegebene nationale Marktstruktur eingegriffen würde, abzuwägen sei. Es sei unverhältnismäßig, eine tiefgreifende strukturelle Umgestaltung des deutschen Architekten- und Ingenieurmarktes zu verlangen, um eine eher theoretische Verbesserung für die Niederlassungsfreiheit zu erreichen, so das Fazit des Rechtsexperten.

Die Präsentation der gemeinsam von AHO, VBI, BDB und BInGK initiierten Umfrage „Wirtschaftliche Lage der Ingenieure und Architekten“ ergab für das Jahr 2014 ein überwiegend positives Bild. So ist beispielsweise die Umsatzrendite im Vergleich zum Vorjahr von 11,4% auf 13,2% gestiegen. Es handele sich aber auch um notwendige Nachholeffekte aus den schwachen Jahren 2009 bis 2011, erläuterte der AHO-Vorstandsvorsitzende Dr. Erich Rippert und hob hervor, dass zu der erfreulichen Entwicklung auch die Anpassung der Honorarsätze der HOAI im Jahr 2013 beigetragen hätten. In seinem Schlusswort appellierte Rippert, alle Kräfte zu bündeln, um die EU-Kommission gemeinsam mit einem stringenten Konzept von den berechtigten Grundsätzen der Freiberuflichkeit in Deutschland zu überzeugen. Denn letztlich ziele der Angriff auf die HOAI auf die Fundamente aller freien Berufe.

Technikpreis geht an Martin Herrenknecht Tunnelpionier erhält Werner-von-Siemens-Ring

Martin Herrenknecht baut Bohrgeräte. Sie sind die größten der Erde und werden bei spektakulären Projekten eingesetzt: Damit wurden unter anderem der Gotthard-Basistunnel, die vierte Röhre des Hamburger Elbtunnels und erst kürzlich ein Tunnel tief unter dem Bosphorus gebohrt. Für seine herausragenden Technikentwicklungen hat die Stiftung Werner-von-Siemens-Ring Martin Herrenknecht mit dem Werner-von-Siemens-Ring ausgezeichnet.

1975 fängt der heutige Mittelständler Dr.-Ing. E. h. Martin Herrenknecht ganz klein an: Er macht sich mit einem Ingenieurbüro selbständig und entwickelt die ersten Maschinentypen MH 1 bis 3 für den mechanisierten Rohrvortrieb. Im Dezember 1977 gründet er die Herrenknecht GmbH. Schritt für Schritt werden Verfahren und maschinelle Tunnelvortriebstechnik neu- und weiterentwickelt. Heute ist Herrenknecht weltweiter Technologie- und Marktführer und liefert modernste Tunnelbohranlagen für alle Baugründe und in allen Durchmessern – von 0,10 m bis 19 m. Beim Jahrhundertprojekt Gotthard-Basistunnel bohrten und sicherten vier Herrenknecht-Tunnelbohrmaschinen mehr als 85 km neue

Röhre. Der Durchbruch dieses zweimal 57 km langen Tunnels schaffte es im Jahr 2010 auf die Titelseite der New York Times. Im August 2015 wurde der Eurasia-Straßentunnel in Istanbul durchbrochen. Bis dato war noch nie zuvor ein so großer, leistungsfähiger Tunnel unter extremen Bedingungen unter Wasser gebaut worden: Am tiefsten Punkt bei 106 m unter dem Bosphorus musste der Tunnelbohrer mit 13,66 m Durchmesser einem Druck von bis zu 11 Bar sicher standhalten. Die Geologie entlang der 3,34 km langen Trasse war außergewöhnlich komplex und durchmischt. „Seine große Innovationskraft und sein enormer Erfolg als Ingenieur waren die Gründe, die uns bewogen haben, den Werner-von-Siemens-Ring an Martin Herrenknecht zu verleihen“, sagte Prof. Dr. Joachim Ullrich, Präsident der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) und Vorsitzender des Stiftungsrats der Stiftung Werner-von-Siemens-Ring. Verliehen wird der Werner-von-Siemens-Ring bei einer Festveranstaltung am 13. Dezember 2016 in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften.

VBI-Präsident erneut gewählt Verbandsspitze bestätigt



Dr.-Ing.
Volker Cornelius

Dr.-Ing. Volker Cornelius ist am 20. November in Baden-Baden erneut einstimmig zum VBI-Präsidenten gewählt worden. Die VBI-Mitgliederversammlung sprach dem Darmstädter Bauingenieur und Unternehmer für weitere drei Jahre das Vertrauen aus. Auch die beiden

bisherigen Vizepräsidenten wurden von den VBI-Mitgliedern wiedergewählt. Danach bleiben Dr.-Ing. Joachim Knüpfer, Harburg, 1. Vizepräsident des VBI und Dipl.-Ing. Jörg Thiele, Chemnitz, 2. Vizepräsident.

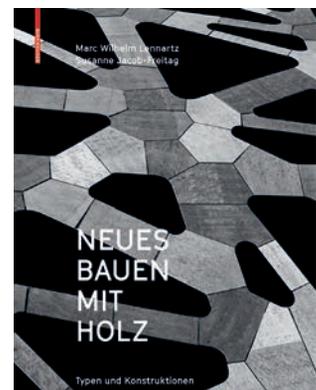
Für die neue Amtszeit kündigte Cornelius an, dass er sich insbesondere für die weitere Profilierung des VBI als wirtschaftliche Interessenvertretung der unabhängig planenden und beratenden Ingenieure als Freiberufler im europäischen Binnenmarkt einsetzen wolle.

Neu in den VBI-Vorstand wurden Dr.-Ing. Mark Husmann, Düsseldorf, Dr.-Ing. Peter Warnecke, Braunschweig, und Dipl.-Ing. Stephan Weber, Eggenfelden, gewählt.

Neben den drei Neugewählten erhielten Dipl.-Ing. Sascha Ratayski, Berlin, und Prof. Dr.-Ing. Michael Fastabend, Duisburg, erneut das Vertrauen des Vorstandtags und gehören weiterhin dem Vorstand an.

Neues Bauen mit Holz Typen und Konstruktionen

Als typologisch geordnete Übersicht stellt „Neues Bauen mit Holz“ die Bandbreite des modernen Holzbaus anhand 24 aktueller Bauten vor: von der weitgespannten Halle bis zum mehrgeschossigen Wohngebäude, vom Massivholzbau bis zum vorgefertigten Bauelement. Die Renaissance des zeitgenössischen Holzbaus beginnt Anfang der 1990er Jahre und hat bis heute zu einem regelrechten Boom geführt. Holz weist hervorragende konstruktive wie raumklimatische Eigenschaften auf und lässt sich problemlos mit sämtlichen anderen gängigen Baumaterialien kombinieren. Es ist weltweit der einzige nachwachsende Baustoff von Belang, der das klimarelevante Kohlenstoffdioxid speichert. Im Zeitalter von Klimawandel, Treibhauseffekt und Energiewende ist der Holzbau zum Symbol für nachhaltiges Bauen schlechthin avanciert. In „Neues Bauen mit Holz“ dokumentieren die Autoren Marc Wilhelm Lennartz und Susanne Jacob-Freitag die Geschichte des modernen Holzbaus und stellen anhand höchst unterschiedlicher Bauwerke die große Vielfalt des modernen Holzbaus sowie seine zahlreichen Einsatzbereiche vor. Das Fachbuch gibt anhand von 24 internationalen Projekten einen Überblick über die derzeit realisierte Vielfalt an Möglichkeiten im modernen Holzbau. Die Beiträge dokumentieren in Texten, Bildern und Plänen sowohl die architektonischen als auch die konstruktiven Qualitäten zeitgemäßer Holzbauten, von der Entwurfsplanung über das Tragwerk bis ins Detail.



Susanne Jacob-Freitag, Marc Wilhelm Lennartz
Neues Bauen mit Holz, Typen und Konstruktionen, 2015, 184 Seiten, gebunden,
ISBN: 978-3-0356-0455-9,
Verlag Birkhäuser, Basel

Neues aus der Normung

Baustoffe und Bausysteme – Beton

Der Dezember 2015 war innerhalb des wichtigen Themenschwerpunktes Beton ein produktiver Monat hinsichtlich der Normung.

In der Aktualisierung der **DIN 20000-404:2015-12 Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 404: Regeln für die Verwendung von Porenbetonsteinen nach DIN EN 771-4:2011-07** ist geregelt, wie die Angaben aus der CE-Kennzeichnung in Bezug auf die technischen Regeln für die Planung, Bemessung und Konstruktion von baulichen Anlagen und ihren Teilen zu verwenden sind. Sie enthält Umrechnungsregeln, mit denen aus den deklarierten Werten der harmonisierten europäischen Produktnorm die für die Anwendung in Deutschland geltenden Bemessungswerte berechnet werden, und trifft Regelungen für die Zuordnung oder Einstufung deklarerter Werte in Stufen und Klassen, die für die Anwendung zu beachten sind.

Mit der Änderung der **DIN EN 12390-2/A20:2015-12 Prüfung von Festbeton – Teil 2: Herstellung und Lagerung von Probekörpern für Festigkeitsprüfungen; Änderung A20** soll der nationale Anhang von DIN EN 12390-2 ersetzt werden.

Diese Änderung der DIN EN 12390-2 enthält den geänderten nationalen Anhang zur DIN EN 12390-2:2009-08 und DIN EN 12390-2 Berichtigung 1:2012-02.

Obwohl der nationale Anhang nur teilweise geändert und ergänzt wurde, hat der Arbeitsausschuss NA 005-07-05 AA „Prüfverfahren für Beton“ sich für den vollständigen Ersatz des nationalen Anhangs entschieden, um Handhabbarkeit und Lesbarkeit zu verbessern. Die vorliegende Änderung basiert auf der Erkenntnis, dass die bisherige Regelung für die Lagerung von Probekörpern im Klimaraum unabhängig vom Prüfalter, also die Entnahme aus dem Wasserbad nach sieben Tagen, für Betone mit einem Prüfalter von mehr als 28 Tagen nicht praxistgerecht ist.

Eine interessante Neuerscheinung aus der Normung, insbesondere in Bezug auf die Bauproduktenverordnung, ist der europäische Norm-Entwurf **DIN EN 12602:2015-12 Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton**. Er gilt für vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton, die für die Verwendung in Gebäuden vorgesehen sind.

Der Norm-Entwurf betrifft tragende Bauglieder:

- › tragende Wandbauteile;
 - › Bauteile für Stützwände;
 - › Dachbauteile;
 - › Deckenbauteile;
 - › stabförmige Bauteile (Balken und Pfeiler); zum anderen nicht tragende Bauglieder:
 - › nicht tragende Wandbauteile (Trennwände);
 - › Bauteile für Verkleidungen (ohne Befestigungsmittel), die zur Befestigung an den Außenfassaden von Gebäuden bestimmt sind;
 - › kleine kastenförmige Hohlquerschnitte, die zur Herstellung von Kanälen zur Aufnahme von Versorgungsleitungen dienen;
 - › Bauteile für Lärmschutzwände.
- Der Entwurf befasst sich nicht mit:
- › Anwendungsregeln für Bauteile in Bauwerken;
 - › Fugen (außer ihres Tragwiderstands und der Unversehrtheit E bezüglich des Feuerwiderstands);
 - › Befestigungsmitteln;
 - › der Oberflächenausbildung bei Außenbauteilen, wie zum Beispiel eine Verfliesung.

Je nach Art und vorgesehenem Verwendungszweck der Bauglieder, für welche die Bauteile eingesetzt werden, können die Bauteile – zusätzlich zu ihrer tragenden und Raum abschließenden Funktion – für Zwecke des Brandschutzes, der Schalldämmung und der Wärmedämmung verwendet werden. Bauteile nach diesem Norm-Entwurf sind nur für den Einsatz unter vorwiegend ruhenden Lasten bestimmt, sofern nicht in den diesbezüglichen Abschnitten dieses europäischen Norm-Entwurfs besondere Maßnahmen vorgesehen werden. Der Ausdruck „bewehrt“ schließt Bewehrung für tragende und nicht tragende Zwecke ein.

Gegenüber DIN EN 12602:2013-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung des Abschnitts 6 an die Bauproduktenverordnung;
- b) Aufnahme eines neuen informativen Anhangs H;
- c) Anpassung des Anhangs ZA an die Bauproduktenverordnung.

Die DIN EN 12390/A20 wie auch mehr als 230 weitere Normen sind mit dem nächsten vierteljährlichen Update im Onlinedienst www.betonbau-normen.de enthalten. Weitere Informationen finden Sie auch im Beuth Webshop unter www.beuth.de.

FLiB-Buch, Band 2

Gebäude-Luftdichtheit

Der Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen (FLiB e.V.), Berlin, hat den zweiten Band seiner Reihe „Gebäude-Luftdichtheit“ vorgelegt. Das Buch bündelt zahlreiche Fachbeiträge rund um die luftdichte Gebäudehülle. Dazu zählen Ausführungen zur Rolle konzeptioneller Leistungen für das Entstehen von Gebäude-Luftdichtheit einschließlich praktischer Umsetzungsbeispiele ebenso wie Berechnungen zum Abschätzen des Luftwechsels bei freier Lüftung oder ein Beitrag über den werkvertragsrechtlichen Streit um Luftdichtheit. Weitere Abschnitte befassen sich mit den Besonderheiten von Dichtheitsmessungen an großen Gebäuden, in Zusammenhang mit Feuerstätten sowie auf dem Gebiet des Brandschutzes. Kapitel über luftdichtendes Verkleben, die Dauerhaftigkeit dichten Bauens und die Dichtheit von Luftleitungssystemen komplettieren das Themenspektrum.

Das FLiB-Buch „Gebäude-Luftdichtheit, Band 2“ ist im Buchhandel erhältlich und kann auch direkt beim Fachverband bezogen werden (Bestellformular unter www.flib.de, Publikationen).

4. neu bearbeitete Auflage

Einsatzhärten optimieren

Durch Einsatzhärten können einander widersprechende Eigenschaften wie Schwingfestigkeit, Wälzfestigkeit, Verschleißwiderstand und Schlagfestigkeit in einem Bauteil eingestellt und optimiert werden. Einsatzhärten ist damit ein Wärmebehandlungsverfahren, das höchstbeanspruchten Bauteilen ihre Gebrauchseigenschaften verleiht. Verfahrensvarianten und Einflussgrößen ermöglichen für verschiedenste Anwendungen technisch und wirtschaftlich optimale Lösungen – wenn das Einsatzhärten hinreichend gut beherrscht wird.

Der Inhalt: Grundlagen des Aufkohlens; Verfahrens- und Anlagentechnik des Einsatzhärtens; Aufkohlen in Salzbadern; Einsatzgehärtete Gefüge und Werkstoffauswahl; Eigenspannungen, Maßänderung, Verzug; Schwingfestigkeit; Zähigkeit und Duktilität einsatzgehärteter Bauteile und Gefüge; Wälzfestigkeit einsatzgehärteter Zahnräder.

www.expertverlag.de/3294

Handbuch für nachhaltigen und wirtschaftlichen Gesundheitsbau Krankenhäuser besser planen und Baukosten sparen

Innovative Medizintechnik und neue Behandlungsmethoden für eine zunehmend älter werdende Gesellschaft, aber auch Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit, sind die Herausforderungen an den Krankenhausbau. Anforderungen auch an Planer und Betreiber, für die Architekten und Ingenieure der Technischen Universität Braunschweig nun eine umfängliche Planungssystematik entwickelt haben. Neue Methoden und Werkzeuge sollen künftig nicht nur Fehlplanungen verhindern, sondern auch Einsparungen im Krankenhausbau ermöglichen, so die TU in einer Pressemitteilung.

„Eine sorgfältige Analyse und Planung aller wichtigen Faktoren sowie eine frühe Vernetzung aller Akteure und Entscheider ist der Schlüssel für den effizienten und zukunftsfähigen Krankenhausbetrieb“, erklärt Wolfgang Sunder vom Institut für Industriebau und Konstruktives Entwerfen der TU Braunschweig. Bislang fehle es insbesondere im Krankenhausbau an geeigneten Methoden und Werkzeugen, die den besonderen Anforderungen gerecht werden. Für die strategische Planung von Krankenhäusern hat das Forschungsteam aus den Fachgebieten Bau, Prozess und Energie unter anderem Methoden wie Patientenflussdesigns, Bedarfsprognosen oder Flächenbedarfsermittlungen für den Krankenhausbau

weiterentwickelt und in einem Handbuch veröffentlicht.

Eine moderne Krankenhausplanung, erläutert Sunder, richte sich nicht am aktuellen Bedarf, sondern an dem der Zukunft aus. Die sich stetig verändernden Anforderungen an Raumprogramm, Komfort und Gestaltung, aber auch der schnelle medizintechnische Fortschritt, führten dazu, dass Krankenhausbauten nicht mehr effizient genutzt werden könnten. Zudem stehe das klassische Krankenhaus im Wettbewerb zu modernen Gesundheitsbauten mit Hotelcharakter privater Anbieter. Die Braunschweiger Experten gehen daher davon aus, dass unrentable, unausgelastete oder sanierungsbedürftige Häuser in strukturschwachen Regionen zugunsten größerer, überregionaler Zentren zusammengefasst werden. Grund genug, so Sunder, den Krankenhausbau zukunftsfähig zu machen.

Carsten Roth, Uwe Dombrowski, M. Norbert Fisch (Hrsg.): Zukunft. Klinik. Bau. Strategische Planung von Krankenhäusern, Springer Vieweg, Wiesbaden 2015. Autoren: Jan Holzhausen, Philipp Knöfler, Christoph Riechel, Wolfgang Sunder.

Weitere Informationen: www.springer.com/de/book/9783658099879#aboutBook

Rauchwarnmelder Im Wohnraum nachrüsten

Fast alle Bundesländer schreiben den Einbau von Rauchwarnmeldern in Neubauten vor. Auch Altbauten müssen in den meisten Ländern inzwischen nachgerüstet werden. Deadline für Bestandsbauten in Bremen, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt war der 31. Dezember 2015, erinnerte der Verband Privater Bauherren (VPB). Auch wenn kein Amt den Einbau der Melder kontrolliert, rät der VPB Hausbesitzern doch zum Einbau: Rauchwarnmelder retten Leben. Sie sind leicht zu installieren, können sogar geklebt werden. Rauchwarnmelder sollten mit dem Qualitätszeichen „Q“ gekennzeichnet sein und der Angabe „EN 14604“. Das „Q“ ist ein unabhängiges Qualitätszeichen für hochwertige Rauchwarnmelder, die sich für den Langzeiteinsatz

eignen. Die DIN 14676 regelt die Montage von Rauchwarnmeldern in allen Schlaf- und Kinderzimmern sowie in Fluren, die als Rettungswege gedacht sind. DIN-Normen sind aber keine Vorschriften, sondern Empfehlungen. Experten raten aber sogar zu noch mehr Sicherheit: Alle Räume sollten mit Brandmeldern ausgestattet sein, außer Bad und Küche, denn dort lösen wabernde Dunstwolken regelmäßige Fehlalarme aus.

Weitere Informationen unter www.vpb.de

Richtlinie VDI 3405 Blatt 3 Konstruktions- empfehlungen additiver Fertigungsverfahren

Die additiven Fertigungsverfahren haben ihren Ursprung im Prototypenbau und sind als Rapid Prototyping bekannt geworden. Mittlerweile sind die Eigenschaften der additiv hergestellten Bauteile so gut, dass diese direkt als fertige Produkte verwendet werden können. Sie haben das Potenzial, Herstellzeit und -kosten eines Bauteils zu reduzieren und dabei dessen Funktionalität zu erhöhen. Mit der Richtlinie VDI 3405 Blatt 3 wird Konstrukteuren und Fertigungsplanern nun eine Arbeitsgrundlage an die Hand gegeben, mit der sie die additiven Fertigungsverfahren bei der Auswahl eines geeigneten Produktionsverfahrens für eine gegebene Aufgabenstellung qualifiziert berücksichtigen können.

Jedes Fertigungsverfahren hat seine spezifischen Stärken und Schwächen. Bei den additiven Fertigungsverfahren fehlt den Konstrukteuren dieser Erfahrungsschatz bislang noch weitgehend. Dabei bieten diese Verfahren durch Wegfall von Einschränkungen konventioneller Verfahren ein hohes Maß an Gestaltungsfreiheit. Es können Bauteil-Geometrien realisiert werden, die konventionell nicht herstellbar sind. Die Richtlinie VDI 3405 Blatt 3 beschreibt die Besonderheiten der additiven Fertigungsverfahren und gibt ausführliche und konkrete Konstruktionsempfehlungen für das Laser-Sintern von Kunststoffbauteilen und das Strahlschmelzen von Metallen.

VDI 3405 Blatt 3 wird bei der Konstruktion von Bauteilen angewandt, um die Vorteile der additiven Fertigungsverfahren auszuschöpfen und die verfahrensbedingten Beschränkungen angemessen zu berücksichtigen. Die Richtlinie gilt für die additiven Fertigungsverfahren Laser-Sintern von Kunststoffbauteilen (VDI 3405 Blatt 1) und Strahlschmelzen metallischer Bauteile (VDI 3405 Blatt 2). Unter Berücksichtigung der jeweiligen verfahrensspezifischen Besonderheiten gilt diese Richtlinie auch für die anderen in VDI 3405 aufgeführten additiven Fertigungsverfahren.

Weitere Informationen und Onlinebestellung unter www.vdi.de/3405-3 oder www.beuth.de.

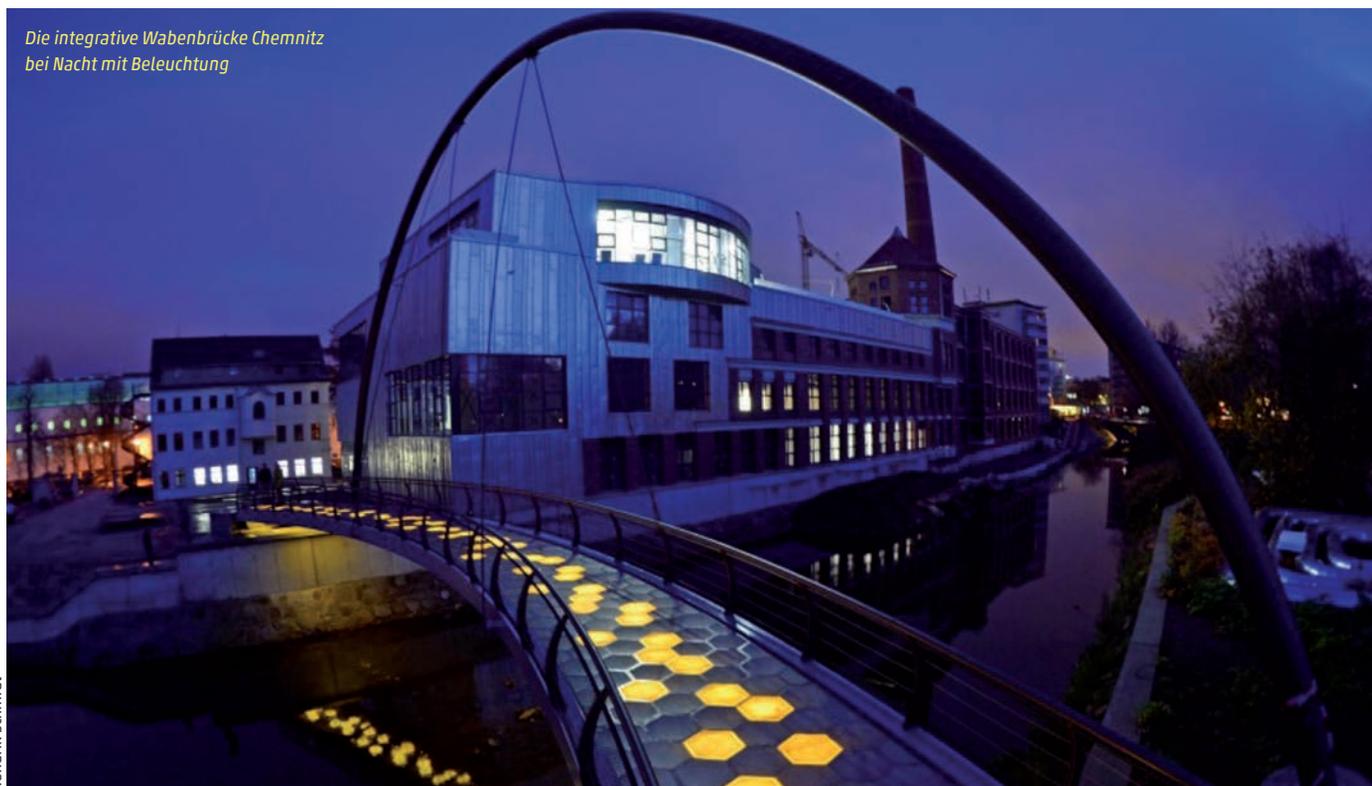
Umsetzung innovativer Brückenkonzepte

Konventionell war gestern

Die Anwendung von Leichtbauprinzipien im Bauwesen ist im Hinblick auf Ressourcen- und Energieeffizienz, architektonische Gestaltung sowie Funktionsintegration heute wichtiger denn je. Zudem werden immer größere Spannweiten benötigt, sodass die Gewichtsminimalität entscheidende Voraussetzung für die Umsetzung der Bauwerke ist. Neue Verbundwerkstoffe in Leichtbauweise bieten bei der Umsetzung entscheidende Vorteile. | [Sandra Gelbrich](#), [Andreas Ehrlich](#), [Matthias Pfalz](#), [Erik Schindler](#)

12

Die integrative Wabenbrücke Chemnitz bei Nacht mit Beleuchtung



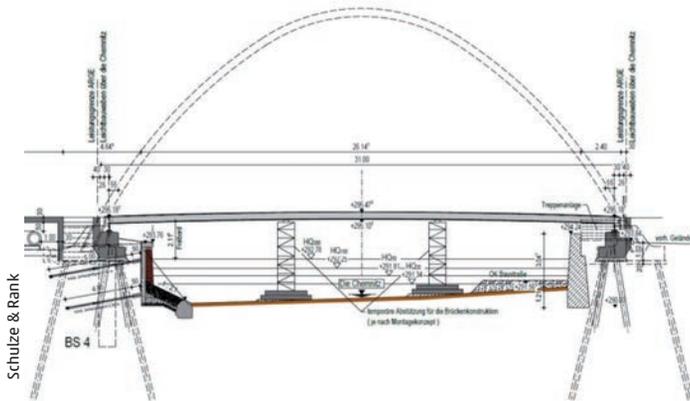
Hendrik Schmidt

➤ Konventionelle Baumaterialien wie Stahl, Glas oder Stahlbeton stoßen bei der Anwendung von Leichtbauprinzipien zum Teil an ihre Grenzen, daher bedarf es zur ökologisch und ökonomisch effizienten Verwirklichung nachhaltiger Tragstrukturen leistungsstarker, multifunktionaler Werkstoffe sowie Fertigungstechnologien und Tragwerks-Überwachungssysteme. Hierfür bieten neue Verbundwerkstoffe in Leichtbauweise, kombiniert mit belastungsgerecht dimensionierten Tragstrukturen und integrierten Sensoren, entscheidende Vorteile. Der technische

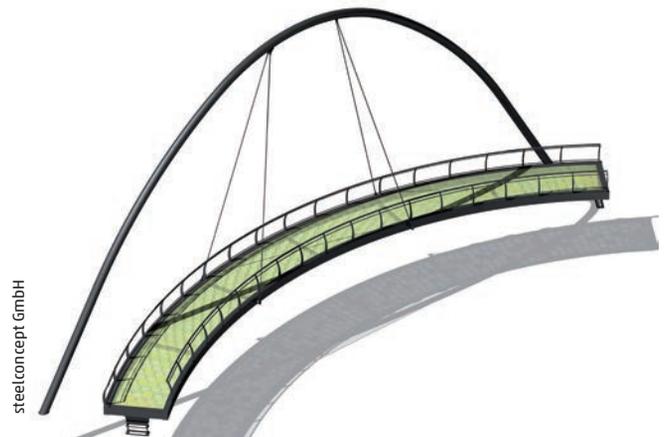
Anspruch des Leichtbaus besteht dabei darin, Systeme zu gestalten und herzustellen, die sich bei Ausnutzung aller Varianten von Konstruktionen, Werkstoffen und Herstellungstechnologien durch ein reduziertes Gewicht bei gleichzeitiger Erhöhung der Gebrauchsgüte auszeichnen.

Bei einem von der Sächsischen Aufbaubank geförderten Forschungsvorhaben wurden in Kooperation mit mittelständischen Unternehmen der Region¹ die

(1) Fiber-Tech Production GmbH, steelconcept GmbH, Hentschke Bau GmbH



Übersicht Leichtbauwabenbrücke ohne Darstellung der Hänger



Übersicht zum Stahl-GFRK-Tragwerk

theoretischen und experimentellen Grundlagen für eine neue funktionsintegrierte Tragstruktur in Verbundbauweise geschaffen. Im Vordergrund standen die materialtechnische und konstruktive Entwicklung einer leichtbaugerechten, modularen Tragkonstruktion und deren Umsetzung mittels neuartiger Herstellungstechnologien. Insbesondere durch den Einsatz von glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) wurden aufgrund des geringen Gewichtes, sehr guter mechanischer Eigenschaften, der Korrosionsbeständigkeit sowie der belastungsgerechten Dimensionierung neue Lösungsansätze verifiziert. Als Grundform der neuen GFK-Leichtbaustruktur wurde die Wabenbauweise aufgrund ihrer hohen Stabilität bei minimalem Materialeinsatz und Gewicht sowie modularem Aufbau ausgewählt. Aus der Kombination mit hochsteifen und festen Deckschichten und der Wabenstruktur als Kernschicht resultierte eine Sandwichkonstruktion aus GFK, die sich durch einen hohen Leichtbaugrad auszeichnet. Auf Basis des neuen GFK-Sandwich-Gesamtkonzeptes erfolgten die Definition des Laminataufbaus (Pre-Design), die Berechnung und Optimierung sowie Anpassung der Gesamtkonstruktion an den Laminataufbau (Re-Design). Im Zusammenhang mit der herstellungstechnischen Umsetzung wurden verschiedene Technologiekonzepte in Hinblick auf ihre Eignung, Integration erforderlicher Kräfteinleitungselemente sowie weiterer Funktionen während bzw. nach der Herstellung untersucht. Aus dem Ergebnis der Untersuchungen zur Herstellung und zu mechanischen Eigenschaften der leichtbaugerechten Komponenten im Labormaßstab resultierte ein ganzheitliches Fertigungs- und Werkzeugkonzept, das die komplette Prozesskette vom Textil bis hin zum Bauteil abbildet. Die Überführung der Ergebnisse in die Praxis erfolgte mit der Errichtung der neuen „integrativen Wabenbrücke Chemnitz“.

Mit Leichtigkeit und Innovation

Die Stadt Chemnitz ist geprägt von vielen architektonischen Zeugnissen der beginnenden Industrialisierung Ende des 19. Jahrhunderts. So etwa stellen die Gebäudezüge der ehemaligen Haase-Färberei an der Rochlitzer Straße im Zentrum der Stadt Chemnitz ein wichtiges Denkmal der Industriearchitektur dieser Zeit dar. Im Zuge

der Revitalisierung und Umnutzung als Firmengebäude der Baby Smile Fotografie GmbH & Co. KG wurde 2014 eine Anbindung der gegenüberliegenden, parkähnlich angelegten Uferseite flussabwärts des Gebäudezuges geplant. Ziel war die Errichtung einer innovativen Leichtbaubrücke unter dem Motto „Trennendes mit Leichtigkeit und Innovation überwinden“. Der Bauherr und Geschäftsführer der Firma Baby Smile Fotografie, Ronny Poitzsch, gab den Entwicklern die Chance, im Rahmen der Revitalisierung des Firmenkompleses „ehemalige Haase-Färberei“ die Forschungsergebnisse beim Bau der Flussquerung in die Praxis umzusetzen.

Verschiedene nächtliche Lichtszenarien

Die neue interaktive Wabenbrücke beruht auf einer Idee des Büros Beier.Steiner Architekten und Ingenieure. Die Umsetzung erfolgte im Entwurf als einhüftige Bogenbrücke mit einer GFK-Tragkonstruktion aus Leichtbauwaben für den Gehweg. Das Brücken-Haupttragwerk besteht aus einem in Köcherfundamente eingespannten Rohrbogen mit der Stützweite von 32,14 m, an dem die Gehbahnträger mittels zweier Hängerpaare in den Drittelpunkten der Gehwegkonstruktion angehängt werden. Die stählerne Tragkonstruktion der Gehbahn, ein im Grund- und

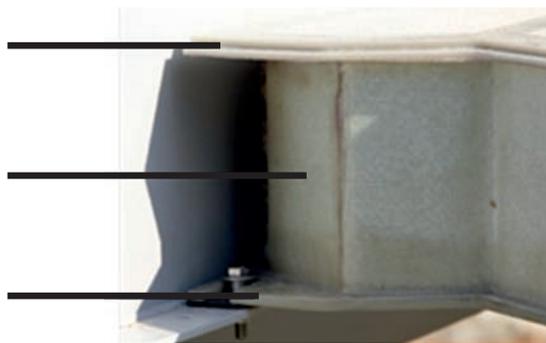


Montage Überbau mit temporärer Kranunterstützung bis zur Montage der Hänger

Obere Deckschicht
Textilverstärkung 0°

Wabenkern
Textilverstärkung ±45°

Untere Deckschicht
Textilverstärkung 0°



Aufbau des GFK-Wabensandwiches



Wabenkern nach Vorbild der Bienenwabe

Andreas Ehrlich

Andreas Ehrlich

Aufriss gekrümmtes Trägerrost aus zwei torsionssteifen Hauptträgern und sieben torsionssteifen Querträgern, wurde an den massiven Widerlagern eingespannt. Die Grundrisskrümmung beträgt in der Mittelachse der Gehbahn 25,00 m, die Nutzbreite der Gehbahn 2,50 m. Die Gehbahn besteht aus 13 GFK-Sandwich-Wabenmodulen, die das Sekundärtragwerk bilden und mit einer Stützweite von 2,50 m sowie Längen von 1,30 und 2,60 m zwischen den Hauptträgern liegen. Während des Forschungsprojektes wurde ein integriertes Sensorsystem entwickelt, welches die Position von Fußgängern auf den Brückenelementen detektiert und die Schaltfunktion für die automatische Beleuchtung der Brücke ausgibt. Die Integration einer LED-Beleuchtung gestattet verschiedene nächtliche

Lichtsznarien, verbunden mit optisch interessanten Spiegelungen im Wasser der vollständig durchscheinenden GFK-Wabenelemente.

Hohe Anforderungen an die Genauigkeit

Eine Besonderheit des Stahltragwerkes sind die mit einem mittleren Radius von 25 m bogenförmig ausgeführten Primärträger, die gleichzeitig auch in der Längsachse eine Überhöhung von 300 mm aufweisen und damit hohe Anforderungen an die Bauausführenden stellten. Die Konstruktion selbst besteht im Wesentlichen aus dem Bogentragwerk mit vier Hängern und den beiden untereinander verbundenen Brückenhauptträgern. Das Bogentragwerk besteht aus einem Stahlrohr von 406,40 mm x 16 mm. Bei einem Stich von 13,10 m beträgt die Stützweite des Bogens 32,14 m. Die Form wird über eine Aufteilung in fünf Segmente mit verschiedenen Biegeradien der Parabel angenähert. Für die Hänger wurde aufgrund der Querschwingneigung eine geschweißte Konstruktion nach EC gefordert.

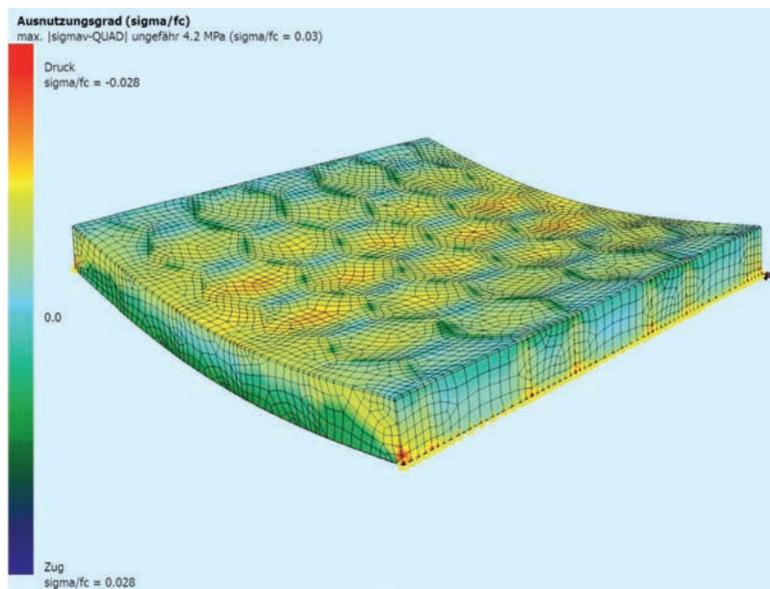
Die Hauptträger sind als geschweißte Kastenprofilen von 420 mm x 250 mm mit Blechstärken zwischen 8 mm und 12 mm ausgeführt. Der Anschluss für die Hänger wurde mit einem durchgesteckten Rohr 152,40 mm x 12,50 mm realisiert. Die Hauptträger wurden in drei Modulen zu je 10 m Länge in der Werkstatt vorgefertigt. Die Baustellennähte mussten hohen Anforderungen an die Genauigkeit trotz der komplizierten Geometrie gerecht werden, um eine planungsgerechte Montage der Wabenmodule zu gestatten.

GFK-Wabensandwich-Konstruktion

Jedes Wabenmodul liegt einzeln auf den an beiden Kasten Hauptträgern des Brückentragwerkes angeschweißten Blechen auf und ist gegen Abheben sowie gegen längsseitiges Verschieben gesichert. Damit sind die Wabenmodule zwangungsfrei gelagert, Dehnungen aus Temperatur werden vom Stahltragwerk nicht auf den Gehweg übertragen. Da die Waben auch untereinander statisch nicht verbunden sind, können auch in Längsrichtung keine Dehnungen aus Temperatur zwischen den einzelnen Modulen übertragen werden. Die Module selbst sind als Wabensandwich vollständig aus glasfaserverstärktem Kunststoff aufgebaut.

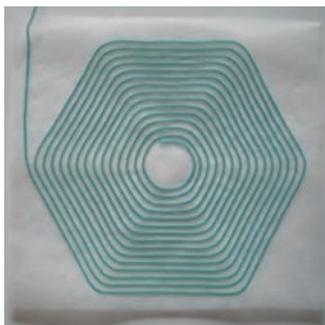
Alle Lamine wurden aus zulassungstechnischen Gründen rechnerisch auf Standardlamine nach DIN 18820 zurückgeführt. Die obere Deckschicht des Wabensandwiches weist eine theoretische Laminatstärke von 17,20 mm auf. Die Oberseite der Wabenelemente ist zusätzlich mit einer rutschfesten Verschleißschicht versehen, für die gebrochener Quarzsand mit einer Körnung von 1 bis 3 mm in einem Trägerharz aufgebracht wurde. Die untere Deckschicht wurde mit einer theoretischen Stärke von 9,0 mm ausgeführt. Die Stege der Waben bestehen aus vorgefertigten GFK-Streifen, die in Form einer gestreckten Halbwaibe ausgebildet wurden. Die theoretische Laminatstärke der Stege beträgt 8,0 mm (FEM-Modell). Die mäanderförmigen Stegstreifen wurden zu einem flächigen Wabengebilde verklebt. Für die Verbindung der Wabenfläche mit

Enrico Rudolph



FEM-Modell des Brückenmoduls

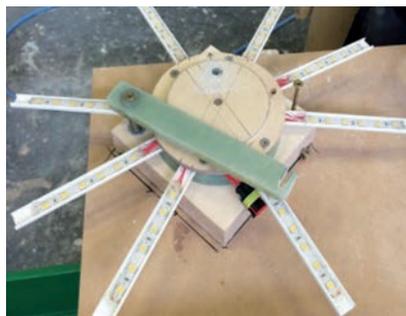
Integrales Sensorsystem für die automatische Beschaltung der Brückenbeleuchtung



spiralförmig gestickter Sensor



Wabensegment mit integriertem gestickten Sensor



LED-Beleuchtung

Jan Leibelt

den Deckschichten wurde eine Nass-in-Nass-Technologie verwendet. Für die Berechnungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit wurden Elastizitätsmodule und Spannungen entsprechend BÜV-Richtlinie „Tragende Kunststoffbauteile im Bauwesen“ abgemindert. Der Stand dieser Richtlinien begründet das teilweise sehr hohe Niveau materialbedingter Abminderungen für Temperatur, Medieneinfluss und Alterung.

Die Verifikation der Berechnungsergebnisse wurde in zwei Stufen ausgeführt. Zunächst erfolgte die Prüfung standardisierter Materialproben durch zertifizierte Prüfanstalten. Damit wurden die nach Normung und BÜV-Richtlinie geforderten Mindestwerte für die Kurzzeit-Festigkeiten und -Steifigkeiten bestätigt und stellten die Grundlage der statischen Berechnungen dar. Im nächsten Schritt wurden Versuche an Probekörpern im Maßstab 1:1 mit

15

HILTI

Hilti Bolzenanker HST3

**VIELE ANFORDERUNGEN.
EINE LÖSUNG.**

Der neue Bolzenanker HST3 eignet sich für alle sicherheitsrelevanten Anwendungen im gerissenen und ungerissenen Beton unter statischer-, quasi-statischer-, seismischer- und schockartiger Belastung. Dank optimierter Beschichtung, der Sprezhülsegeometrie und des hochfesten Materials erfüllt die neue Dübelgeneration selbst anspruchsvolle Randbedingungen wie kleine Rand- und Achsabstände in Verbindung mit den höchsten Zug- und Querlasten.

Hilti. Mehr Leistung. Mehr Zuverlässigkeit.



www.hilti.de/HST3



Baby Smile Fotografie GmbH & Co. KG

Langlebig bei minimaler Instandhaltung – die Interaktive Wabenbrücke

Abmaßen von 2500 mm x 1100 mm durchgeführt. Der Verbundwerkstoff GFK ist kein Baustoff nach Bauregelliste; für den Einsatz von GFK in tragenden Strukturen musste eine Zustimmung im Einzelfall beantragt werden.

Interaktive Beleuchtung

Für die Anforderungen an die Referenzbrücke hinsichtlich interaktiver Beleuchtung des Gehweges wurde ein neuartiges Sensorsystem integriert, mit dem die Position von Fußgängern auf den GFK-Brückenelementen erfasst werden kann. Das Sensorsignal wird in einem Elektronik-Baustein zu einem Schaltsignal verarbeitet, mit dem eine Funktionalisierung, beispielsweise als Beleuchtung, direkt gesteuert werden kann. Als Leuchtelemente in der GFK-Wabenstruktur dienen integrierte LED-Elemente, die durch die transluzenten Deckschichten der Wabenmodule hindurchscheinen und neben einer gleichmäßigen Beleuchtung in Kombination mit der neuen Sensorik interaktiv verschiedene Lichtszenarien ermöglichen. Das neue integrale Sensorsystem basiert auf gestickten Sensorantennen, die spiralförmig auf Glasfaservlies appliziert und während der Fertigung der Brückenelemente in die GFK-Deckstruktur laminiert werden. Durch die Elektronik wird örtlich begrenzt über den Antennen des Flächensensors ein elektromagnetisches Feld aufgebaut, das eine Rückkopplung bei Änderung des elektrischen Widerstandes und der Dielektrizität erlaubt. Wird ein sensorintegriertes Brückensegment von einem Fußgänger betreten, so ändern sich der Widerstand und die Dielektrizität im Sensorfeld und die Feldcharakteristik des Sensors bewirkt eine Schaltfunktion in der Elektronikeinheit. Diese gibt ein Signal an die Steuerung der Brücke und somit erfolgt die Schaltung der Beleuchtung.

Geländer und textile Füllung

Die grundlegende Idee sah als Ergänzung zum Handlauf des Brückengeländers eine Füllung in Form von Netzen mit hexagonal geformten Öffnungen vor. Diese Netze wurden durch das Forschungsprojekt im Sächsischen

Textilforschungsinstitut e.V. (STFI) entwickelt. Um dem Leichtbaugedanken Rechnung zu tragen, aber auch, um bauliche Anforderungen wie Schnittfestigkeit, Aufprallschutz und Umweltbeständigkeit zu berücksichtigen, sind spezielle Kunststoffe zur Netzherstellung eingesetzt worden. Die ausgewählten Materialien bestehen aus hochfestem Dyneema-Multifilamentgarn, das zu knotenlosen Netzen verwirkt wurde. Das Material Dyneema besitzt eine hohe Schnittfestigkeit und wird bisher unter anderem für schussichere Westen, Tapes oder leichte, strapazierfähige Hochsee- und Kranseile eingesetzt. Zur Ertüchtigung des Materials gegenüber Witterungseinflüssen erfolgte mit der Aufbringung der flammhemmenden Beschichtung im Foulard gleichzeitig die Ausrüstung mit UV-stabilisierenden Polymeren.

Leichtbaugedanke mit minimalem Materialeinsatz

Die „integrative Wabenbaubrücke Chemnitz“ wurde als Referenzobjekt zur Verifikation der Entwicklung einer neuen funktionsintegrierten Tragstruktur in ressourceneffizienter Verbindung mit einem Stahltragwerk als modulare GFK-Sandwich-Wabenbauweise errichtet. Die Umsetzung des Leichtbaugedankens, mit minimalem Materialeinsatz maximale Spannweiten effizient zu überbrücken, erfolgte durch die Kombination von materialorientierter Formgebung (bionisches Design), belastungsgerecht optimierten Tragkonstruktion sowie ressourcen- und energieeffizienten Bauweisen. Dabei wurde der Materialleichtbau durch die Verwendung von GFK (geringe Dichte, hoher Festigkeit und Steifigkeit), der Strukturleichtbau durch Einsatz von dünnwandigen, aneinandergereihten Waben als Grundform für Brückentragelmente sowie Systemleichtbau durch zusätzliche Integration von Funktionen (Sensorik und Beleuchtung) ausgeführt.

Der Verbundwerkstoff GFK ist dabei besonders für Tragstrukturen prädestiniert, bei denen die Form dem Kraftfluss und der Funktion folgt und damit eine

ressourcenschonende Aufgabenrealisierung gestattet. Darüber hinaus ist GFK in vielen Bereichen der Wirtschaft etabliert und seine Nachhaltigkeit wissenschaftlich nachgewiesen. GFK-Bauteilen gehört die Zukunft, wenn es um leichte Konstruktionen hoher Tragfähigkeit und Haltbarkeit bei minimalem Instandhaltungsaufwand geht. Dabei wird bei GFK-Tragstrukturen im Brückenbau mit einer Wartungsfreiheit von etwa 60 Jahren gerechnet. Im Einzelnen können die Vorteile einer GFK-Konstruktion (z.B. bei Brücken) für den Betreiber wie folgt zusammengefasst werden:

- › GFK ist äußerst korrosionsbeständig und damit unempfindlich gegenüber Tausalz- und Witterungseinflüssen.
- › Hohe Festigkeit bei niedrigem Gewicht.
- › Aufgrund des geringen Gewichts können Brücken weitgehend vorgefertigt und ohne größere Verkehrsbeeinträchtigung in wenigen Stunden auf die vorbereiteten Fundamente gehoben werden. Montage „über Nacht“ ist umsetzbar.
- › Schnelle Bearbeitung und Montage, wobei das niedrige Gewicht die Handhabung und Montage erleichtert.
- › Beständigkeit gegen UV-Strahlung, Salzwasser und viele Chemikalien auch unter harten Einsatzbedingungen.

- › Integration von Sensorik zur Überwachung (langfristiges systemintegriertes Monitoring).
- › Belastungsgerechtes Design durch Zug-/Druckfasergurte.
- › Langlebig bei minimaler Instandhaltung: Reduzierung der laufenden Betriebskosten durch deutliche Reduzierung von Korrosionsschutzmaßnahmen und sonstigen Pflegemaßnahmen im Bereich Tragkonstruktion und des Fahrbahnbelages, damit wesentlich weniger Instandhaltungsaufwand als herkömmliche Materialien wie Holz, Beton oder Stahl. ◀

SANDRA GELBRICH

› Dr.-Ing.; seit 2009 Leiterin des Forschungsbereichs „Leichtbau im Bauwesen“ an der Professur für Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung der TU Chemnitz

MATTHIAS PFALZ

› Dr.-Ing.; Geschäftsführer der Fiber-Tech Group in Chemnitz

ANDREAS EHRlich

› Dipl.-Ing.; seit 2009 Mitarbeiter an der Professur für Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung der TU Chemnitz. Er befasst sich mit Faserverbundkonstruktionen im Bauwesen.

ERIK SCHINDLER

› Dipl.-Ing.; Geschäftsführer des Ingenieurbüros Schulze & Rank Ingenieurgesellschaft mbH in Chemnitz



Lösungen liefern. Zukunft bauen.

Wenn Architekten und Ingenieure Herausragendes planen und umsetzen, steht ihnen Holcim als Lösungsanbieter engagiert und ideenreich zur Seite. Denn großen Herausforderungen begegnen wir mit großem Engagement – und als eines der führenden Unternehmen der Baustoffindustrie auch mit einem kompetenten und hochmotivierten Team.



Was passiert beim Einbringen des Gussasphalts?

Es handelt sich um ein Problem instationärer Temperaturfelder, die von verschiedenen Randbedingungen beeinflusst werden: Querschnittsgeometrie, Bauwerkslänge, Asphaltierungsgeschwindigkeit, tatsächlicher Asphalttemperatur, klimatischen Bedingungen ...

18

Temperaturerhöhung nicht überschätzen

Asphaltieren integraler Stahlbrücken

Was passiert beim Einbringen eines Gussasphalts beispielsweise bei Fußgängerbrücken?

Die unterschiedlichen Temperaturfelder, die es zu beachten gilt, können Einfluss auf das Vorhaben nehmen und erschweren einen realistischen Anhaltspunkt für die Temperaturverteilung. | **Uwe Kaßner**

Die integrale Bauweise von Brücken, Überbau und Widerlager monolithisch zu verbinden, hat sich in den vergangenen Jahren immer mehr durchgesetzt. Auch bei stählerne Fußgängerbrücken wird – meist aus wirtschaftlichen oder baupraktischen, bei geometrisch komplexen Tragwerken auch aus rein statischen Gründen – oft auf den Einbau von Lagern verzichtet und der stählerne Überbau mit den Stahlbetonwiderlagern durch GEWI- oder angeschweißte Bewehrungsstähle starr verbunden. Bei dieser Bauweise stellt sich regelmäßig die Frage nach der statischen Bewertung des Gussasphalteinbaus, für den – nach Kenntnis des Verfassers – keine gesicherten Daten über die beim Überbau zu erwartende Temperaturverteilung vorliegen.

Ein Problem: instationäre Temperaturfelder

Die Problemstellung ist nicht neu: Der Ingenieur entwirft und konstruiert – oft im Rahmen eines Wettbewerbs – eine stählerne Fußgängerbrücke, spannt sie in die Widerlager ein, um den Überbau-Querschnitt zu minimieren, oft mit

geschwungenem Grundriss zur optimalen Anbindung der Uferwege. Die Berechnungen – mit Schwingungsanalysen und Dämpferauslegung, vielleicht mit aufwendigen Strömungsuntersuchungen – sind abgeschlossen, die Pläne gezeichnet, die Brücke wird gebaut. Bis der Bauleiter die Frage stellt: Was passiert eigentlich beim Einbringen des Gussasphalts?

Hier verlässt den Ingenieur, nicht ganz ohne Grund, sein mittlerweile recht umfangreiches Regelwerk. Handelt es sich doch um ein Problem instationärer Temperaturfelder, die von verschiedenen Randbedingungen beeinflusst werden: Querschnittsgeometrie, Bauwerkslänge, Asphaltierungsgeschwindigkeit, tatsächlicher Asphalttemperatur, klimatischen Bedingungen ...

Statik-Software ist für die Klärung dieser Fragestellung ebenso wenig geeignet wie die meisten auf dem Markt befindlichen Programme, die zur Berechnung zwei- und dreidimensionaler Wärmebrücken im Hochbau eingesetzt werden.

Messtechnische Begleitung eines Neubaus

Um einen realistischen Anhaltspunkt für die Temperaturverteilung zu erhalten, wurde daher der Asphaltbau beim Neubau einer stählernen Fußgängerbrücke messtechnisch begleitet.

Das Gesamtbauvorhaben – der Ausbau der Nordtangente Ingolstadt – umfasste die Unterführung einer innerstädtischen vierspurigen Straße mit dem Ziel, die vorhandene stark befahrene Kreuzung zu entlasten. Zu diesem Zweck wurde im vorhandenen begrünten Mittelstreifen eine zweispurige Unterführung von 10,5 m Breite und maximal 5,2 m Höhe angeordnet, über die das sechsspurig ausgebauten Brückenbauwerk von insgesamt 23 m Breite verlief. Auf beiden Seiten der Straßenbrücken sind eigenständige Fußgängerstege von jeweils 4,8 m Breite vorgesehen (Abb.1).

Neben den Herausforderungen, die der Bau bei laufendem Verkehr (Die Kreuzung wird täglich von 45.000 Fahrzeugen befahren.) mit sich brachte, bestand eine Aufgabe darin, angesichts der hohen Spartendichte im Straßenbereich möglichst auf eine Verankerungen des Verbaus zu verzichten. Als Verbau wurden Bohrpfahlwände eingesetzt; sie dienten gleichzeitig als Rahmenstiele bzw. Gründung für die Stahlbeton-Platte der Straßenbrücke. Die

Ausführung erfolgte in geschlossener Bauweise, sodass sich unter dem Überbau temporäre Steifen oder Anker erübrigten. In den nicht überbauten Abschnitten der Unterführung wurden die Bohrpfahlwände bis 4 m Höhe frei auskragend ausgeführt, sodass lediglich ca. 16 m lange Bereiche neben der Straßenbrücke zu lösen waren. Hier erfolgte die Stabilisierung des Verbaus über Pfahlkopfbalken, die durch die Stahltragwerke der Fußgängerstege ausgesteift wurden. Dieses statische System ermöglichte auch hier den Verzicht auf Anker mit äußerst geringem konstruktivem Aufwand.

Fußgängerstege: Der Überbau bestand im Wesentlichen aus einer 15 mm starken orthotropen Platte, die beidseits luftdicht verschweißte Hohlkästen als Hauptträger und Druckriegel erhielt. Alle Rippen wurden ohne Untergurt ausgeführt; in den Querträgern wurden Aussparungen für Medienüberführungen angeordnet (s. Abb. 2). Als Oberflächenschutz wurde eine fünflagige Epoxidharzbeschichtung vorgesehen; der Gehwegbereich erhielt darüber hinaus eine Schweißbahn als Abdichtung sowie einen Gussasphaltbelag von insgesamt 6 cm Stärke. Im Zuge des Aushubs wurden unter den Hauptträgern temporäre Steifen angeordnet.

ORCA **AVA** *alles drin – einfach loslegen!*

Jetzt gratis testen!



Postkarte ausfüllen, abschicken/faxen
oder Testversion gleich downloaden unter
www.orca-software.com/ava

Hier fehlt eine Antwortkarte? Rufen Sie uns an!

Jetzt 6 Wochen lang uneingeschränkt beliebig viele Projekte bearbeiten – kostenfrei und unverbindlich!
Mehr Informationen unter www.orca-software.com/ava oder rufen Sie uns an: Telefon +49 8035 9637-0.

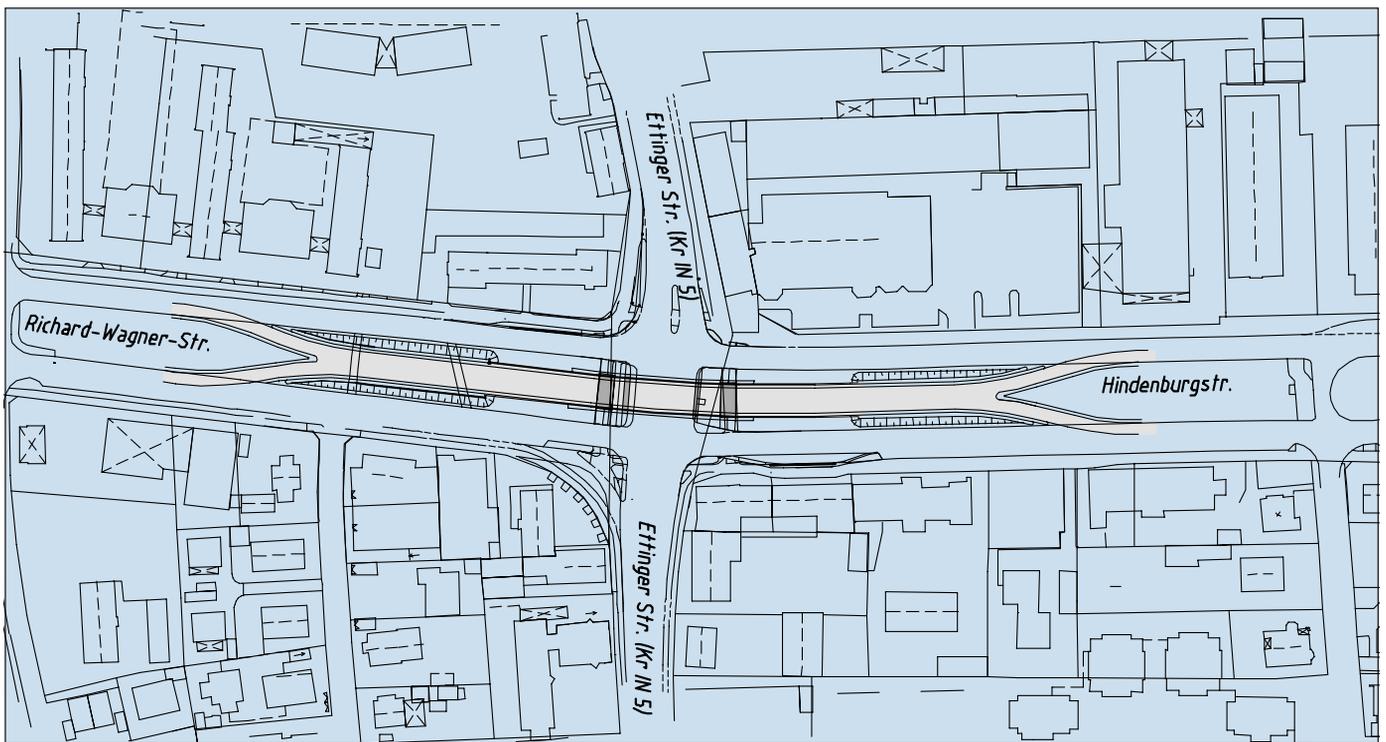


Abb. 1: Auf beiden Seiten des Straßenbrücken werden eigenständige Fußgängerstege von jeweils 4,80 m Breite vorgesehen.

Verschiedene Messpunkte

Die statische Berechnung des Haupttragwerks erfolgte als Rahmensystem. Eine Vergleichsrechnung an einem Trägerrost aus elastisch gebetteten Pfählen und Pfahlkopfbalken ergab, dass jeweils vier bewehrte Pfähle als Rahmenstiele angesetzt werden konnten, die als Ersatz-Rechteckquerschnitt definiert wurden. Die seitliche Bettung der Pfähle wurde durch Einzelfedern mit Zugversagen simuliert. Die Hilfssteifen wurden erst nach Anschluss der Asphaltierung ausgebaut, sodass der Rahmenriegel bei Aufbringen des Gussasphalts keine zusätzlichen Normalkräfte aus Erd- bzw. Wasserdruck erhielt. In Abstimmung mit den Prüflingenieurern Zilch und Müller wurde für den Lastfall

Asphalteinbringung eine Temperaturerhöhung des Hauptträgers um $\Delta T = 120 \text{ K}$ angesetzt in Anlehnung an die Richmannsche Mischungsregel. Die Berechnung zeigte, dass die Beanspruchung des Hauptträgers aus ΔT geringer ausfiel als aus Erd- und Wasserdruck, sodass der Lastfall Gussasphalt-Einbringung hier nicht maßgebend wurde; für die Querrippe wurde bei $\Delta T = 120 \text{ K}$ dagegen die Streckgrenze lokal nahezu erreicht.

Zur nachträglichen Überprüfung des Lastansatzes ΔT wurde die Temperatur der Stahlkonstruktion an verschiedenen Punkten während des Asphalteinbaus festgestellt (s. Abb. 3). Gemessen wurde jeweils die Temperatur an UK Platte und UK Querrippe. Auf eine Temperaturmessung des Hauptträgers wurde verzichtet, da die einzelnen Querschnittfasern aufgrund ihrer unterschiedlichen Entfernung zum Asphalt keine repräsentativen Ergebnisse erwarten ließen. Außerdem wurden die Überbauverformungen zum Abgleich mit einer Nachrechnung aufgenommen.

Die Messung erfolgte mit dem Laserliner ThermoSpot Plus. Während der Messungen am 26.08.2015 zwischen 9.00 und 11.00 Uhr herrschten sonnige, nahezu windstille Verhältnisse, die Lufttemperatur betrug $25 \text{ }^\circ\text{C}$; die Asphalttemperatur bei Entnahme aus dem Mischer $210 \text{ }^\circ\text{C}$, wobei sie bei Einbringung (Transportweg max. 15 m) bereits auf $180 \text{ }^\circ\text{C}$ abgesunken war. Die Ausgangstemperatur der Stahlkonstruktion lag einheitlich bei $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Der Gussasphalt wurde in zwei Schichten zu 3 cm mittels Schubkarre aufgebracht; für jeden Arbeitsschritt wurden ca. 60 Minuten benötigt.

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen sind in Abb. 4 dargestellt. Demnach steigt die Temperatur des

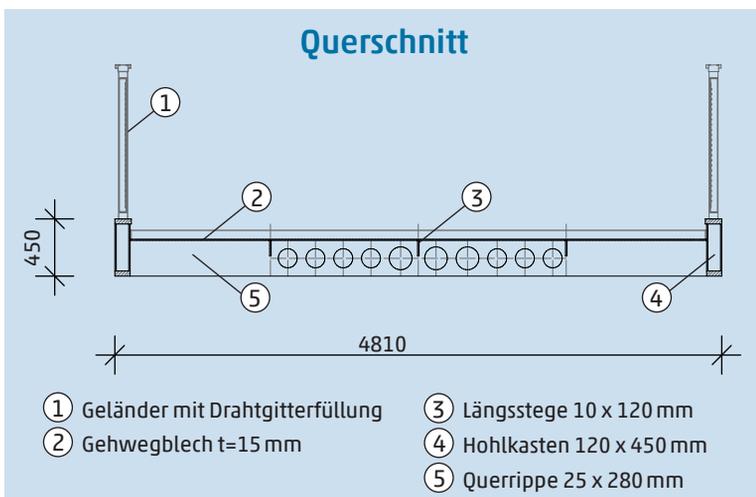
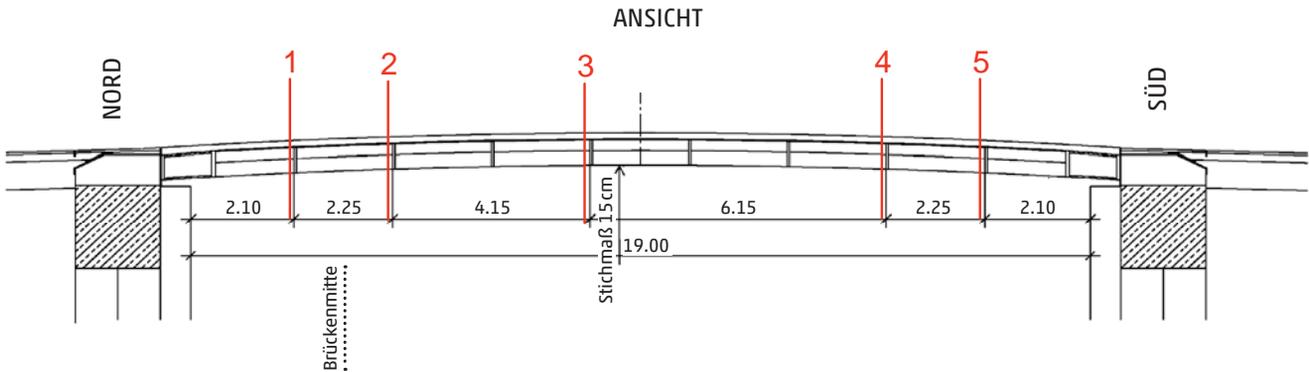


Abb. 2: Alle Rippen wurden ohne Untergurt ausgeführt; in den Querträgern wurden Aussparungen für Medienüberführungen angeordnet.

Lage der Messpunkte

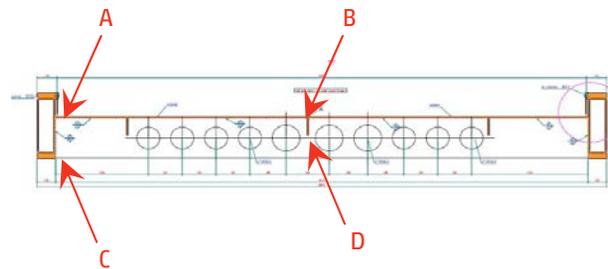


Grad Ingenieurplanungen GmbH

Abb. 3: Zur nachträglichen Überprüfung des Lastansatzes ΔT wurde die Temperatur der Stahlkonstruktion an verschiedenen Punkten während des Asphaltbaus festgestellt.

offenen Brückenquerschnitts um $\Delta T = 50 \text{ K}$ auf ca. $T = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ an. Aufgrund der geringen Überbau­länge konnten keine unterschiedlichen Temperaturzonen über die Brücken­länge festgestellt werden. Zum Abschluss des Asphaltierens nach einer Stunde lag die Querschnittstemperatur am Startpunkt bei $68 \text{ }^\circ\text{C}$ und damit nahe des Maximums; nach $1 \text{ h:}45 \text{ min.}$ wurde nur eine geringe Abkühlung auf ca. $60 \text{ }^\circ\text{C}$ gemessen. Setzt man eine – allerdings nicht realistische – gleichbleibende Asphaltiergeschwindigkeit voraus, läge bei einer Brückenlänge von ca. 18 m die Temperatur am Startpunkt bei $60 \text{ }^\circ\text{C}$, sodass praktisch eine über die Brückenlänge durchgehenden Temperaturdifferenz von $\Delta T = 50 \text{ K}$ angesetzt werden könnte. Die 2. Asphaltlage,

Querschnitt



Grad Ingenieurplanungen GmbH

die $2 \text{ h:}15 \text{ min.}$ nach der ersten aufgebracht wurde – Die Pause wurde erzwungen, um die Begehrbarkeit der ersten Lage zu gewährleisten. – brachte trotz der vorhandenen Restwärme aus der 1. Lage geringfügig niedrigere Maximaltemperaturen. Insgesamt sind die gemessenen Werte

Temperaturverlauf beim Einbringen des Asphalttes

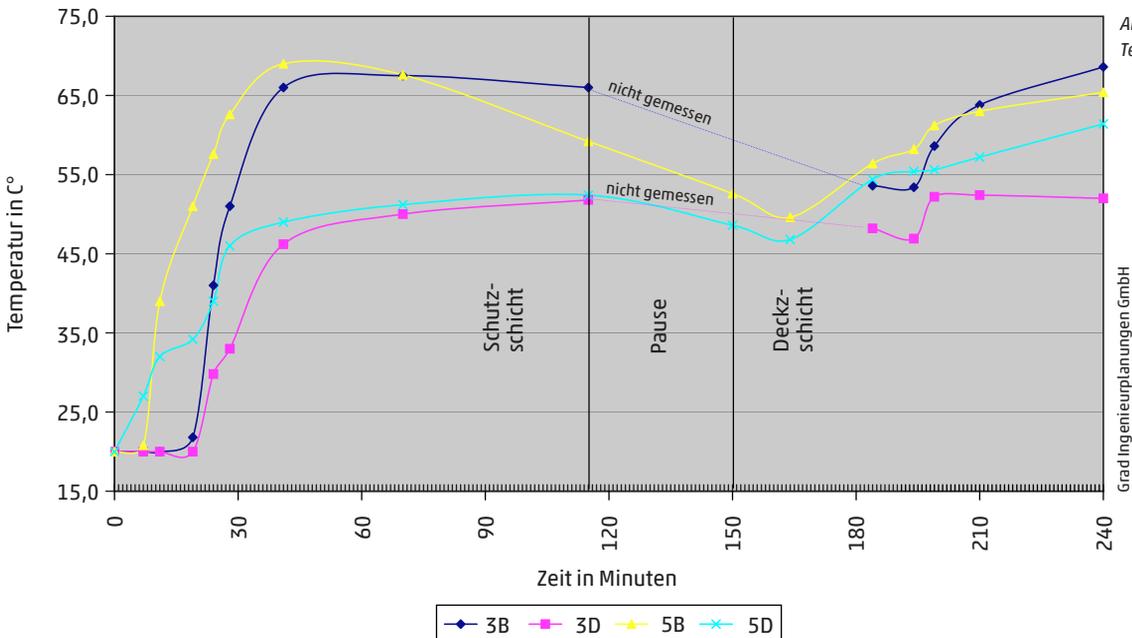


Abb. 4: Die Ergebnisse der Temperaturmessungen

Grad Ingenieurplanungen GmbH

Einbringung Schutzschicht

Punkt	Zeitverlauf in Minuten								
	07	11	19	24	28	41	70	120	
3A	20,0	20,0	20,0	20,0	32,4	35,2	44,6	53,6	44,6
3B	20,0	20,0	20,0	21,8	41,0	51,0	68,0	46,4	66,0
3C	20,0	20,0	20,0	20,2	20,0	20,0	22,2	50,6	29,8
3D	20,0	20,0	20,0	20,0	29,8	33,0	46,2	67,8	51,8
5A	20,0	22,0	41,2	32,6	44,2	52,0	50,0	53,8	52,6
5B	20,0	20,8	39,0	51,0	57,6	62,6	69,0	67,6	59,2
5C	20,0	22,9	22,4	33,6	34,0	42,6	42,6	42,4	42,2
5D	20,0	20,0	32,0	34,2	47,8	46,0	49,0	51,2	52,4
f (mm)	00149				15	21	21	24	

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen

Einbringung Deckschicht

Punkt	Zeitverlauf in Minuten						
	150	164	184	194	199	210	240
3A			48,0	44,8	51,8	39,6	51,6
3B			53,6	53,4	58,6	63,8	68,6
3C			52,2	42,4	44,0	26,2	41,6
3D			48,2	46,9	52,2	52,4	52,0
5A	44,2	42,0	51,0	52,6	58,2	57,8	63,0
5B	52,6	49,6	56,4	58,2	61,2	63,0	65,4
5C	40,0	41,8	52,2	43,6	44,2	46,2	49,8
5D	48,6	46,8	54,4	55,4	55,6	57,2	61,4
f (mm)	87789					12	16

Grad Ingenieurplanungen GmbH

Auflagerkräfte und Verformung - Lastfall 12

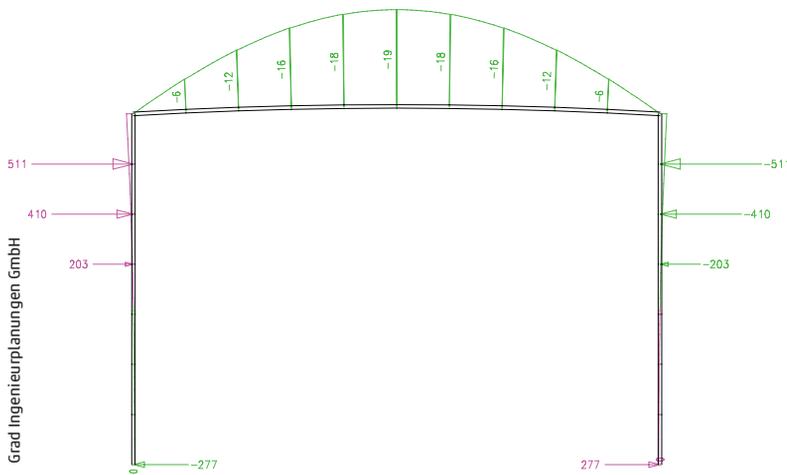


Abb.5: Die Verformungen des maßgebenden Lastfalls 12

m1,m2: wirksame Einzelmassen (Stahl, Asphalt)
 T1,T2: Temperaturen der Einzelmassen
 Tm: mittlere Temperatur der Gesamtmasse
 c1,c2: spezifische Wärmekapazität der Baustoffe

ergeben sich folgende Temperaturen für die Stahlkonstruktion (oC):

Bauzustand/ Ansatz	Rechenwert	Messwert
(1) Bauphase 1 : 3 cm Gussasphalt Deckblech allein	105	70
(2) Bauphase 1 : 3 cm Gussasphalt + Deckblech + Rippen	88	68
(3) Bauphase 2 : 6 cm Gussasphalt Deckblech allein	102	61
(4) Bauphase 2 : 6 cm Gussasphalt + Deckblech + Rippen	96	60

Die Messwerte in (2) und (4) beziehen sich auf den Masseschwerpunkt der Stahlkonstruktion unter Annahme eines linearen Temperaturgefälles von UK Deckblech bis UK Rippe. Für Bauphase 2 wurde die Temperatur der ersten Asphaltlage gleich der Temperatur des Deckblechs gesetzt.

Erwartungsgemäß fallen die gemessenen Temperaturen deutlich niedriger aus als die rechnerisch ermittelten, da ungeachtet weiterer Einflussfaktoren die in der Berechnung vorausgesetzte Durchmischung der Stoffe praktisch nicht gegeben ist; der Wärmeabfluss findet lediglich über Kontaktflächen statt. Für die ingenieurtechnische Praxis, die Ermittlung von Zwangsspannungen bzw. -kräften, ist vorrangig die Temperaturerhöhung des Gesamtquerschnitts interessant. Hier liefert die durchgeführte Messung für den Lastfall Asphalteinbringung, Phase 1, eine maßgebende Temperaturdifferenz $\Delta T=68-20=48$ K gegenüber dem rechnerischen Wert $\Delta T=88-20=68$ K. Für Bauphase 2 wurden geringere Maximaltemperaturen des Stahlquerschnitts gemessen; die Differenz zum Rechenwert lag dagegen höher, was angesichts des Dreiphasenaufbaus des Gesamtquerschnitts nicht überrascht.

plausibel. Beachtenswert ist der Temperaturunterschied zwischen Deckblech und Rippenunterkante, der ein – allerdings uneinheitliches – Gefälle von 15 bis 20 K aufweist.

Deutlich niedriger als rechnerisch ermittelt

In der statischen Berechnung wurde die Einbringung des Gussasphalts in einem Arbeitsgang angenommen. Das liefert wesentlich ungünstigere Ergebnisse als die tatsächliche Einbringung in zwei Lagen. Nachfolgend werden die rechnerischen Temperaturen sowie die gemessenen Temperaturen gegenübergestellt. Dabei werden die einzelnen Bauphasen unterschieden, zusätzlich wird das Deckblech allein betrachtet sowie die gesamte Stahlkonstruktion einschließlich der abliegenden Rippen, die nicht in direktem Kontakt mit der erwärmenden Masse stehen. Für den Asphalt wurde die reale Einbringtemperatur von $T=180$ K angesetzt.

Nach der Richmannschen Mischungsregel

$$T_m = \frac{m_1 c_1 T_1 + m_2 c_2 T_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$$

Mit den gewonnenen Daten wurden die rechnerische Verformungen des Haupttragwerks überprüft. Es wurde in einem Lastfall 11 eine gleichmäßige Temperaturerhöhung von $\Delta T = 50 \text{ K}$ über die gesamte Überbaulänge angesetzt, die in LF12 mit einer zusätzlichen Temperaturdifferenz $\Delta T_{\text{to-u}} = 15 \text{ K}$ überlagert wurde. Abb. 5 zeigt die Verformungen des maßgebenden Lastfalls 12. Die maximale gemessene Verformung von 2,4 cm weicht zwar etwas von dem errechneten Wert von 1,9 cm ab, angesichts der Modellunsicherheiten (Streuung des Bettungsmoduls und der mitwirkenden Breite der Pfahlwand, massivere Stützung durch den dahinterliegenden Straßenerunterbau) kann das Ergebnis dennoch als gute Näherung angesehen werden.

Fazit

Die Messungen zeigen, dass die beim Aufbringen des Gussasphalts auf einen Stahlüberbau verursachte Temperaturerhöhung zweifellos berücksichtigt werden muss, jedoch nicht überschätzt werden sollte. Eine allgemeine Empfehlung für die rechnerische Berücksichtigung des Wärmeeintrags kann angesichts der Vielzahl der Brückenquerschnitte und -formen nicht gegeben werden; der naheliegende Ansatz einer „Mischtemperatur“ zwischen Gußasphalt und

Überbau scheint allerdings deutlich auf der sicheren Seite. Der praktisch tätige Ingenieur ist gut beraten, den Lastfall Gussasphalteinbau rechtzeitig zu betrachten; eine Messung der Temperaturverläufe zur Bestätigung der Ansätze liefert mit wenig Aufwand aufschlussreiche Ergebnisse. ◀

BAUTAFEL

- › Bauherr: Stadt Ingolstadt
- › Objektplanung: Goldbrunner Ingenieure Ingolstadt
- › Tragwerksplanung: Grad Ingenieurplanungen Ingolstadt
- › Prüfingenieur: Zilch + Müller Ingenieure München

UWE KASSNER

- › Dipl.-Ing. (TU); Geschäftsführer Grad Ingenieurplanungen GmbH



Natürlich temperierend.

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

www.beton.org/temperierend oder QR-Code einscannen



Dr. Heribert Wenzel

24

Knotenpunkt Bahnhofsdach

Konstruktive Kreativität mit Holz

Der Regio-Tram-Bahnhof in Kassel erhielt vor einigen Jahren eine neue Überdachung. Für die Rauten-Lamellen-Konstruktion des Tonnendachs entwickelten die Tragwerksplaner einen speziellen Knotenanschluss mit eingeklebten Gewindestangen. Das Ergebnis überzeugte. Und zwar so, dass das Bauwerk 2008 nicht nur mit dem Hessischen Holzbaupreis, sondern auch 2013 vom Bund Deutscher Architekten (BDA) Hessen mit der „Simon-Louis-du-Ry-Plakette 2013“ ausgezeichnet wurde. | [Susanne Jacob-Freitag](#)

➤ Vor etwa 100 Jahren waren Bahnhöfe eine Domäne des Holzbaus. Erst danach wurde er mehr und mehr vom Stahlbau abgelöst. Bahnhofüberdachungen in Holz sind daher heute eine Seltenheit geworden, auch wenn es bei den schon seit langem durchweg elektrifizierten Strecken keinen technischen Grund für die Abwendung von Holz als Konstruktionswerkstoff gibt.

Bei der Überdachung des Regio-Tram-Bahnhofs in Kassel hat man sich vor ein paar Jahren wieder dem Holz zugewandt und eine Tonnenschale aus Holzrippen gewählt. Dabei galt es, folgende Situation zu gestalten: Der Hauptbahnhof Kassel, ein Kopfbahnhof aus dem 19. Jahrhundert, wurde mehrmals erweitert und schließlich für die Integration der Regiotram untertunnelt und zum Schnittpunkt für den Regionalverkehr der gesamten Region ausgebaut. Die Überdachung des Tram-Bahnhofs sollte sich optimal in den denkmalgeschützten Bestand des Hauptbahnhofs einfügen. Dies gelang mit dem Entwurf eines

leichten, filigranen und seitlich offenen Tragwerks, das die zwei Bahnsteige und die drei Gleise in voller Breite überspannt. Die Lasten aus der flachen Tonnenschale leitet eine Stahlkonstruktion punktuweise in den Stahlbetontrog ein. Die Tonnenschale selbst bildet eine Rauten-Lamellen-Konstruktion mit biegesteifer Ausführung der Knotenpunkte, für die ein neuartiges Füge-system entwickelt wurde.

Knotenanschlüsse mit eingeklebten Verbindungsmitteln

Die Rauten-Lamellen-Technik, die auf die Zollinger-Bauweise zurückgeht, wurde in den vergangenen Jahren bei vielen großen Hallenbauwerken eingesetzt, wie etwa bei den Messehallen Straubing, Friedrichshafen, Rimini und Karlsruhe. Während jedoch bei den bisherigen Hallenbauten die Knoten vor allem über Stahlverbindungen wie beispielsweise eingeschlitze Bleche und Stabdübel ausgeführt werden mussten, war es in Kassel aufgrund der zum

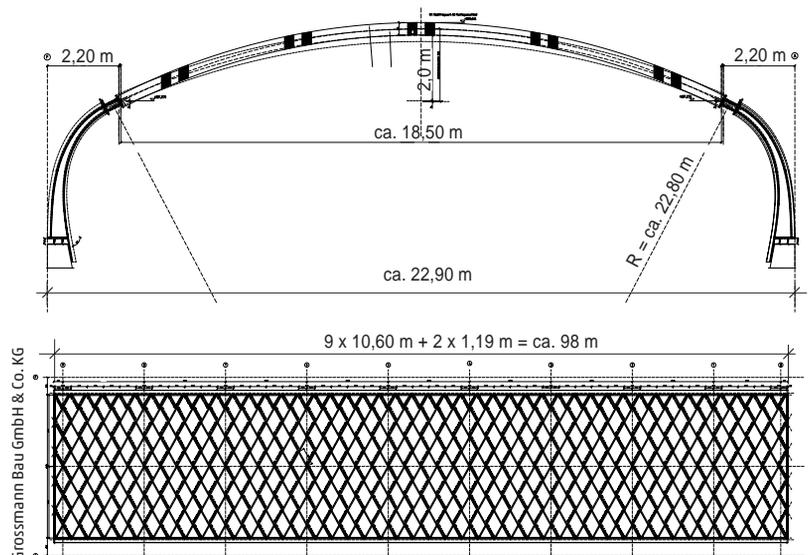
Planungszeitpunkt aktuellen DIN 1052:2004-08 erstmals möglich, auch eingeklebte Gewindestangen als Verbindungsmittel für solche Knoten zu verwenden.

Flacher Bogen ohne Zugband braucht biegesteife Knoten

Die stützenfreie Gitterschale der Überdachung überspannt eine Fläche von etwa 98 m x 18,50 m. Die Struktur der Dachkonstruktion wird von einem regelmäßigen Netzwerk aus rautenförmigen Maschen gebildet, dessen Netz aus 278 Brettschicht(BS)-Holz-Rippen nahezu gleicher Querschnittsabmessungen besteht (b/h = 14 cm x 38 cm). Insgesamt gab es sechs verschiedene Rippengeometrien sowie unterschiedliche Festigkeitsklassen (GL 28 h, GL 36 h), sodass für die richtige Zuordnung der Rippen bei der Montage ein Positionsplan nötig war.

Mit einem Radius von etwa 22,80 m ergibt sich für die Gitterschale ein sehr flacher Bogen mit einem Stich von nur 2 m. Da es außerdem keine horizontalen Stahlzugbänder gibt, müssen die sehr hohen, horizontalen Auflagerkräfte aus dem Bogen an den Auflagerpunkten über eine Stahlkonstruktion in die Fundamente übertragen werden. Das statische System setzt sich daher aus zwei Teilen zusammen:

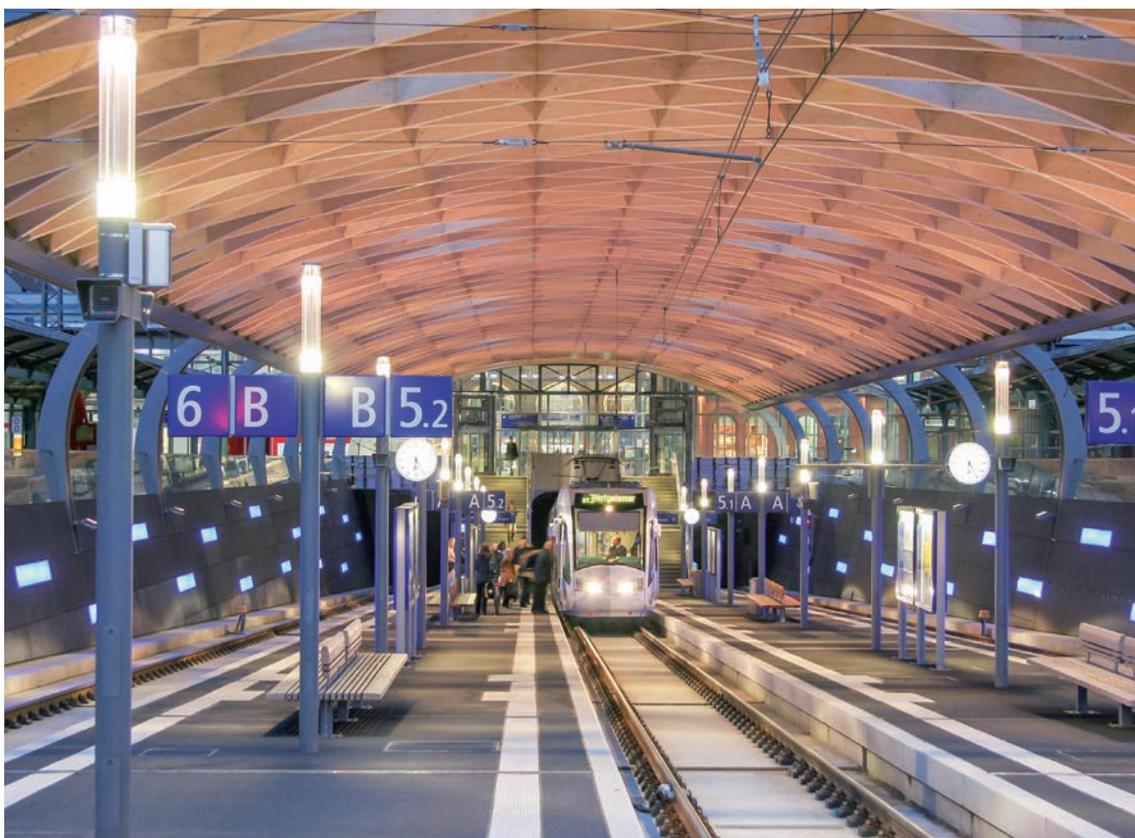
- der Stahlkonstruktion als unterem lastabtragenden Teil in Form eines über die gesamte Gebäudelänge reichenden horizontalen Stahlaufagerbalkens auf gebogenen Stahlstützen, die die Krümmung des Bogens der Dachschale aufnehmen,



Oben: Querschnitt Dachtragwerk im Montagezustand. Unten: Die netzartige Gitterschale der Tram-Bahn-Überdachung ist knapp 98 m lang und hat eine Spannweite von etwa 18,50 m bei einem Bogenstich von nur 2,0 m. Die Knotenabstände in Längsrichtung betragen 2,12 m.

- dem oberen Teil, der Gitterschale aus BS-Holz-Rippen, die über speziell entwickelte Stahlschlüsse biegesteif miteinander verbunden sind.

Der Anschluss der Gitterschale an die Stahlauflegerbalken wurde zwar biegesteif ausgeführt, in der statischen Berechnung hat man die Auflager jedoch nicht starr, sondern als Federn angenommen. Der flache Bogen konnte sowohl aufgrund der sehr hohen Steifigkeit der Stahlkonstruktion als auch aufgrund der Biegesteifigkeit der



Der Tram-Bahnhof Kassel mit imposanter Dachkonstruktion

Dr. Herbert Menzel



Grossmann Bau GmbH & Co. KG

Das Rauten-Lamellen-Dach des Regio-Tram-Bahnhofs am Hauptbahnhof von Kassel von unten betrachtet: Es sind keine Verbindungsmittel zu sehen, nur das Anordnungsprinzip der Brett-schichtholz-Lamellen bzw. -Rippen ist ablesbar. Das statische System setzt sich aus zwei Teilen zusammen: der Gitterschale des Daches und der Stahlkonstruktion als Auflager.

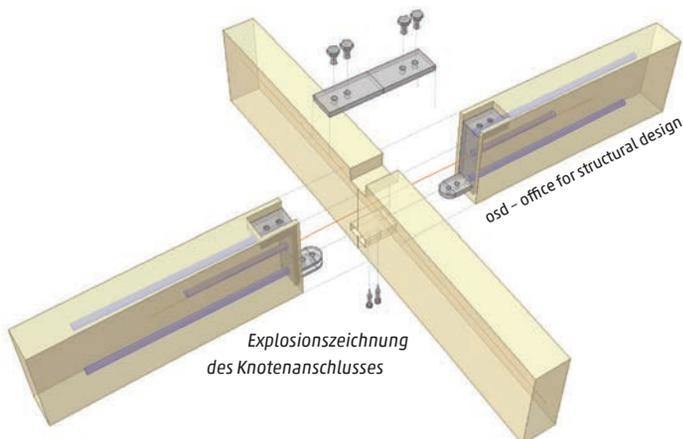
Knoten realisiert werden. Letzteres war wegen der Gefahr des Durchschlagens der Bogenschale unerlässlich, denn der geringe Bogenstich erforderte eine Biegesteifigkeit der Rauten-Lamellen-Konstruktion.

Rechnerisch ergibt sich nur eine geringe vertikale Verformung (Senkung) der Gitterschale von 11 cm. Um dieses Maß auszugleichen, wurde die gesamte Bogenkonstruktion um 11 cm überhöht ausgeführt. Das Eigengewicht des Daches brachte die Rauten-Lamellen(-Rippen)-Konstruktion nach der Montage dann in die planmäßige Bogenform.

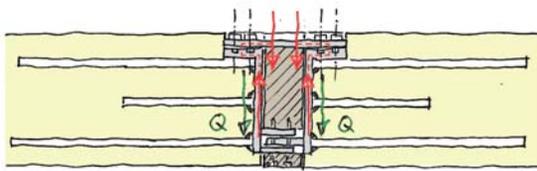


Grossmann Bau GmbH

Die durchgehende Holzrippe hat Einfräsungen auf der Oberseite und einen Schlitz in der unteren Querschnittshälfte, in den die Laschen des Z-förmigen Stahlverbinders der Anschlussrippen eingeschoben werden.



Explosionszeichnung des Knotenanschlusses

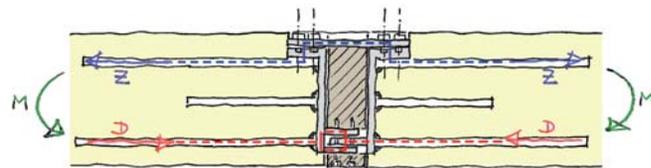


Querkraft über
Gewindestäbe - vertikales Stahlblech - Schrauben -
Laschen auf Mittelholz/Druckkontakt

Prinzip der Querkraftübertragung im Knoten

osd - office for structural design

Zug über
Gewindestab - Schrauben - Lasche - Schrauben - Gewindestab



Druck über
Gewindestab - Laschen - Schrauben - Lasche - Gewindestab

Prinzip der Normalkraftübertragung im Knoten infolge eines Biegemoments

Anschlusslösung ist eine optimierte Knotenverbindung

Die Knotenpunkte der Gitterschale sind (von der Unterseite her) als nicht sichtbare Verbindungen konzipiert. Bei der in enger Zusammenarbeit zwischen allen Planungs- und Ausführungsbeteiligten gewählten Anschlusslösung, deren Prinzip Dipl.-Ing. Jürgen Pohlmann entworfen hat, handelt es sich um einen biegesteifen Knoten in räumlicher Richtung, das heißt, jede Rippe ist mit der jeweils

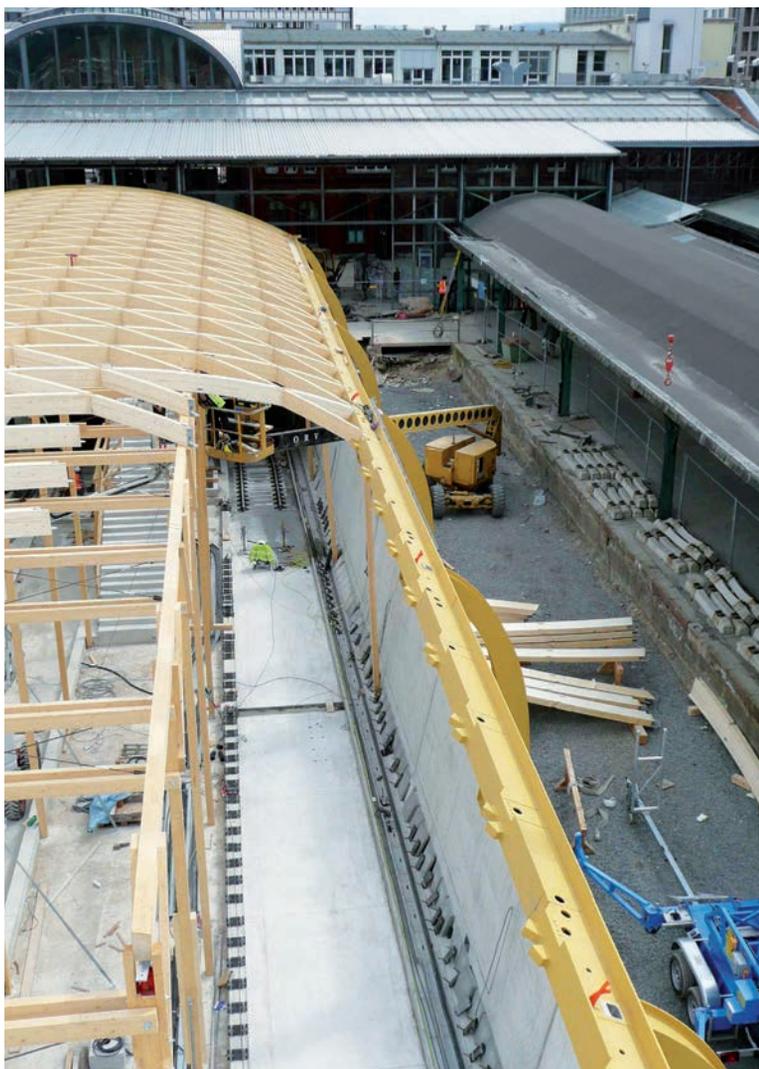
gegenüberliegenden biegesteif verbunden. Dies gewährleisten einerseits die drei zum Teil einen Meter langen eingeklebten Gewindestangen, andererseits die unten angeschweißten Stahlaschen mit den Scherbolzen sowie die Stahlasche auf der Rippenoberseite. Die Knotengeometrie ist bei allen Knotenpunkten der Gitterschale gleich und für die Kraftübertragung genauso optimiert wie für die Montage. Sie liefert außerdem „von Haus aus“ einen Brandschutz von F 30.

Mehr Freiraum in der Sanierung.

Mit dem Schöck Isokorb® R.

Sie träumen von mehr Gestaltungsfreiheit? Nutzen Sie sie. Mit der innovativen Technologie des Schöck Isokorb® R. Das Wärmedämmelement für die energetische Sanierung von Balkonen.

Schöck Bauteile GmbH | Vimbacher Straße 2 | 76534 Baden-Baden | Tel.: +49 7223 967-0 | www.schoeck.de



Grossmann Bau GmbH & Co. KG

Anschluss-Situation an den horizontalen Stahllagerbalken

BAUTAFEL

› **Bauherr:** Kasseler Verkehrsgesellschaft AG, D-34117 Kassel, www.kvg.de

› **Dachfläche Tonnendach:** 2.000 m²

› **Baukosten:** 450.000 Euro

› **Architekten:** Pahl & Weber-Pahl Planungsgesellschaft mbH & Co. KG, D-64295 Darmstadt, www.pahl-architekten.de

› **Generalplaner und örtliche Bauleitung:** KVV Bau Verkehrs-Consulting GmbH (KVC), D-34131 Kassel, www.kvc-kassel.de/kvc

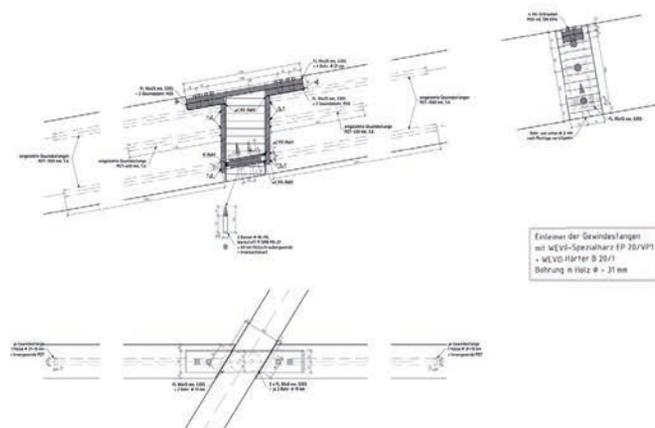
› **Tragwerksplanung:** osd – office for structural design, Prof. Klaus Fäth, Prof. Dr.-Ing. Harald Kloft, D-60329 Frankfurt a.M., www.o-s-d.com

› **Entwicklung Knotenpunkt:** Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Pohlmann, Grossmann Bau GmbH & Co. KG, D-83026 Rosenheim, www.grossmann-bau.de

› **Ausführende Holzbaufirma:** Grossmann Bau GmbH & Co. KG, D-83026 Rosenheim, www.grossmann-bau.de

28

Detail Knotenpunkt BSH-Träger



Grossmann Bau GmbH & Co. KG

Regeldetails: Die Brettschichtholz-Rippen sind über eingeklebte Gewindestangen und Stahlblechformteile als Steck- und Schraubverbindungen biegesteif miteinander verbunden.

Kraftübertragung und -weiterleitung innerhalb des Anschlusses

Die obere und untere der drei eingeklebten Gewindestangen nehmen vor allem die Biegemomente auf. Innerhalb des Knotens wird das Moment über die vertikale Stahlkopfplatte in Zug- und Druckkräfte zerlegt, diese werden über die drei unteren Stahlaschen in die beiden Scherbolzen übertragen und von ihnen aufgenommen. In Kombination mit der oberseitig aufgebracht Stahlasche sind somit zwei Zug-/Druckbänder vorhanden, die die Kräfte sowohl aus positiven wie aus negativen Momenten aufnehmen.

Der mittlere eingeklebte Gewindestab dient zur Aufnahme der Querkraft, die über die vertikale Stahlkopfplatte in das obere Stahlzugband und von dort in die durchgehende Rippe über Druckkontakt eingeleitet und aufgenommen wird.

Für die Montage benötigte man höhenverstellbare Lehrgerüste. Sie wurden in Längsrichtung, parallel zu den horizontalen Stahlauflegerbalken des Bogendaches aufgestellt. Von da ausgehend erfolgte die Montage reihenweise über die gesamte Länge der Überdachung nach dem Anordnungsprinzip von Zollinger.

Der gesamte Stahlverbinder setzt sich aus einem z-förmigen Stahlteil sowie den aufgeschweißten Gewindestangen zusammen. Er wurde bereits werkseitig vormontiert, das heißt, in die BS-Holz-Rippen eingeklebt. Der untere Schenkel des z-förmigen Stahlteils kann sowohl aus einer als auch aus zwei aufgeschweißten Stahllaschen bestehen, sodass sie beim Zusammenfügen zwei gegenüberliegender Rippen wie ein Scharnier ineinander greifen.

Zur Herstellung des biegesteifen Knotens müssen bei der Montage dann nur noch die Scherbolzen von unten eingesteckt und verschraubt werden. Danach kann die Knotengeometrie ausgerichtet und die Stahllasche auf die Rippenoberseite aufgeschraubt werden.

Mit der Möglichkeit, parallel zur Holzfaserrichtung eingeklebte Gewindestangen als Verbindungsmittel einzusetzen, wie sie zum Planungszeitpunkt die DIN 1052:2004-08 und heute der Eurocode 5 (EC 5) zulassen, können ganz neue Knotenverbindungen entwickelt werden. Die Überdachung des Regio-Tram-Bahnhofs in Kassel zeigt ein sehr schönes Beispiel dafür.

Entstanden ist dabei nicht nur eine neue Knotenverbindung, sondern auch ein Anschluss, der eine schnellere und einfachere Montage von Rauten-Lamellen-Konstruktionen als früher ermöglicht. Was vorher nur mit einer Vielzahl aufwändig einzubringender Stahlverbindungsmittel wie Stabdübel zu lösen war, geht jetzt auch anders. Hier zeigt sich konstruktive Kreativität im Holzbau. ◀



SUSANNE JACOB-FREITAG

► Dipl.-Ing. (FH);
konstruktiver Ingenieurbau
Karlsruhe; von 1997 - 2007
Redakteurin einer Holzbau-
Fachzeitschrift; seit 2007 freie
Journalistin, schwerpunktmäßig
Ingenieur-Holzbau und Architek-
tur; Inhaberin des Redaktions-
büros manuScriptur, Karlsruhe

HDI

Das ist Versicherung.



INGservice für Architekten und Ingenieure

Informationen und Tipps für die berufliche Praxis sowie Infos zu Vorsorgethemen und Berichte über private Absicherung.

Mehr auf www.hdi.de/ingservice oder hier:



Jetzt die neueste Ausgabe lesen!
www.hdi.de/ingservice

Holzkonstruktionen in Biogasanlagen

Gefährdet und schadensträchtig

In Deutschland gibt es ca. 8.000 Biogasanlagen, die in der Regel aus einem oder mehreren Fermentern, einem Nachgärbehälter und einem Endlager bestehen. Die Fermenter sind oberseitig mit einer Gasspeicherfolie und einer Wetterschutzhaube abgedeckt. Unterhalb der Abdeckung ist eine Dachkonstruktion, die in vielen Fällen aus Holz besteht. In großen Anlagen mit einem Durchmesser von 32 m werden Kantenhölzer mit einer Breite von 160 mm und einer Höhe von 380 mm eingesetzt. Berichte über Schäden an diesen Hölzern haben die Branche aufgeschreckt. | Johann Müller

30

Karin Jähme/fotolia



Die wissenschaftliche Erforschung der Ursachen von Holzschäden in Biogasanlagen ist keineswegs abgeschlossen, vielmehr müssen die Grundlagen zur Beantwortung der aufgeworfenen Fragen noch erarbeitet werden.

➤ Schadensmeldungen in Bezug auf Biogasanlagen gibt es schon seit dem Jahr 2012. Untersucht wurde damals ein Fall in Mecklenburg-Vorpommern vom Sachverständigen Detlef Krause aus Groß Belitz. Eine Versicherung hatte ihn mit der Prüfung beauftragt. Krause ging zunächst von einem Einzelfall aus, zumal seine Recherchen keine ähnlichen Vorkommnisse ergaben. Doch bereits 2013 gingen neue Untersuchungsaufträge bei Krause ein, diesmal aus Brandenburg und Schleswig-Holstein. Weitere Schadensfälle folgten. Inzwischen kann der Gutachter auf über 20 Untersuchungen zurückblicken. Über andere Schadensfälle (ca. 30 bis 40) wurde er informiert.

Die Holzuntersuchungen zeigten kurzfasrige Brüche auf, wie sie auch bei Befall durch Holz zerstörende Pilze üblich sind. Doch Anzeichen für einen Pilzbefall gab es nicht, weshalb andere Ursachen gesucht werden mussten.

In der Bruchzone des Holzes wurde jedoch oftmals der relativ niedrige pH-Wert 3 ermittelt und mikroskopische Betrachtungen ergaben eine deutliche Schädigung der

Holzstruktur mit Auflösungen von Zellwänden und Ablösungen von Zellverbänden.

Es folgte eine genauere Betrachtung der im Gärraum ablaufenden chemischen Prozesse. Neben dem erwünschten Methan entsteht bei der Fermentation durch Bakterien u.a. Schwefelwasserstoff (H_2S). Um dieses Gas umzuwandeln, werden Thiobakterien eingesetzt. Die Holzdecke bietet mit ihrer rauen Oberfläche einen guten Lebensraum für die Bakterien, zudem werden aber oftmals noch eine Brettschalung und ein Baumwollvlies auf die Holzoberfläche gelegt, um den Mikroorganismen weiteren Lebensraum zu schaffen.

Die Thiobakterien wandeln unter Zugabe von Luft-sauerstoff den Schwefelwasserstoff zu elementarem Schwefel um, der sich an den Holzteilen ablagert oder in das Fermentersubstrat fällt. Neben Schwefel bildet sich beim Umwandlungsprozess auch Schwefelsäure. Von der Holzoberfläche dringt diese in das nasse Holz ein, löst dabei die Holzsubstanz auf und bewirkt so einen

Festigkeitsverlust im Bauteil. Da es sich um einen planmäßigen Prozess in dieser Art von Biogasanlagen handelt, bewertet Krause entsprechende Holzdachkonstruktionen generell als gefährdet und schadensträchtig.

Statische Berechnungen fraglich

Die Informationen über die Holzschäden in Biogasanlagen erreichten inzwischen auch das Holzbaugewerbe und den zuständigen Normenausschuss. Da in Biogasfermentern eine relative Luftfeuchte von 100% auftritt, wurde die Frage aufgeworfen, ob die Bemessung des Tragwerkes bei derartigen Feuchtebedingungen durch die technischen Regeln der DIN EN 1995-1-1 (Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten) abgedeckt sind.

Zur Beantwortung dieser Frage muss das Holzbauteil zunächst einer Nutzungsklasse (NKL) nach DIN EN 1995-1-1 zugeordnet werden. Die NKL dienen vornehmlich der Zuordnung von Festigkeitswerten und von Werten zur Berechnung von Verformungen unter festgelegten Umweltbedingungen. Für sehr trockene Bedingungen, z. B. in beheizten Wohnräumen, gilt die NKL 1; sie muss hier nicht weiter betrachtet werden. NKL 2 ist gekennzeichnet durch einen Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen pro Jahr einen Wert von 85 % übersteigt. Die meisten Nadelhölzer überschreiten in der Nutzungsklasse 2 eine mittlere Gleichgewichtsfeuchte von 20 % nicht. NKL 3 ist nicht mit eigenen Klimadaten definiert; hier werden allgemein Klimabedingungen angenommen, die zu höheren Feuchtegehalten führen als in NKL 2. Gedacht ist hierbei vornehmlich an direkt bewitterte Bauteile im Freien, aber in Ausnahmefällen können auch überdachte Tragwerke in die Nutzungsklasse 3 eingestuft werden.

Als Anhaltswerte für Gleichgewichtsfeuchten in Holzbaustoffen für NKL 3 gilt ein Bereich von 12% bis 24%. Da die Festigkeit des Holzes bei erhöhter Holzfeuchte nachlässt, werden in statischen Berechnungen entsprechende Modifikationsbeiwerte eingesetzt. Bei einer längerfristig auftretenden relativen Luftfeuchte von 100% können sich im Nadelholz aber Ausgleichsfeuchten über den Fasersättigungsbereich einstellen, der – vereinfachend – allgemein mit 30% angenommen wird. Hierfür sind die Modifikationsbeiwerte der Norm jedoch nicht gedacht. Folglich sind statische Berechnungen auf der Grundlage dieser Werte zu hinterfragen. Dies auch, weil anzunehmen ist, dass die üblichen Rechenprogramme die oben genannten erhöhten, z.T. extremen Holzfeuchten nicht berücksichtigen.

Der Normenausschuss kommt folglich zur Feststellung, dass die in Biogasanlagen vorherrschenden Bedingungen bei der Planung zwingend zu berücksichtigen sind und die Eignung der geplanten Holzkonstruktion unter diesen Gesichtspunkten kritisch analysiert und hinterfragt werden muss.

Dies hat auch Detlef Krause festgestellt, denn allen ihm „vorgelegten statischen Berechnungen war gemeinsam, dass sie nicht von den praxisrelevanten Zuständen und Belastungen der Holzbauteile in den Behältern ausgegangen



Johann Müller

Ablagerungen an einem Balken



Johann Müller

Bruchstelle an einem Balken einer Biogasanlage. Die Holzuntersuchungen zeigten kurzfasrige Brüche auf.



M.N.

Nach Angaben der VHV beläuft sich die Schadenssumme für die Holzkonstruktion bei einer üblichen Fermentergröße auf mindestens 7.500 bis 10.000 Euro.

waren und demzufolge alle als falsch bewertet wurden“ Bei seinen Untersuchungen wurden im Regelfall relative Holzfeuchten von 80% bis 150% ermittelt.

Die Folgeschäden fallen ins Gewicht

Alle drei bis fünf Jahre sollte man die Sparren auswechseln, so der Vorschlag eines Versicherungsvertreters auf der Biogastagung im März 2015 in Verden – Anlagenbetreiber dürften bei der Betrachtung ihrer Wirtschaftlichkeitsannahmen ins Grübeln kommen.

Die VGH Versicherungen (Landschaftliche Brandkasse Hannover) hatten bisher ca. drei bis vier entschädigungspflichtige Ereignisse an der Behälter-Balkenkonstruktion innerhalb von vier Jahren mit insgesamt ca. 100.000 € für Sach- und Betriebsunterbrechungsschäden; von Betreibern wurde aber schon länger von Balkenbrüchen berichtet, teilt die VGH mit.

Die VHV (Vereinigte Hannoversche Versicherung A.G.) verzeichnet ebenfalls einen Anstieg von entsprechenden Versicherungsfällen. Auch hier fällt weniger der Holzschaden selbst, als die Folgeschäden ins Gewicht, denn die Schadensingenieure der VHV stellen bei Fermenter- und Rührwerksschäden zunehmend fest, dass diese eine Folge von Schäden durch Holztragwerke sind, z.B. durch

herunterfallende Holzelemente. Nach Angaben der VHV belaufen sich die Schadenssummen für die Holzkonstruktion bei einer üblichen Fermentergröße auf 7.500 bis 10.000 Euro. Muss der Behälter jedoch ausgepumpt werden, um geschädigte Anlagenbauteile auszutauschen, entstehen Kosten in Höhe von 50.000 bis 75.000 Euro. Hinzu kommt der beträchtliche Ertragsausfallschaden, der die Summe von 60.000 bis 100.000 Euro auch noch übersteigen kann. Bedingung für die Regulierung sind lt. VHV die ordnungsgemäße Wartung und substanzerhaltende Maßnahmen an der Holzbalkendecke sowie an den Haltepunkten. Im laufenden Betrieb dürften diese Maßnahmen aber kaum umsetzbar sein.



N.N.

Balkenlage in einer betroffenen Biogasanlage

Fazit

Die neuen Erkenntnisse über die Holzschäden in Biogasanlagen lösten bei den Zimmererinnungen und Biogasanlagenherstellern eine deutliche Zurückhaltung gegenüber Holzkonstruktionen in Biogasanlagen aus. Allerdings ist die wissenschaftliche Erforschung der Ursachen keineswegs abgeschlossen, vielmehr müssen die Grundlagen zur Beantwortung der aufgeworfenen Fragen noch erarbeitet werden. Dies sollte aber bald geschehen, denn weitere Schäden sind zu befürchten.

Auch in den für die Bauaufsicht zuständigen Länderministerien wird inzwischen auf die Probleme in den Biogasanlagen reagiert. So gibt es in etwa gleichlautende Schreiben in Schleswig-Holstein, Brandenburg und Hessen an die unteren Bauaufsichtsbehörden und die Prüflingenieure für Standsicherheit, in denen auf das Problem der Schäden an Holzdachtragwerken hingewiesen und eine erhöhte Sicherheitsprüfung verlangt wird. Nordrhein-Westfalen verweist auf Anfrage auf die „Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer /Verfügungsberechtigten“ der Bauministerkonferenz, die sinngemäß auch für Holzdächer von Biogasanlagen angewendet werden können. Der Fachverband Biogas will nun die Details der Prüfung der Standsicherheit für Holzdachkonstruktionen an Biogasanlagen mit den zuständigen Behörden abstimmen. Hierzu hat der Verband im Dezember 2015 eine Arbeitsgruppe initiiert, welche sich aus Wissenschaftlern,

Holzsachverständigen, Vertretern der Obersten Bayr. Baubehörde, Anlagenherstellern und Statikern zusammensetzt. Ziel dieser Arbeitsgruppe ist es, zeitnah eine praxistaugliche Handlungsempfehlung zur Überprüfung von Holzdeckenkonstruktionen in Biogasfermentern zu erarbeiten, welche in Abstimmung mit den diversen Baubehörden länderübergreifend umgesetzt werden soll.

Ob der Einsatz von Holz in Biogasanlagen noch eine Zukunft hat, ist allerdings fraglich, denn die Hersteller haben bereits Lösungen ohne Holz entwickelt. So wird z.B. eine Unterkonstruktion aus speziell gefertigten Gurten und Spannvorrichtungen angeboten. Mit dieser Konstruktion wird lt. Herstellerangaben die gute Entschwefelungsleistung der Holzdecke beibehalten und gleichzeitig werden deren Nachteile beseitigt. Auch stehen bereits Nachrüstpakete zur Verfügung, die Holz ersetzen können, wenn dieses ausgetauscht werden muss.

Dieser Aufsatz ist auch in bauen mit holz (Ausgabe 11/2015) erschienen. <



Johann Müller

› Dr.; Studium der Holzwirtschaft an der Universität Hamburg und an der Universität für Bodenkultur in Wien; Promotion an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Thema: Praxisnahe Untersuchungen zur Verhinderung von Holzschäden durch Pilze; seit 1994 selbstständig tätig als Fach- und Wissenschaftsjournalist sowie als Sachverständiger für Holz und Holzschutz; eigene Untersuchungen zum biologischen und zum baulichen Holzschutz sowie zum Holzschutz im Meerwasser in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen. Letzte Forschungsveröffentlichung: Evaluierung von freibewitterten, tragenden Holzbauanteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden. Abschlussbericht, Bauforschung, Band T 3322 Johann Müller, Hans Schmidt, Eckhard Melcher 2015, 298 S., zahlr. Abb. u. Tab., kartoniert Fraunhofer IRB Verlag, ISBN 978-3-8167-9551-3

Newsletter

auf die Sie bauen können!

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



www.deutsches-ingenieurblatt.de

www.greenbuilding-magazin.de

www.bauplaner-special.de



Wärmeversorgung eines Industriegebietes

Ökonomisch, technologisch und ökologisch sinnvoll

Eine Machbarkeitsstudie hat die Versorgung eines Industriegebietes in zwei Varianten untersucht. Bei der Vision, die die zuständige Gemeinde von der Entwicklung des Areals hatte, spielten die ökonomischen, technologischen und ökologischen Ergebnisse eine wesentliche Rolle für die Entscheidung über weitere Schritte. | [Joachim Wenzel](#)



Abb.1: Darstellung des Industriegebietes „Westfalen“

Über einen langen Zeitraum hat die Gemeinde Lippe-tal die Entwicklung des Industriegebietes „Westfalen“ an der Bundesautobahn 2 geplant. Die Wärmeversorgung des ca. 80 ha großen Grundstücks soll über das nahegelegene Kraftwerk „Westfalen“ erfolgen (Abb.1). Ein Ziel des Landes Nordrhein-Westfalen ist es, den Anteil des durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugten Stroms von derzeit ca. 10 % auf 25 % bis 2020 zu erhöhen.

Eine Machbarkeitsstudie (gefördert durch die Zuwendung des Landes NRW und der Europäischen Union, Förderung im Rahmen des Landesprogramms progress.nrw; Programmbereich KWK und des NRW-EU Ziel 2 Programms EFRE, Phase VI, 2007 – 2013 Rd. Erl. des MKULNV NRW vom 19.10.2012, MBL NRW, 2012 vom 20.11.2012, S. 695; Durchführung einer Umweltstudie auf Basis der Landesstudie „Potentialerhebung von Kraft-Wärme-Kopplung in Nordrhein-Westfalen“, (Nr. 2.7 der o.a. Richtlinie); Slogan „Investition in unsere Zukunft“) hat in zwei Varianten die Versorgung des Industriegebietes untersucht. In Variante 1 erfolgt die Versorgung des Industriegebietes mit Nutzwärme aus dem Kraftwerk „Westfalen“; der Strom wird aus

dem Versorgungsnetz des zuständigen Netzbetreibers zur Verfügung gestellt. Für die Versorgung stehen zwei Möglichkeiten der Leitungsführung zur Verfügung: zum einen durch die Schutzgebiete „Natura 2000“/FFH-Gebiet „Lippeaue“ und den „Uentrop Wald“ unterhalb der Lippe (Variante 1.1) und zum anderen die Leitungsführung entlang der BAB 2 unter Umgehung der Schutzgebiete (in Variante 1.2). Als Referenz wird in der Variante 2 die Wärmeversorgung der jeweiligen Unternehmen (Wärmeverbraucher) mit dezentralen erdgasbefeuerten Dampfkesselanlagen der Variante 1 gegenüber gestellt.

Definition der Wärmeverbraucher

Die Definition der Wärmeverbraucher basierte auf der Annahme, dass mittelständisch geprägte Unternehmen für die Ansiedlung in dem Industriegebiet „Westfalen“ gewonnen werden können. Unter diesem fiktiven Ansatz wurden Unternehmen aus den Branchen Fleischverarbeitung, Brauerei- und Molkereiwesen und der Papierherstellung energetisch betrachtet. Alle Unternehmen zeichnen sich durch einen ganzjährig hohen und konstanten Bedarf an Prozesswärme aus, der überwiegend zur Produktion der Güter sowie für die Beheizung der Räume und für die Warmwasserbereitung genutzt wird. Die Ermittlung des Nutzwärmebedarfes der Verbraucher erfolgte auf Basis der Studie „Potentialerhebung von Kraft-Wärme-Kopplung in NRW“ und zusätzlich basierend auf eigenen Machbarkeitsstudien für Unternehmen aus den zuvor beschriebenen Branchen. Die Abschätzung des Nutzwärmebedarfes entstand auf Grundlage der „Grobmethode“, in der der jeweilige spezifische Wärmebedarf je Rohmaterialeinsatz mit der jährlichen Produktionsmenge in Ansatz gebracht wird (Gleichung (1)).

$Q = q \text{ Wärme/Produktionsmenge} \times m \text{ Produktion}$ (1)
Die thermische Leistung des jeweiligen Unternehmens wurde aus dem Nutzwärmebedarf durch Division der jeweiligen Vollbenutzungsstundenzahl berechnet (Gleichung (2)).

$$P_{\text{Betrieb}} = \frac{\dot{Q}_{\text{Betrieb}}}{t_{\text{Vh,Betrieb}}} \quad (2)$$

Tabelle 1:
Gesamt-Nutzwärmebedarf Industriegebiet „Westfalen“

	Nutzwärmebedarf (MWh/a)	Wärmeleistung (MW)	Volllaststunden (h/a)	Benötigte Fläche (ha)
Fleischverarbeitung	45.600	19	2.400	8
Brauerei	22.800	6	3.800	9
Molkerei	162.000	36	4.500	21
Papierindustrie	698.400	97	7.200	26
Gesamt	928.800	157	5.915	64

ibz/ joachim Wenzel

Die Nettofläche des Industriegebietes beträgt 64 ha, denn ca. 20 % der Fläche wurden für die erforderliche Infrastruktur in Abzug gebracht. Da nicht alle Unternehmen zeitgleich die maximale Leistung benötigen, wurde ein Gleichzeitigkeitsfaktor (GZF) bei der hier gegebenen Verbraucherstruktur in Höhe von 0,65 berücksichtigt. Die maximale Wärmeleistung beträgt somit 102 MW, was einem Dampfmassenstrom von 185 t/h entspricht. Zur Darstellung der Wärmeleistung über die Zeit sind in Abbildung 2 die Jahresdauerlinien der Unternehmen sowie die resultierende Jahresdauerlinie abgebildet.

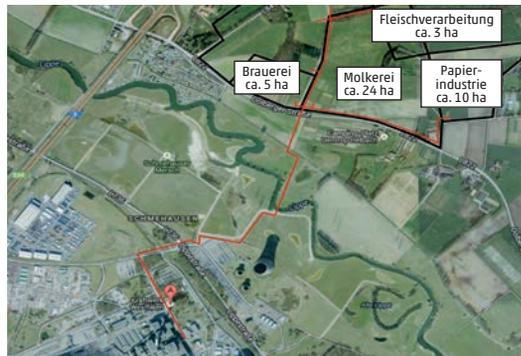
Die Auslastung der Wärmeleistung für den Betrieb des Kraftwerkes ist hoch. Es zeigt sich eine hohe Auslastung der Wärmeleistung für den Betrieb des Kraftwerkes. Dies ist für den Betrieb des Kraftwerkes, sowie für die Ermittlung des Dampfbezugspreises von großer Bedeutung. Nach Auswertung der Anschlusskriterien der Verbraucher, die in Tabelle 2 enthalten sind,

Tabelle 2: Zusammenfassung der Anschlusskriterien der Unternehmen (Verbraucher)

	Betriebstemperatur (°C)	Betriebsüberdruck (bar)
Fleischverarbeitung	180	10
Brauerei	170	8
Molkerei	160	6
Papierindustrie	180	10

ibz/ joachim Wenzel

beträgt die maximale Betriebstemperatur der zu versorgenden Unternehmen 180 °C bei einem Betriebsüberdruck von 10 bar. Da der Dampf innerhalb der Unternehmen bis an die einzelnen Verbraucher weitergeführt werden muss, wurden eine Überhitzungstemperatur von 5 K und ein zusätzlicher Druckverlust von 1 bar berücksichtigt; um einen geringen Kondensatanfall in den Leitungen zu den Verbrauchern und den erforderlichen Versorgungsdruck zu ihnen sicherzustellen.



Google Maps

Abb. 3: Darstellung der Trassenführung, Variante 1.1

Definition der Trassenverläufe und der Rohrleitungsart

Um die Anschlusskriterien an die Systeme im Kraftwerk zu definieren, wurde der jeweilige Trassenverlauf für die Berechnung des Temperaturabfalls und Druckverlusts festgelegt. Die Trasse beinhaltet die Rohrleitungen für das Dampf-, Strecken- und Verbraucher-Kondensat sowie Kabel für die Spannungsversorgung und Datenkommunikation der Kondensatstationen, Messeinrichtungen und der Leckageüberwachungssysteme. Alle Medien werden an den Übergabepunkten der Unternehmen gemessen; die Anlagen sind in unterirdischen Bauwerken angeordnet.

Die Unterquerung der Lippe erfolgt für die Medien mit einem Düker. Die Dükerung ist ein umweltschonendes Verfahren, das schon häufig für die Unterquerung von Gewässern angewandt wurde. Ein direkter Kontakt

Jahresdauerlinien

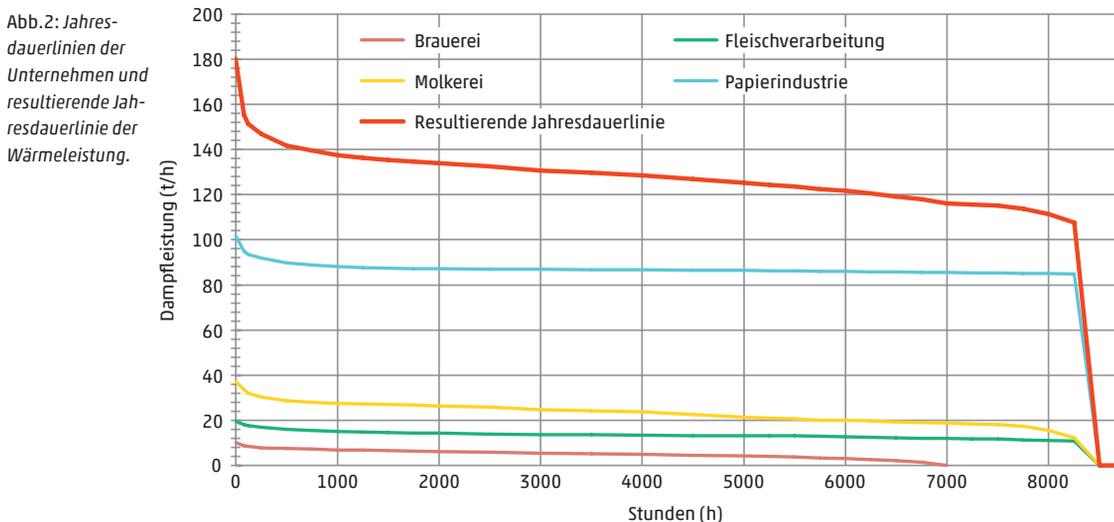


Abb. 2: Jahresdauerlinien der Unternehmen und resultierende Jahresdauerlinie der Wärmeleistung.

ibz/ joachim Wenzel

der Rohrleitungen mit dem Flusswasser findet nicht statt. Das Gebiet, in dem die Rohrleitungstrasse verläuft, ist als Schutzgebiet deklariert: Beachtet werden müssen die Auflagen der Schutzgebiete Natura 2000/FFH-Gebiet „Lippepeau“ und „Uentropfer Wald“. Die Länge der Rohrleitungstrasse bis zum Netzanschlusspunkt beträgt ca. 1.900 m. Der Verlauf bis zur Lippe und von dort bis zum Industriegebiet „Westfalen“ mit Unterbrechung durch die Unterquerung der Lippe ist mit stetigem Gefälle möglich.



Abb.4: Darstellung der Trassenführung, Variante 1.2

Zur Querung der Autobahnbrücke ist die Rohrleitungstrasse unterhalb der Autobahnbrücke zu führen. Eine Übertragung von Schwingungen ausgehend von der Autobahnbrücke auf die Rohrleitungstrasse ist zu unterbinden, um Materialermüdungserscheinungen und somit Zerstörungen an den Rohrleitungen und Kabeln zu vermeiden. Dafür kamen besondere schwingungsentkoppelte Halterungen zum Einsatz. Eine Schwerlastausführung, insbesondere bei der Querung des Zubringers zur L822, wurde aufgrund der Unterquerung mehrerer Straßen vorgesehen. Der Trassenverlauf auf dem geplanten Industriegebiet ist ähnlich wie bereits zuvor beschrieben. Die Länge der Rohrleitungstrasse bis zum Netzanschlusspunkt beträgt ca. 3.100 m.

Für die Konzeption der Rohrleitungsführung wurden nachfolgende Bodenkriterien angenommen:

- Bodenklasse gem. DIN 18300: bis 4 (mittelschwer lösbbare Bodenarten)
- Grundwasserhöhenpiegel max.: bis 3 m unter OK Flur
- Bodenchemie: keine außergewöhnlichen Kontaminationen
- Straßenquerung: Schwerlastbetrieb

Als Verlegeart der Rohrleitungstrasse wurde die „unter Flur“-Verlegung gewählt, weil diese die geringsten Anforderungen an die ökologische Integrität in die Umgebung stellt.

Für den Transport der Medien Dampf und für die Ableitung des Streckenkondensates wurde ein „Sicherheits-Stahlmantel“-Rohr gewählt, das aus einem PE-beschichteten Stahlmantelrohr besteht. Dieser Teil des Rohres schützt das Innenrohr, welches mit seiner Isolierung mit einem

Ringraum vom Mantelrohr getrennt ist. Das Medium wird im Innenrohr geführt.

Die Betriebsüberwachung des Sicherheits-Stahlmantel-Rohres erfolgt mit einer Überwachung des Ringraumes. Nach den Montagen erfolgt die Evakuierung des Ringraumes zur Entfernung der Feuchtigkeit aus der Isolierung und dem Ringraum selbst.

Ein automatisch arbeitendes Melde- und Ortungssystem überwacht ständig und lückenlos die Dichtigkeit des gesamten Stahlmantel-Sicherheitsrohrnetzes.

Der Korrosionsschutz des Stahlmantel-Sicherheitsrohrnetzes erfolgt kathodisch mit einer Korrosionsschutzanlage. Dieses Schutzsystem wurde hier vorgesehen, da nachfolgende Randbedingungen möglicherweise gegeben sind:

- Böden mit unterschiedlichen Bodenwiderstandswerten
- Feucht-Gebiete (Flussunterquerung der Lippe)
- streustromgefährdete Lagen

Mit den genannten Sicherheitsmaßnahmen wird sichergestellt, dass Betriebsmedien nicht in den Boden gelangen können.

Der Kondensattransport aus den Unternehmen erfolgt mit einem kunststoffummantelten Sicherheitsrohr (KM-Rohr). Dieses Rohr besteht aus einem PE-HD-beschichteten Mantelrohr. Dieser Teil des Rohres schützt das Innenrohr mit seiner Isolierung. Das Medium wird in dem Innenrohr geführt.

Die Betriebsüberwachung des KMR-Sicherheitsrohres erfolgt mit einer Überwachung der Isolierung. Ein automatisch arbeitendes Melde- und Ortungssystem kontrolliert auch hier ständig und lückenlos die Dichtigkeit des gesamten KMR-Sicherheitsrohrnetzes. Mit obigen Sicherheitsmaßnahmen wird sichergestellt, dass Betriebsmedien nicht in das Erdreich gelangen können. Die Dimensionierung sowie die Berechnung des Temperaturabfalls und des Druckverlustes der Rohrleitungen erfolgten auf Basis der dargestellten Trassenverläufe. Die Berechnungen (Tabelle 3) wurden nach den allgemein bekannten Gleichungen der Wärmeübertragung und der Strömungslehre vorgenommen.

Tabelle 3: Berechnungsergebnisse des gesamten Temperaturabfalls und des gesamten Druckverlustes des Dampfnetzes

	Einheit	Variante 1.1	Variante 1.2
Dampftemperatur Unternehmen	(°C)	185	185
Temperaturabfall Haupt-Dampfleitung	(K)	12,1	19,9
Temperaturabfall Dampfnetz	(K)	5,3	5,9
Dampftemperatur Beginn Dampfnetz	(°C)	202,4	210,8
Dampfdruck Unternehmen	(bar)	11	11
Druckverlust Dampfleitung	(bar)	2,0	3,3
Druckverlust Dampfnetz	(bar)	1,2	1,5
Dampfdruck Beginn Dampfnetz	(bar)	14,3	15,8

ibZ/Joachim Wenzel

Tabelle 4: Werte der bereit zu stellenden Dampfparameter für Variante 1.1 und 1.2

ibz/ Joachim Wenzel

	Durchmesser (DN)	Massenstrom (t/h)	Temperatur (°C)	Druck (bar)
Dampf	600	185	220	15

Das in dem Dampfnetz anfallende Streckenkondensat wird in einer parallel zur Dampfleitung geführten Leitung ca. alle 100 m mit Kondensatableiter abgeleitet und zurückgeführt. Die aus dem Kraftwerk bereitzustellenden Dampfparameter sind in Tabelle 4 enthalten. Die Kondensatrückspeisestationen haben die Aufgabe, das in den Unternehmen anfallende Kondensat zu sammeln und in das Kraftwerk zurückzuführen (Tabelle 5). Der Kondensatanfall wurde mit 60 % des Dampfmassenstromes berechnet.

Tabelle 5: Werte des zurückgespeisten Kondensates in das Kraftwerk für Variante 1.1, 1.2

ibz/ Joachim Wenzel

	Durchmesser (DN)	Massenstrom (t/h)	Temperatur (°C)	Druck (bar)
Kondensat	200	112	95	1

Gegen Verunreinigungen des Kondensates sind Messeinrichtungen mit Ableitstation vorgesehen, die eine mögliche Kontamination des Bodens durch Störungen innerhalb der Unternehmen verhindern.

Wärmeauskopplung des Kondensates aus dem Kraftwerk „Westfalen“

Nach Angabe des Energieunternehmens ist die Auskopplung von Prozessdampf bereits bei der Konzeption der neuen Blöcke D und E (Dampfturbine) vorgesehen. Dazu ist in der Mitteldruckstufe der Dampfturbine ein Entnahmestutzen (Wanderanzapfung) vorhanden. Unterhalb der Dampfturbinenmindestlast erfolgt die Dampfversorgung über einen Anschluss an die Rohrleitung der kalten Seite der Zwischenüberhitzung vor dem Dampfkessel. Die Dampfverbraucher, insbesondere der Verbraucher Papierindustrie bei einem Schnellschluss an der Papiermaschine, besitzen eine hohe Lastdynamik. Zur Gewährleistung eines sicheren Dampfturbinenbetriebes wird eine Dampfdruck- und Temperaturregelstation mit Schnellschlussfunktion in der Dampfentnahme vorgesehen.

Desweiteren erfordern die Dampfverbraucher eine hohe Verfügbarkeit, sodass eine gesicherte Dampfversorgung vorgesehen werden muss. Derzeit sind drei heizöl-befeuerte Hilfsdampferzeuger mit je 50 t/h installiert, die je nach Betriebsweise der Kraftwerksblöcke die Besicherung der Dampfversorgung ermöglichen. Die Lastfälle sind nachfolgend beschrieben, wobei die Betriebsgenehmigung für einen Dauerbetrieb geändert werden muss.

➤ **Fall 1: Kein Block in Betrieb:** Hier sind zwei Hilfsdampferzeuger in Betrieb, da zeitweise ca. 100 t/h inkl. Energie für Nebenanlagen erforderlich sind = keine Besicherung möglich.

➤ **Fall 2: Block D oder E in Betrieb:** Hier ist max. 1

Hilfsdampferzeuger für die Erzeugung von Deckdampf für die Kesselspeisepumpe und evtl. für das Herunterfahren der Blöcke von ca. 50 t/h erforderlich sind = Besicherung bis 100 t/h möglich.

➤ **Fall 3: Block D und E in Betrieb:** Es ist kein Hilfsdampferzeuger erforderlich; Besicherung bis 150 t/h möglich. Zukünftig ist es möglich, dass die Blöcke vermehrt ab- und wieder hochgefahren werden, sodass die Hilfsdampferzeuger zusätzlich benötigt würden. Die Wahrscheinlichkeit des Falls 1 würde somit zunehmen. Mit bekanntem Hintergrund wurde festgelegt, dass vorerst eine Dampfleistung zur Besicherung der Wärmeversorgung von 50 t/h zur Verfügung gestellt wird. Bei weiterer Entwicklung der Anschlussleistung wären z.B. zusätzlich erdgasbefeuerte Dampfkessel zu installieren.

Das von den jeweiligen Unternehmen zurückgeförderte Kondensat wird auf wesentliche Kriterien wie Leitfähigkeit, Trübe, Temperatur und pH-Wert überwacht.

Das zurückgeführte Kondensat darf eine Temperatur von max. 40 °C nicht überschreiten. Dazu ist es möglich, das Kondensat über die Vorwärmstrecke vor dem Dampfkessel zu leiten. Das Temperaturniveau zur Kühlung des Kondensates ist dort vorhanden. Die Verlustmenge an Kon-



Google Maps

Abb.5: Darstellung der Anschlusspunkte der Dampf- und Kondensatleitung und der VE-Wasseraufbereitungsanlagen

densat ist mit den vorhandenen VE-Wasseraufbereitungsanlagen auszugleichen. Derzeit verfügbare VE-Wasseraufbereitungsanlagen sind:

1. Block D/E: Dort sind zwei Anlagen mit je 125 t/h vorhanden, wobei eine sich in Regeneration befindet. Die Kapazität variiert zwischen 90 bis 125 t/h. Ein VE-Wasserspeicher von 1.000 m³ steht zusätzlich als Puffer bei Ausfall zur Verfügung.
2. Block C: Dort sind zwei Anlagen mit je 40 t/h vorhanden. Eine Linie ist zur Versorgung ausreichend, da im Störfall die Versorgung bereits aus einem VE-Wasserspeicher erfolgt. Die zweite Linie steht somit zur VE-Wasserversorgung des Industriegebietes zur Verfügung. Die Linie wäre dann teilweise für diesen Betrieb zu automatisieren.

Mit den obigen VE-Wasseraufbereitungsanlagen kann eine Nachspeisemenge an VE-Wasser von ca. 40 t/h gesichert zur Verfügung gestellt werden. Bei höherer

Nachspeisemenge sind zusätzliche VE-Wasseraufbereitungskapazitäten zu errichten.

Beeinflussung des Kraftwerks-Nutzungsgrades ω

Die Wärmeauskopplung hat zur Folge, dass vor bzw. in der Dampfturbine (Wanderanzapfung) Wärme (Dampf) entnommen wird, sodass sie sich in ein „Kraft-Wärme-Kraftwerk“ verwandelt. Die Dampfturbine arbeitet dann als Entnahme-Kondensations-Turbine, ihre elektrische Stromerzeugung nimmt ab (Abb. 6).

Die Entnahme von Wärme hat eine Steigerung des Kraftwerks-Nutzungsgrades zur Folge. Die Veränderung ergibt sich aus der Gleichung (3), indem zusätzlich die Wärme $\dot{Q}_{H,HKW}$ als Nutzenergie Berücksichtigung findet.

$$\omega = \frac{P_{el,HKW} + \dot{Q}_{H,HKW}}{\dot{Q}_{B,KWK}} \quad (3)$$

- $P_{el,HKW}$ = elektr. Leistung Heizkraftwerk
- $\dot{Q}_{H,HKW}$ = Wärmeleistung Heizkraftwerk
- $\dot{Q}_{B,KWK}$ = Brennstoffleistung Heizkraftwerk
- ω = Nutzungsgrad Heizkraftwerk

Durch die Entnahme von Wärme (Dampf) vor bzw. in der Dampfturbine reduziert sich deren elektrische Leistung. Die Bewertung erfolgt mit der Stromverlustkennziffer τ .

Die Stromverlustkennziffer ist das Verhältnis der Minderung der elektrischen Leistung im Heizkraftbetrieb $P_{el,HKW}$ gegenüber derjenigen bei reinem Kondensationsbetrieb $P_{el,KKW}$ zum ausgekoppelten Wärmestrom $\dot{Q}_{H,HKW}$ und ist in Gleichung (4) aufgeführt.

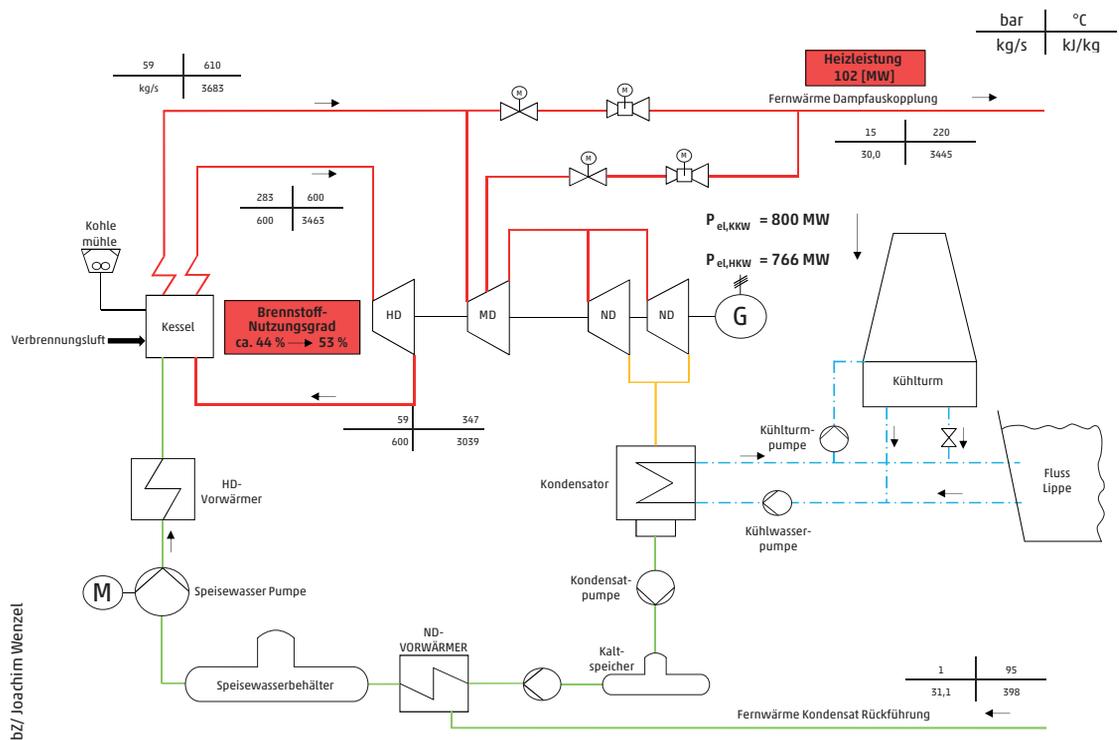
$$\tau = \frac{P_{el,KKW} - P_{el,HKW}}{\dot{Q}_{H,HKW}} \quad (4)$$

$P_{el,KKW}$ = elektr. Leistung Kondensationskraftwerk
 Nachfolgend ist die Stromverlustkennziffer für Block D und E in Abhängigkeit der Last aufgeführt.

- Block mit 100 % Last: 0,332
- Block mit 70 % Last: 0,365
- Block mit 40 % Last: 0,374

Die elektrische Leistung $P_{el,HKW}$ beträgt bei 100 % Last 766 MW, sodass sich durch die Wärmeentnahme aus der Dampfturbine die Stromleistung um 34 MW reduziert.

Der Nutzungsgrad erhöht sich somit gem. Gleichung (3) für den Volllastbetrieb für Block D und E von 44 % auf 53 %. Somit ist durch die Wärmeauskopplung aus dem Kraftwerk „Westfalen“ eine Steigerung des Kraftwerksnutzungsgrades um ca. 7 % erzielbar.



	Ohne KWK	Mit KWK
Elektr. Leistung:	800 MW	766 MW
Brennstoff-nutzungsgrad:	ca. 44 %	ca. 53 %
Kraftwerk Nutzungsgrad:	Steigerung um ca. 7 %	

Abb. 6: Heizkraftwerk „Westfalen“, Darstellung der geänderten Schaltung als „Kraft-Wärme-Kraftwerk“

Primärbrennstoff- und CO₂-Einsparung

Eine Primärbrennstoffeinsparung des Kraftwerks wird durch die Wärmeauskopplung nicht erzielt, sodass das Kraftwerk direkt keine CO₂-Emissionen einspart. Der Zusammenhang geht aus Gleichung (3) hervor, wenn diese nach $\dot{Q}_{H,HKW}$ umgestellt wird. Dieser Zusammenhang ist auch in dem AGFW-Arbeitsblatt FW 308 in Bild 3, Energiebilanzen, dargestellt.

Die vermiedenen Emissionen resultieren aus dem eingesparten Brennstoff und somit den Emissionen der Dampfkesselanlagen in den jeweiligen Unternehmen gem. Variante 2 (Tabelle 6).

Tabelle 6: Eingesparte CO₂-Emissionen bei einer dezentralen Energieversorgung mit Dampfkesselanlagen

Jahresnutzwärmebedarf	(MWh _{th} /a)	928.800
Jahresnutzungsgrad Dampfkesselanlagen	(%)	0,85
Jahresbrennstoffarbeit Dampfkesselanlagen Hi	(MWh _{Bt} /a)	1.092.706
Emissionsfaktor Erdgas	(t/MWh)	0,202
CO₂-Einsparungen	(t/a)	242.799

ibz/Joachim Wenzelzel

Die ersparten CO₂-Emissionen betragen somit 242.799 t/a. Es zeigt sich ein signifikanter ökologischer Vorteil, wenn die Energieversorgung des Industriegebietes mit dem Kraftwerk „Westfalen“ erfolgt.

Dezentrale Versorgung des Industriegebietes (Variante 2)

Als Referenz zu der Variante 1 wird in der Variante 2 die Wärmeversorgung der jeweiligen Verbraucher mit dezentralen erdgasbefeuerten Dampfkesselanlagen dargestellt.

Vorgesehen wurden komplette betriebsfertige gasbetriebene Dampfkesselanlagen inklusive Nebenanlagen und Gebäude (Die Auslegungsdaten der Dampfkesselanlagen sind der Tabelle 2 zu entnehmen.); ihre Versorgung macht eine neue Erdgasinfrastruktur erforderlich. Hierzu steht ein 16 bar-Netz zur Verfügung. Die Länge der Gasversorgungsleitung beträgt ca. 2.500 m.

Wirtschaftlichkeitsberechnung der Versorgungsvarianten

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung bewertet ökonomisch die dargestellten Versorgungsvarianten. Die Wirtschaftlichkeit der Versorgung des Industriegebietes durch das Kraftwerk ist dann gegeben, wenn die Wärmegestehungskosten der Versorgung durch das Kraftwerk geringer sind als die der dezentralen Versorgung mittels Dampfkessel je Unternehmen.

Die Wirtschaftlichkeitskriterien umfassen die Gesamtjahreskosten der Wärmeversorgung (netto) und die spezifischen Kosten der Wärmeversorgung (netto).

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung wurde in Anlehnung an die VDI 2067 T 1 mit Stand 2012 vorgenommen. Sie beinhaltet die Ermittlung der Kostenarten kapital-, bedarfs-, betriebsgebundene (inkl. Instandsetzung) und sonstige Kosten (Versicherungen, Allgemeinkosten). Als finanzmathematisches Verfahren wurde die „Annuitätenmethode“ angewendet.

Mit der Wirtschaftlichkeitsberechnung wurde geprüft, ob Fördermittel für die Wärmeversorgung in Anspruch genommen werden können. Die Voraussetzungen für eine Förderung der Maßnahmen nach dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG) mit 30 % waren gegeben, da überwiegend Rohrleitungen, die größer als DN 100 sind, zum Einsatz kamen.

Neuaufgaben zum Eurocode 5

Beuth



Der Eurocode 5 für Deutschland

Bemessung und Konstruktion von Holzbauten

Teil 1-1: Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
Kommentierte Fassung

1. Auflage 2016.
108,00 EUR.

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



Handbuch Eurocode 5 Holzbau

von DIN konsolidierte Fassung
Normen-Handbuch

2., aktualisierte Auflage 2016.
ca. 196,00 EUR.

Erscheint Februar.

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

Beuth Verlag GmbH Am DIN-Platz Burggrafenstraße 6 10787 Berlin

Bestellen Sie unter: www.beuth.de

Variante 1

Die Kosten der erforderlichen Anlagen wurden auf Basis der zuvor beschriebenen Trassenführung ermittelt, sie sind netto (ohne ges. Mehrwertsteuer) mit Preisbasis 2016. In Tabelle 7 sind die Rahmenbedingungen für die Ermittlung der Gesamtjahreskosten / spezifische Kosten der Wärmeversorgung enthalten.

Tabelle 7: Angaben zur Berechnung der Gesamt-Jahreskosten, spezifischen Kosten der Wärmeversorgung

Dampfbezugspreis (€/MWh)	35,54
Preis für CO ₂ -Zertifikate (€/t)	15,00
Strompreis (Mischpreis) (ct/kWh)	14,00
WE-Wasserpreis (€/m ³)	5,26
Zinssatz q (%)	8
Zeitraum T (a)	gem. VDI 2067

Der in Tabelle 7 angegebene Dampfbezugspreis ist nicht unabhängig von den Volllaststunden des Kraftwerkes und bezieht sich auf ca. 6.000 h/a Volllaststunden. Bei Volllaststunden in Höhe von ca. 8.000 h/a würde sich der Dampfbezugspreis auf 35,34 €/MWh verringern. Abbildung 2 zeigt, dass die Volllaststunden erzielbar wären.

Der Preis für CO₂-Zertifikate wurde deutlich höher in Ansatz gebracht, da davon ausgegangen wurde, dass durch die beabsichtigte Verknappung von CO₂-Zertifikaten der Preis ansteigen wird.

In der Tabelle 10 sind die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung zusammengestellt:

Variante 2

Die Ermittlung der Kosten für die aufgeführten Anlagen wurden auf Basis der zuvor beschriebenen Anlagentechnik ermittelt. Die Kostenberechnung erfolgte auf Grundlage der in Tabelle 8 enthaltenen Daten.

Tabelle 8: Angaben zur Berechnung der Kosten

Erdgasbezugspreis (€/MWh)	35,75
Preis für CO ₂ -Zertifikate (€/t)	15,00
f CO ₂ Emissionsfaktor (t/MWh)	0,224
F Z Faktor für Zuteilung an kostenlosen Zertifikaten in 2016	0,58
Heizwert Hi (kWh/m ³)	10,00
Hs/Hi	1,1
Jahres-Dampfkessel-Nutzungsgrad (%)	85
Strompreis (Mischpreis) (ct/kWh)	14,00
VE-Wasserpreis Dampfkesselanlage (€/m ³)	6,5
Zinssatz q (%)	8
Zeitraum T (a)	gem. 2067

Der Erdgas-Mischbezugspreis wurde in Abhängigkeit des Erdgasbedarfes der Unternehmen gewichtet, da in der Wirtschaftlichkeitsberechnung die Anlagen der Unternehmen zusammengefasst sind.

Gemäß der Richtlinie 2003/87/EG, Artikel 9/10 ist ein Faktor für die Zuteilung an kostenlosen Zertifikaten bis 2020 zu berücksichtigen.

Der VE-Wasserpreis wurde auf Basis des Trink-/Abwasserpreises der Gemeinde Lippetal unter Beachtung der Kosten für Energie und Chemikalien ermittelt. In Tabelle 9 sind die Gesamtjahreskosten und die spezifischen Kosten der Wärmeversorgung enthalten.

Tabelle 9: Darstellung der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung, Gesamt-Jahreskosten und die spezifischen Kosten der Wärmeversorgung

Variante	Gesamtkosten (T€)	Gesamt Jahreskosten (T€/a)	spezifische Kosten (€/MWh)
1.1 Trassenführung unterhalb Lippe o. Förderung	26.426	39.225	42,23
1.1 Trassenführung unter Lippe m. Förderung	19.257	38.579	41,54
1.2 Trassenführung entlang der BAB 2 o. Förderung	32.188	39.830	42,88
1.2 Trassenführung entlang der BAB 2 m. Förderung	23.428	39.045	42,04
2 Dezentral mit Dampfkesselanlagen	36.791	54.486	58,66

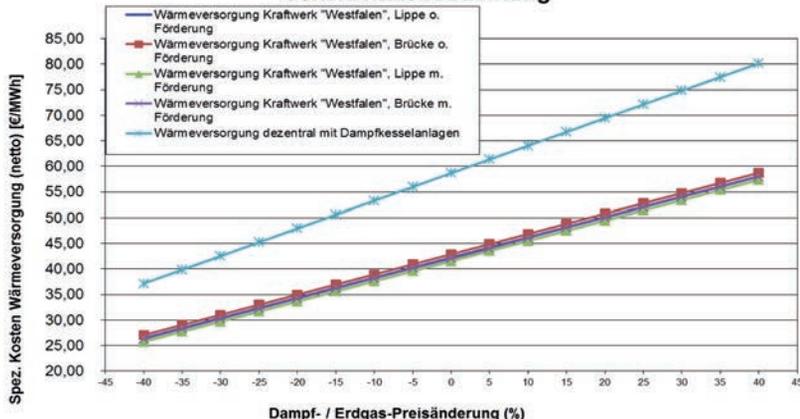
Die Gesamtkosten der Variante 1.1 sind im Vergleich zur Variante 1.2 – bedingt durch den kürzeren Trassenverlauf – geringer. Der Einfluss der Förderung ist signifikant.

Die Gesamtkosten der Variante 2 sind deutlich höher, da in separate Dampfkesselanlagen für die Unternehmen sowie in die Erdgasinfrastruktur investiert werden müsste. Der Einfluss der kapitalgebundenen Kosten auf das Ergebnis ist nicht signifikant. Vielmehr sind die bedarfsgebundenen Kosten von größter Bedeutung: Ihre Höhe ist deutlich abhängig vom Dampfbezugspreis bzw. vom Erdgas-Mischpreis (Variante 1.1/1.2 und bei Variante 2).

Sensitivitätsanalyse

Die Sensitivitätsanalyse zeigt, welche Variablen für die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung bedeutsam sind und somit besonders sorgfältig prognostiziert werden sollten. Wie zuvor deutlich wurde, sind in dieser

Sensitivitätsbetrachtung



Darstellung der spezifischen Kosten in Abhängigkeit des Dampf-/Erdgas-Preises

Betrachtung der Dampfbezugs- und Erdgaspreis die relevanten Variablen.

Die Vorteilhaftigkeit der Varianten 1.1 und 1.2 gegenüber der Variante 2 ist daraus ersichtlich. Desweiteren könnte der Dampfpreis um ca. 40 % ansteigen, bis eine Preisparität der spezifischen Kosten der Wärmeerzeugung zum Erdgaspreis erzielt würde. Somit wird die Elastizität der Varianten 1.1 und 1.2 gegenüber der Variante 2 deutlich. Zusätzlich wurde zur Analyse die Variable Fremdkapitalzins betrachtet. Es zeigt sich, dass die Veränderung auf die spezifischen Kosten der Wärmeversorgung nicht signifikant ist.

Fazit und Ausblick:

Als Ergebnis aus der Machbarkeitsstudie lässt sich festhalten, dass die Versorgung des Industriegebietes „Westfalen“ ökonomisch, technologisch und ökologisch sinnvoll ist. Ein erster wesentlicher Schritt für die Umsetzung der Vision einer Entwicklung des Industriegebietes „Westfalen“ ist somit getan. Bei der Verwendung von mit Überwachungseinrichtungen ausgestatteten Stahlmantel- bzw. kunststoffummantelten-Sicherheitsrohren wird nach dem Stand der Technik eine Kontamination des Erdreichs vermieden. Die Bewertung möglicher Umwelteinflüsse ergab, dass diese beherrschbar sind. Die Auskopplung der Wärme hat eine Erhöhung des Kraftwerksnutzungsgrades von 44 % auf 53 % zur Folge. Die CO₂-Einsparung beläuft sich auf 242.799 t/a.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung hat als Ergebnis, dass die Variante 1.1 mit Gesamt-Jahreskosten in Höhe von 38.579 T€ (netto) und mit spezifischen Kosten in Höhe von 41,54 €/MWh die wirtschaftlichste ist. Dabei wurden auch die Fördermöglichkeiten nach dem KWKG berücksichtigt. Die weitere Sensitivitätsbetrachtung unterstützt zusätzlich das oben genannte Ergebnis.

Für die weitere Gebietsentwicklung sollte zudem geklärt werden, wie das Kraftwerk „Westfalen“ unter den zukünftigen energiepolitischen Rahmenbedingungen betrieben wird (Einbindung in die Kaltreserve). ◀



JOACHIM WENZEL

► Dipl.-Ing.; hat den Geschäftsbereich Energiewirtschaft/-technik in der Ingenieurbüro Zammit GmbH entwickelt; seit 2010 Leiter der Niederlassung in Bergisch Gladbach und spezialisiert auf die Beratung, Planung und Bauüberwachung von konventionellen und regenerativen Energieversorgungsanlagen

QualitätsZertifikat Planer am Bau: Die Alternative zur ISO!

„Durch das QualitätsZertifikat Planer am Bau hat sich unsere Büroorganisation und damit unsere Produktivität deutlich erhöht.“

Dipl.-Ing.
Manfred Finkenberger,
Geschäftsführer,
GN Bauphysik,
Stuttgart



weitere Informationen unter
www.planer-am-bau.de

oder rufen Sie uns an
unter 07164.1498350

oder faxen Sie uns
den Info-Gutschein zurück

Info-Gutschein

(per Fax zurück an 07164.146089)

- Rückruf unter _____
- Artikel „QM in Architektur- und Ingenieurbüros“ aus BAUINGENIEUR als PDF an _____@_____
- Ablaufplan „in 48 Stunden zum QM-Handbuch“ als PDF an _____@_____

Close-Fit-Lining bewahrt Baumbestand

Trinkwasserleitung mit umweltschonender Methode saniert

Die Rehabilitation von schadhafte Rohrleitungen in der Wasserversorgung tritt immer stärker in den Fokus. Einige Verfahren sind aus Platzgründen oder aufgrund der erheblichen hydraulischen Reduzierung des Querschnittes nicht überall anwendbar. In den Ballungszentren, in stark frequentierten Bereichen oder in ökologisch sensiblen Gebieten bietet sich die Close-Fit-Lining-Methode an.

| Markus Warmuth-Baron, Klaus Hilchenbach

➤ In den Industrieländern ist der überwiegende Teil der Bevölkerung an die öffentliche Infrastruktur für Versorgung bzw. Entsorgung angeschlossen, doch ist diese teilweise in einem schlechten Zustand. Rehabilitationsverfahren, wie zum Beispiel das Rohrrelining, sind schon seit Jahrzehnten im Einsatz, können jedoch aus Platzgründen oder aufgrund der erheblichen hydraulischen Reduzierung des Querschnittes nicht überall angewendet werden. Insbesondere in den Ballungszentren, in stark frequentierten Bereichen oder in ökologisch sensiblen Gebieten werden Rehabilitationsverfahren benötigt, die einen Einbau auch unter engen Platzverhältnissen mit möglichst wenig Mutterbodenabtrag und unter der Beibehaltung eines größtmöglichen hydraulischen Querschnittes ermöglichen. Aufwändige Aufgrabungen von ganzen Trassenverläufen sind aufgrund von fehlendem Platz oder strengen Umweltauflagen häufig kaum oder gar nicht möglich, da sie eine erhebliche Störung des öffentlichen Lebens beziehungsweise des ökologischen Gleichgewichts bedeuten. Zu den Rehabilitationsverfahren, die diesen Ansprüchen gerecht werden, gehört die Close-Fit-Lining-Methode. Im Frühjahr 2015 kam sie bei einem anspruchsvollen Sanierungsprojekt in Niedersachsen zum Einsatz.

Schonende Sanierungsmethode zum Schutz der Natur

Der Vehtesee in der niedersächsischen Grenzstadt Nordhorn ist nicht nur ein beliebtes Ausflugsziel, sondern auch ein ökologisch kostbares Gebiet. Das Seeufer im Bereich des Nordhorn-Almelo-Kanals wird von einem viel genutzten Radweg gesäumt, der durch eine Allee aus über 100 Jahre alten Bäumen führt. Dort verläuft auch eine der Hauptschlagadern des Nordhorner Trinkwassernetzes: eine Trinkwasserleitung aus dem Jahr 1970, die zunehmend Undichtigkeiten aufweist und bereits seit Jahren abschnittsweise saniert wird. In der Allee am Nordhorn-Almelo-Kanal stand die Sanierung eines rund 800 Meter langen Abschnitts der PVC-Leitung DN 300 an. Oberste



egeplast international GmbH

Alles möglich: Nach erfolgter Bedampfung und Abkühlung liegt das neue Rohr ohne Ringspalt an der Innenwand des Altröhres an und kann in das bestehende Leitungssystem eingebunden werden.

Priorität des örtlichen Wasserversorgers Nordhorer Versorgungsbetriebe nvb war neben der Wirtschaftlichkeit vor allem die Schonung der Baumriesen. Eine Sanierung mit offenem Rohrgraben hätte die Wurzeln der Bäume zu stark beschädigt. Ausgearbeitet werden sollte ein geeignetes Sanierungskonzept, das nicht nur effizient ist und den Radverkehr möglichst wenig beeinträchtigt, sondern auch die Allee erhält. Die erste Wahl bei dem Sanierungskonzept war das bodenschonende und ökologisch verträgliche PE-Relining ohne Ringraum (Close-Fit-Lining) nach DVGW Arbeitsblatt GW 320-2. Bei dem Verfahren in weitgehend geschlossener Bauweise müssen nur punktuell Baugruben ausgehoben werden. Mutterboden und Ressourcen werden geschont und die umliegende Natur nicht unnötig belastet.

Um die Versorgungssicherheit jederzeit zu garantieren und den Fahrradverkehr nicht zu stark zu beeinträchtigen, entschied sich der Bauherr in Absprache mit dem beauftragten Rohrunternehmen, die Leitung nacheinander in zwei Bauabschnitten à 280 Meter und 530 Meter zu sanieren. Insgesamt wurden zehn Baugruben erstellt, in denen die bestehenden Leitungen freigelegt wurden. Die Größe der Startgruben richtet sich nach dem Mindestbiegeradius der einzuziehenden Liner, die Größe der Zielbaugrube nach dem Platzbedarf der Zugeinrichtung, mit welcher der



Durch den geringen Biegeradius des Close-Fit-Liners verringern sich die Größe der Baugruben und somit der Tiefbauaufwand und die damit verbundenen Kosten und Beeinträchtigungen erheblich.

Liner in die Althrohre eingezogen wird. Ein großer Vorteil des Close-Fit-Lining-Verfahrens im Vergleich zum Rohrstrangrelining ist der geringere Biegeradius des Close-Fit-Liners. Dadurch verringern sich die Größe der Baugruben und somit der Tiefbauaufwand und die damit verbundenen Kosten und Beeinträchtigungen erheblich. In diesem Fall wurden Baugruben zwischen 3,80 m und 7,60 m Länge, 1,50 m und 1,80 m Breite sowie 2,50 m und 2,80 m Tiefe ausgehoben. Breite und Tiefe variierten je nach Bedarf und Position der Leitungen. Ursprünglich sah das Sanierungskonzept nur sieben Baugruben vor. Zwei zusätzliche



Über die mobile Dampfanlage wird Heißdampf mit einer Temperatur von ca. 120 °C erzeugt, der nach dem Einzug in den Close-Fit-Liner eingeleitet wird.

Montagegruben waren nötig, um seitliche Anschlüsse zu installieren. Eine dritte, um das Wurzelwerk möglichst optimal auszusparen.

Provisorien zur Versorgung sorgfältig abwägen

Im ersten Bauabschnitt kam eine HDPE-Leitung als Provisorium zum Einsatz, da das angrenzende Naherholungsgebiet ununterbrochen versorgt werden musste. Im zweiten Bauabschnitt konnte auf eine Notversorgung verzichtet werden. Der Einsatz von Provisorien zur vorübergehenden Versorgung muss sorgfältig abgewogen werden, da Notversorgungen erfahrungsgemäß stets das Risiko einer Havarie bergen. Auch bei technisch einwandfreier Arbeit und hochwertigem Material ist eine Beschädigung provisorischer Leitungen beispielsweise durch Vandalismus, Unachtsamkeit, Baustellen- oder Anliegerverkehr nicht auszuschließen.

Die alten PVC-Leitungen wurden mit einem Trennschneider geteilt. Danach überprüfte das Rohrbau-Unternehmen die Rohrleitung mithilfe einer optischen Inspektion auf mögliche Hindernisse, Verunreinigungen und Schäden, reinigte die Altleitung anschließend mit Gummischeiben von allen Ablagerungen und führte eine Kalibrierung durch. In die so vorbereitete Leitung konnte dann der Liner mittels einer Seilwinde eingezogen werden. Dabei musste auf eine kontinuierliche Geschwindigkeit ohne ruckartige Änderungen der Zugbeanspruchung geachtet werden.

Die außergewöhnlichen Ausmaße der Altleitung (Außendurchmesser da 315, Innendurchmesser di 285) erforderten eine Sonderlösung für den Liner. Das herkömmliche Faltrrohr mit dem Außendurchmesser da 300 passte nicht optimal in das alte Rohr und es bestand die Gefahr, dass es sich nicht nahtlos an das Althrohr anlegen bzw. nicht vollständig kreisrund würde. Deshalb wurde speziell für dieses Bauvorhaben ein Sonderrohr da 280 angefertigt. Dieses unterscheidet sich nur im Durchmesser von den Standardlinern.

egeplast international GmbH

egeplast international GmbH

Platzsparend und flexibel – der Close-Fit-Liner

PE-HD-Rohre haben aufgrund des chemischen und physikalischen Aufbaus eine innere Struktur, bei der die langen Molekülketten des Polyethylens eine Überstruktur in Form von Kristallen und Lamellen bilden. Die speziell für die Verformungsverfahren genutzten, zunächst kreisrunden Relining-Rohre werden nach der standardmäßigen Extrusion auf eine Temperatur abgekühlt, bei der sich diese Struktur herausbildet, und dann zu einem „U“ verformt. Durch das Falten des Rohres wird zwangsweise eine neue Überstruktur geschaffen, wodurch gezielt Spannungen in das Rohr eingebaut werden. Anschließend wird diese neue Struktur des gefalteten Rohrs durch sehr schnelles Abkühlen „eingefroren“. Der vorgeformte Liner wird auf Trommeln gewickelt und so auf die Baustelle geliefert. Durch die Querschnittsreduzierung von bis zu 40 Prozent können je nach Durchmesser sehr große Längen auf eine Trommel gewickelt werden. Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über die erhältlichen Dimensionen sowie die entsprechenden Sanierungsbereiche.

DN / OD (mm)	Wandstärke SDR 17 (mm)	Sanierungsbereich (mm)	Maximal auftrommelbare Länge (m)
100	5,9	97 - 102	2000
145	8,6	140 - 147	910
150	8,9	145 - 152	850
200	11,8	194 - 204	460
250	14,8	241 - 253	300
300	17,7	289 - 303	250
350	20,6	340 - 357	150
400	23,6	385 - 404	130
432	25,5	426 - 432	130

Das gefaltete, unter Spannung gesetzte Rohr ist bestrebt, wieder den spannungsfreien, runden Zustand vor dem Falten einzunehmen. Die „eingefrorenen“ Spannungen des Liners können aber erst durch Erhitzen auf eine Temperatur oberhalb der Einfriertemperatur wieder vollständig freigesetzt werden (Reversionsprozess). Es wird hier vom

„Memory-Effekt“ gesprochen, da sich das Rohr an seine runde Form vor dem Verformen „erinnert“ und bestrebt ist, diesen Ausgangszustand wieder herzustellen.

Über eine mobile Dampfanlage wird Heißdampf mit einer Temperatur von ca. 120 °C erzeugt, der nach dem Einzug in den Close-Fit-Liner eingeleitet wird. Der Wärmeübertrag auf das Rohr erfolgt durch das Freiwerden von Wärme im Rahmen des Dampfkondensationsprozesses. Der Reversionsprozess kann in zwei Ablaufphasen aufgeteilt werden: In der ersten Phase wird das vorverformte Lining-Rohr unter geringem Innendruck langsam auf die materialspezifisch erforderliche Temperatur von ca. 80 °C aufgeheizt. In der zweiten Ablaufphase wird je nach Dimension und Wandstärke mit Drücken zwischen 4 bar und 6,6 bar zurückgerundet. Der maximale Innendruck muss so lange aufrechterhalten werden, bis das Lining-Rohr ausreichend rückgekühlt ist. Nach erfolgter Bedampfung und Abkühlung liegt das neue Rohr ohne Ringspalt an der Innenwand des Altrohres an und kann in das bestehende Leitungssystem eingebunden werden.

Einbindung mit Elektroschweißmuffen

Der Anschluss auf der Baustelle in Nordhorn erfolgte mit Elektroschweißmuffen im Heizwendelschweißverfahren, wodurch zwischen dem neuen PE-Liner und dem alten PE-Rohr eine materialhomogene Verbindung entsteht, die hundertprozentig dicht ist und keine zusätzlichen Dichtelemente erfordert. Die mechanische Belastbarkeit der Heizwendelschweißverbindung ist oft sogar höher als die des Rohres. Wird sie bei herkömmlichen Techniken nicht selten als „Schwachstelle“ angesehen, ist sie hier im Gegenteil der Bereich der höchsten Festigkeit. Für die Montage der Muffen werden die Liner-Enden zunächst mithilfe eines Expanders aufgeweitet und mit einer ca. 100-140 mm langen Edelstahlstützhülse V4A für die nächsten Arbeitsschritte stabilisiert. Bei Außentemperaturen unter 5 °C kommen zuvor Pipe-Heater zum Einsatz, spezielle Heizdecken, mit denen die Rohrenden zum leichteren Aufweiten erwärmt werden. Nach der Aufweitung erfolgt das Entfernen der Oxidhaut, die sich während der Lagerung durch Sonneneinstrahlung auf der PE-Rohroberfläche bildet. Die Entfernung ist notwendig, da die Oxidhaut die homogene Verbindung der Materialien beim Schweißen verhindern würde. Hierzu kommt ein Rotationsschäler zum Einsatz. Dieser wird innen am Rohr zentriert, um eine optimal runde Form des zu verschweißenden Liners zu erreichen.

Beim Schweißverfahren mittels Elektromuffen wird zwischen der Standard PE-Muffe mit monofilärer Verschweißung und der REM-Muffe mit bifilarer Verschweißung unterschieden. Bei zweiterer sind linke und rechte Seite der Muffe getrennt von einander verschweißbar. Die Heizdrähte sind hier zweiadrig angelegt, wodurch die elektrischen Anschlüsse auf einer Seite – idealerweise am äußeren Ende – der Muffe angeordnet sind und nicht von dem Stutzen überdeckt werden. Dies ermöglicht einen einfacheren Zugriff auf die Heizdrähte, was den Verschweißvorgang besonders bei beengten



egeplast international GmbH

Die Einbindung in das vorhandene Rohrsystem erfolgte mit Schweißmuffenverbindungen.

Platzverhältnissen erleichtert. Auf der Baustelle in Nordhorn konnte der Close-Fit-Liner mit einer monofilaren Muffe DA 280 eingebunden werden, da genügend Platz vorhanden war. So konnten beide Seiten gleichzeitig zeit sparend in einem Arbeitsgang geschweißt werden. Mit der Einbindung des Close-Fit-Liners mittels Elektroschweißmuffen griff Mennicke auf die für diese Baustelle wirtschaftlichste Lösung zurück. Grundsätzlich wäre zwar auch die Einbindung mit dem muffenlosen Stumpfschweißverfahren möglich gewesen, doch ist dieses Verfahren in den beengten Montagegruben nur sehr schwer zu realisieren. Die Gruben hätten dafür deutlich vergrößert werden müssen, was wiederum dem entscheidenden Vorteil der Close-Fit-Lining Methode, nur mit relativ kleinen Baugruben auszukommen, entgegen gewirkt hätte.

Innendruckprüfung mit dem Kontraktionsverfahren

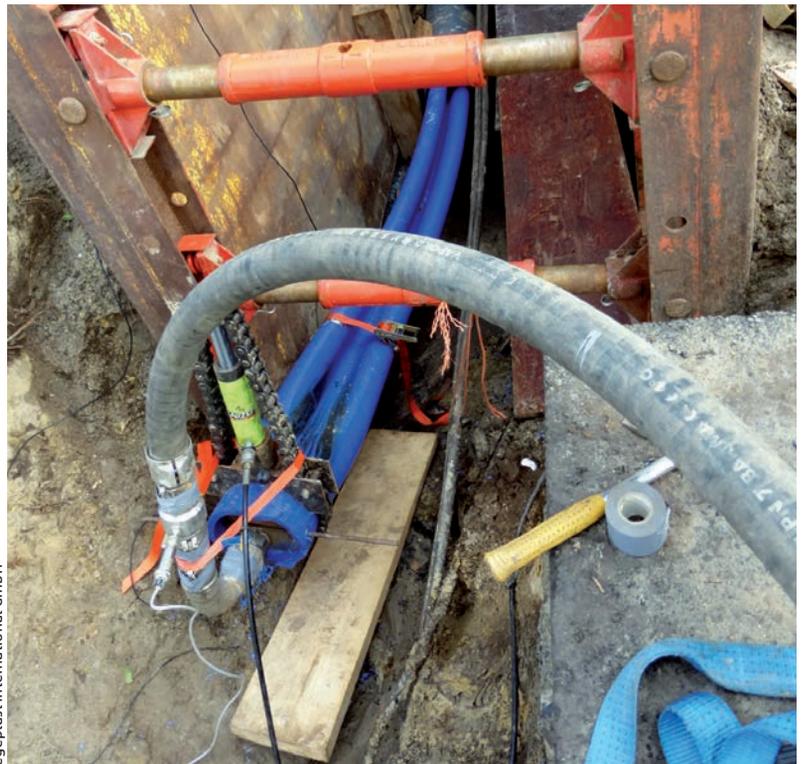
Sobald ein Bauabschnitt beendet war, wurde eine Druckprüfung durchgeführt. Da Close-Fit-Liner aus Polyethylen viskoelastisches Verhalten mit charakteristischen Dehnungen aufweisen, sind die üblichen Druckverlustverfahren nicht geeignet. EN 805 sieht daher für diese Rohrmaterialien als alternatives Prüfverfahren das Kontraktionsverfahren vor. Bei diesem genormten Verfahren werden innerhalb dreier Prüfschritte (Vorprüfung, integrierte Druckabfallprüfung, Hauptprüfung) automatisiert verschiedene Prüfphasen durchlaufen.

Vorprüfung: Nach dem luftfreien Füllen (Spülgeschwindigkeit $>1\text{ms}$) der Leitung mit Wasser erfolgt eine einstündige Entspannungszeit durch Öffnen der Absperrarmatur am Hochpunkt der Anlage. Dabei darf keine Luft in die Leitung eintreten. Die Leitung wird verschlossen, der Systemprüfdruck innerhalb von zehn Minuten aufgebracht und durch ständiges Nachpumpen über einen Zeitraum von 30 Minuten gehalten. Danach erfolgt eine einstündige Entspannungsphase, in der der Druck in der Leitung um maximal 20 Prozent des Prüfdrucks sinken darf. Nach Abschluss einer erfolgreichen Vorprüfung kann die Hauptprüfung erfolgen.

Hauptprüfung mit integrierter Druckabfallprüfung: Durch eine schnelle Druckabsenkung in weniger als zwei Minuten lässt sich die Dehnung der Rohrleitung unterbrechen. Der Druck muss während der gesamten Prüfzeit lückenlos aufgezeichnet und der nach der Druckabsenkung eintretende Druckanstieg während der halbstündigen Kontraktionszeit überwacht werden. Als ausreichende Luftfreiheit gilt, wenn das abgelassene Wasservolumen kleiner oder gleich dem höchstzulässigen Wasservolumen ist. Die geprüfte Rohrleitung gilt als dicht, wenn sich im Verlauf der halbstündigen Prüfzeit eine leicht steigende bis gleichbleibende Druckänderung ergibt.

Alte Leitungen wie neu verlegt

Vor der Inbetriebnahme der neuen Leitungsabschnitte erfolgte eine strenge bakteriologische Untersuchung und Desinfektion. Um die Leitungen schon während der Bauphase so sauber wie möglich zu halten und jegliches



egeplast international GmbH

Das eingezogene Reliningrohr wird an eine mobile Dampfanlage angeschlossen.

Eindringen von Fremdstoffen zu verhindern, wurden die Rohrleitungen bei jeder Arbeitsunterbrechung und nach Abschluss der Verlegearbeiten druckdicht verschlossen. Dies ist eine unabdingbare Voraussetzung, um bei der Spülung und anschließenden Desinfektion einen schnellen und nachhaltigen Erfolg zu erzielen.

Der Desinfektion ging eine Spülung der neuerlegten Leitung mit hygienisch einwandfreiem Wasser (grundsätzlich Trinkwasserqualität) voraus, um eventuelle Verunreinigungen, die trotz aller Vorsichtsmaßnahmen im Zuge der Rohrverlegung in die Leitung gelangt sein könnten, wieder zu entfernen. Nach der Desinfektion erfolgte eine erneute Spülung der Rohrleitung und anschließend eine Probenentnahme, die in einem akkreditierten Labor auf Keime und andere Inhaltsstoffe untersucht wurde. Da die Proben jeweils den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung entsprachen, konnten die Leitungsabschnitte wieder freigegeben werden. Seit Mai 2014 fließt das Trinkwasser am Ufer des Vechtesees wieder durch intakte Leitungen, die durch die Sanierung mittels der Close-Fit-Lining-Methode die Qualität und Widerstandsfähigkeit einer Neuverlegung aufweisen. <

MARKUS WARMUTH-BARON

> Dipl. Ing. (FH);
Leiter Rohrsanierung,
Mennicke Rohrbau GmbH,
mwarmuth@mennicke.de,
www.mennicke.de

KLAUS HILCHENBACH

> Dipl.-Ing (FH);
Vertriebsingenieur,
egeplast international GmbH,
Klaus.Hilchenbach@egeplast.de,
www.egeplast.de

Bericht aus Brüssel

Bundesrat kritisiert die EU-Binnenmarktstrategie

Am 18. Dezember 2015 hat der Bundesrat seine Empfehlungen zur Binnenmarktstrategie an die EU-Kommission abgegeben. Das Ländergremium bekennt sich eindeutig zu den Freien Berufen und ihren Grundsätzen. Er spricht die Befürchtung aus, dass nicht nur echte Handelshemmnisse beseitigt werden sollen, sondern auch sinnvolle Regulierungen, die der Qualitätssicherung, der Markttransparenz, dem Verbraucherschutz und der Selbstverwaltung der Wirtschaft dienen. Dies gilt gerade für den Wachstumsbereich der freiberuflichen Dienstleistungen in Deutschland. Er betont, dass die Kammern der Freien Berufe in Deutschland im Rahmen der wirtschaftlichen Selbstverwaltung insbesondere der Qualitätssicherung und der beruflichen Aus- und Fortbildung dienen. Diese Aufgaben müssten ansonsten vom Staat wahrgenommen oder über Steuern finanziert werden. Er stellt weiterhin fest, dass die in einigen Freien Berufen in Deutschland bestehenden Gebührensysteme für Berufsangehörige ebenso wie für die Klienten einen sinnvollen Rahmen schaffen und überhöhte Preise verhindert. Gerade angesichts des bei freiberuflichen Leistungen oftmals bestehenden Informationsungleichgewichts zwischen Berufsangehörigen und Klienten sei dies ein wichtigstes Instrument des Verbraucherschutzes und der Qualitätssicherung. Hinsichtlich des Fremdkapitalverbots stellt der Bundesrat fest, dass dieses die Unabhängigkeit der freiberuflichen Dienstleistungen von reinen Kapital- und Gewinninteressen gewährleistet. Auch dies dient angesichts des Informationsungleichgewichts zwischen Berufsträgern und Klienten letztlich dem Verbraucherschutz und der Qualitätssicherung. Insofern könne der Klient sicher sein, dass der freiberufliche Dienstleister nicht in erster Linie im Interesse Dritter arbeite. Die Funktionsfähigkeit des hiesigen Freiberufersystems basiere maßgeblich auf dem hohen Qualitätsanspruch. Auch die Koalitionsfraktionen von CDU/CSU und SPD beabsichtigen einen Antrag zur Binnenmarktstrategie abzugeben. Einer der Hauptkritikpunkte aus den Reihen der Freien Berufe ist die Absage an den Preiswettbewerb zu Lasten des Qualitätswettbewerbs und die Absage an das sogenannte Herkunftslandprinzip „durch die Hintertür“.

Auch das EU-Parlament debattiert gegenwärtig diese Binnenmarktstrategie und wird einen Initiativbericht mit dem Titel „Binnen-

marktsteuerung innerhalb des europäischen Semesters 2016“ vorlegen, mit Bezug zu einzelnen Elementen der Binnenmarktstrategie und damit der reglementierten Berufe.

Die Repräsentantenrunde der im BFB vereinigten Berufsorganisationen, die regelmäßig in Brüssel tagt, hat sich am 18. Dezember 2015 mit der Binnenmarktstrategie befasst und eine Vertreterin der EU-Kommission aus dem Referat berufliche Qualifikationen und Fähigkeiten eingeladen. Sie erläuterte die Motive, Ziele und den Zeitplan zu einer Umsetzung. Geplant ist ein Analyseraster zur Verhältnismäßigkeitsprüfung von Berufsregulierungen, ein Dienstleistungspass sowie der Abbau regulatorische Hindernisse für bestimmte Unternehmensdienstleistungen. Die Mitgliedsstaaten waren verpflichtet, bis zum 18. Januar 2016 einen Bericht über Umsetzungsmaßnahmen an die Kommission zu senden. Danach findet eine 6-monatige Konsultationsphase statt. Anfang 2017 wird die Kommission einen entsprechenden Bericht vorlegen. Abschließend wies sie darauf hin, dass diese Maßnahmen in einem größeren Zusammenhang gesehen werden müssten und letztendlich auf den Beschluss des EU-Rates von März 2012 zurückzuführen seien. Dieser hatte damals betont, dass die gegenseitige Anerkennung beruflicher Qualifikationen verbessert werden, die Zahl der reglementierten Berufe verringert und die Beseitigung ungerechtfertigter regelungsbedingter Hemmnisse erfolgen müsse.

EuGH zu ausländischen Steuerberatungsgesellschaften – Verstoß gegen Dienstleistungsfreiheit

Steuerberatungsgesellschaften aus einem EU-Mitgliedsstaat, die in Deutschland tätig werden, müssen bislang von einem geprüften Steuerberater geführt werden. Das verstößt gegen die Dienstleistungsfreiheit, sagt jetzt der EuGH. Auch Qualifikationen, die ein Steuerberater oder eine Gesellschaft in anderen Mitgliedsstaaten erworben hätten, müssten in Deutschland ihrem Wert entsprechend anerkannt und angemessen berücksichtigt werden (Urteil vom 17.12.2015, AZ. C-342/14).

Das Finanzamt Hannover-Nord hatte sich geweigert, eine britische Gesellschaft mit Niederlassungen in Belgien und den Niederlanden als Bevollmächtigte einer in Deutschland ansässigen Gesellschaft in einem Umsatzsteu-

er Festsetzungsverfahren anzuerkennen. Sie sei in Deutschland nicht als solche anerkannt. Ihr Geschäftsführer, dessen Bestellung als Steuerberater in Deutschland widerrufen wurde, wohnt in Belgien, arbeitet aber teilweise von Deutschland aus und berät in Deutschland ansässige Mandanten zumindest über die Grenze hinweg. Gegen die Weigerung des Finanzamtes hat die Firma bis vor den Bundesfinanzhof (BFH) geklagt, der sich im Hinblick auf die Vereinbarkeit der deutschen Regelung mit dem Unionsrecht an den EuGH wandte. Der EuGH gab der britischen Gesellschaft nunmehr Recht: Artikel 56 des Vertrages über die Arbeitsweise der EU (AEUV), welcher den freien Dienstleistungsverkehr regelt, stehe der deutschen Norm entgegen, so die Luxemburger Richter. Die EU-Grundfreiheit lasse es nicht zu, dass ein Mitgliedsstaat die Dienstleistungsfreiheit einer Steuerberatergesellschaft, die nach den Rechtsvorschriften eines anderen Mitgliedsstaates ordnungsgemäß gegründet wurde, in dieser Weise beschränke. Dass die Tätigkeit der Steuerberatungen im Gründungsland nicht reglementiert sei, ändere daran nichts. In anderen Mitgliedsstaaten erworbene Qualifikationen müssten ihrem Wert entsprechend anerkannt und angemessen berücksichtigt werden. Steuerhinterziehungen zu verhindern und die Verbraucher z.B. vor den Konsequenzen fehlerhafter Beratungen zu schützen, seien zwar Ziele des Gemeinwohls, mit denen sich eine Beschränkung des freien Dienstleistungsverkehrs rechtfertigen lasse. Dennoch obliege es nach ständiger Rechtsprechung des EuGH den nationalen Behörden, insbesondere dafür Sorge zu tragen, dass die in anderen Mitgliedsstaaten erworbene Qualifikation ihrem Wert entsprechend anerkannt und angemessen berücksichtigt werde.

Die BInG prüft nunmehr, welche Auswirkungen diese Entscheidung auf die Anerkennung von Ingenieuren aus dem EU-Ausland hat. Maßgeblich bleibt aber die Anerkennung nach Art. 11, EU-Berufsanerkennungsrichtlinie, in Zusammenhang mit den einschlägigen Ausgleichsmaßnahmen (Art. 14).

Aus Brüssel berichtet RA Thomas Noebel, Bundesgeschäftsführer der Bundesingenieurkammer.

Branchendialog Luft- und Raumfahrt

Partnerschaft für die Zukunft „made in Germany“

Auf Einladung des Bundesministers für Wirtschaft und Energie Sigmar Gabriel haben sich am 12. Januar 2016 Vertreter der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie zum Branchendialog getroffen. Die Koordinatorin der Bundesregierung für die Deutsche Luft- und Raumfahrt, Brigitte Zypries, der BDLI-Präsident Bernhard Gerwert und Jürgen Kerner, Hauptkassierer und geschäftsführendes Vorstandsmitglied der IG Metall unterzeichneten eine gemeinsame Erklärung zur weiteren Stärkung der Branche. Ziel ist es, den Wachstumsmarkt Luft- und Raumfahrt weiter vom Standort Deutschland aus zu erschließen und damit Wertschöpfung und Beschäftigung zu sichern. Es geht um gezielte Investitionen in Digitalisierung und Industrie 4.0 sowie in Zukunftsmärkte wie ökoeffizientes und elektrifiziertes Fliegen.

Der Präsident Bundesverbands der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI) Bernhard Gerwert sagte dazu: „Dank wettbewerbsfähiger Produkte kommt unserer innovativen und starken Luftfahrtindustrie in Deutschland eine globale Schlüsselposition zu. Nie war Fliegen leichter, leiser und komfortabler als heute.“ In Hinblick auf das prognostizierte jährliche Wachstum des Welt-

luftverkehrs von 5 % führt Gerwert weiter aus: „Wir erwarten in den kommenden zwei Jahrzehnten weltweit einen Bedarf von über 30.000 neuen Großflugzeugen. Die mit diesem Wachstum verbundenen Herausforderungen, gerade für Umwelt und Klima, greifen wir aktiv auf: Erklärtes Ziel unserer Industrie ist, Lärm und Emissionen weiter zu reduzieren.“

Der Branchendialog baut auf den Ergebnissen des Runden Tisches Luftfahrtindustrie des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWi) auf. Unter Leitung von Staatssekretärin Zypries haben dort die Stakeholder der Branche in insgesamt vier Diskussionsrunden im Laufe des vergangenen Jahres Handlungsbedarfe für einen starken Luftfahrtstandort Deutschland identifiziert. Bei der Raumfahrt werden die kommenden Jahre maßgeblich darüber entscheiden, ob es gelingt, die neuen Chancen der Kommerzialisierung zu ergreifen und den rapiden Wandel der Raumfahrtlandschaft aktiv vom Standort Deutschland aus mitzugestalten. Das BMWi begleitet diesen Prozess industriepolitisch mit seinen Maßnahmen im Rahmen des Aktionsplans Raumfahrt.

Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen

Relevante Empfehlungen für Planer

Der Präsident der Bundesingenieurkammer, Dipl.-Ing. Hans-Ullrich Kammeyer, hat Ende November vergangenen Jahres in Berlin an dem Spitzengespräch mit Bundesministerin Dr. Barbara Hendricks (BMUB) teilgenommen, bei dem der Abschlussbericht des „Bündnisses für bezahlbares Wohnen und Bauen“ veröffentlicht wurde. Dabei wurden die Kernempfehlungen und Maßnahmen vorgestellt, welche nach Abstimmung mit allen Bündnispartnern während des vergangenen Jahres erarbeitet worden sind. Der Abschlussbericht fasst die Empfehlungen aller Arbeitsgruppen des Bündnisses sowie die Empfehlungen der gesondert eingerichteten Baukostensenkungskommission zusammen. Die Bundesingenieurkammer war als Bündnispartner beteiligt und hat insbesondere in der eingesetzten Baukostensenkungskommission mitgewirkt.

Aus Sicht der Planer sind hieraus insbesondere folgende Empfehlungen relevant:

- Einführung einer verpflichtenden Folgenabschätzung durch die in der Normungsarbeit tätigen Experten. Generell sollen bei Normungsprozessen die Auswirkungen auf die Höhe der Baukosten bestimmt werden, um eine Kosten-Nutzen-Abwägung vornehmen zu können;
- die Länder werden aufgefordert, die Landesbauordnungen stärker an der Musterbauordnung zu orientieren, idealerweise durch eine einheitliche Einführung der Musterbauordnung;
- eine weitere Verschärfung der Energieeinsparverordnung (EnEV) wird kritisch gesehen, da zusätzliche Anforderungen die Baukosten weiter erhöhen würden. In diesem Zusammenhang wird die Einführung einer realitätsnahen Berechnungsmethodik für

Schrittweise Einführung bis 2020

Stufenplan zur Einführung von BIM

Bundesminister Dobrindt hat Mitte Dezember 2015 während des „Zukunftsforums digitales Planen und Bauen“ in Berlin den Stufenplan für die Einführung von BIM vorgestellt. Dieser sieht die Einführung von BIM in drei Schritten vor: Nach einer Vorbereitungsphase bis 2017 und einer Pilotphase bis 2020 soll BIM ab 2020 bei allen neu zu planenden Projekten des BMVI eingesetzt werden. Das BMVI will sich zudem dafür einsetzen, dass auch weitere öffentliche Auftraggeber ab diesem Zeitpunkt BIM verbindlich vorgeben. Zuvor werden die dafür erforderlichen rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen geschaffen und Standards festgelegt. Andere große Auftraggeber – wie etwa die Deutsche Bahn AG – wollen bereits ab 2017 ausschließlich mit BIM arbeiten.

Der Stufenplan setzt einen Teil des Aktionsplans Großprojekte um, der am 9. Dezember 2015 vom Bundeskabinett beschlossen wurde. Der Stufenplan wurde von der planen-bauen 4.0, der gemeinsamen Plattform der wesentlichen Verbände und Organisationen der Wertschöpfungskette Bau, in mehreren Experten-Workshops erarbeitet. Die Bundesingenieurkammer ist Mitinitiatorin und – dank der Unterstützung der Länderkammern – Gesellschafterin der planen-bauen 4.0 und hat am Stufenplan mitgearbeitet.

Download des Stufenplans unter: www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG

- die Ermittlung des „kostenoptimalen Niveaus“ energetischer Anforderungen empfohlen;
- eine vertiefte Planungsphase mit möglichst konkreten Vorgaben und der frühzeitigen Einbindung aller an der Planung Beteiligten (z.B. auch durch die Bildung von Planungsteams) zur Erschließung von Kostensenkungspotenzialen;
- die Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit der Planer sowie eine verstärkte Auslobung interdisziplinärer Wettbewerbe zur Unterstützung eines qualitätsvollen, kostengünstigen Wohnungsbaus;
- die pilothafte Anwendung von digitalen Planungsmethoden wie z.B. BIM.

Die Pressemitteilung des BMUB sowie weitere Informationen zum Bündnis stehen auf den Seiten des BMUB unter www.bmub.bund.de/N52611/ zur Verfügung.

Die Auftragswertberechnung ist ein besonderes Problem. Müssten hier die Werte aller freiberuflichen Leistungen zur Berechnung des geschätzten Auftragswertes addiert werden, wäre beispielsweise schon der Bau eines Kindergartens mit Baukosten von ca. netto 1.200.000 Euro europaweit auszu-schreiben. Das BMWi hat jetzt den Argumenten der Planer Rechnung getragen und klargestellt, dass bei der Beschaffung von Planungsleistungen nur der Wert für Lose gleichartiger Leistungen zusammen-zurechnen ist. Damit wird im Grundsatz die bisherige Rechtslage der VOF vorerst wieder festgeschrieben.



Toolbox Vergaberecht

Die neuen Werkzeuge der Auftragsvergabe

Die Reform des Vergaberechts liegt in den letzten Zügen. Fast fünf Jahre lang hat die Bundesingenieurkammer den Prozess der Novellierung und Modernisierung des Vergaberechts begleitet, der dieses Frühjahr erst in das allgemeine Bewusstsein der hiervon betroffenen Ingenieurbüros rücken wird. | [Markus Balkow](#)

➤ Bereits im April 2011 hatte die Bundesingenieurkammer die Fragen des Grünbuchs der EU-Kommission zur Modernisierung des Öffentlichen Auftragswesens beantwortet und im Februar 2012 zum anschließend vorgelegten Vorschlag der Europäischen Kommission für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die öffentliche Auftragsvergabe KOM(2011)896/2 vom 21.12.2011 Stellung genommen.

Am 28.03.2014 wurden die neuen EU-Vergaberichtlinien im EU-Amtsblatt veröffentlicht und sind am 17.04.2014 in Kraft getreten. Die Richtlinien sind innerhalb von zwei Jahren bis zum 18.04.2016 in deutsches Recht umzusetzen, was maßgeblich unter der Zuständigkeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) vollzogen wird.

Vollständig überarbeitetes Regelwerk

Der Unionsgesetzgeber hat mit dem Paket zur Modernisierung des europäischen

Vergaberechts ein vollständig überarbeitetes Regelwerk für die Vergabe öffentlicher Aufträge und Konzessionen vorgelegt, dessen Ziel es u.a. ist, die Vergabeverfahren effizienter, einfacher und flexibler zu gestalten und kleinen und mittleren Unternehmen die Teilnahme an öffentlichen Vergabeverfahren zu erleichtern. Das Modernisierungspaket umfasst:

- die Richtlinie über die öffentliche Auftragsvergabe (Richtlinie 2014/24/EU),
- die Richtlinie über die Vergabe von Aufträgen in den Bereichen Wasser-, Energie- und Verkehrsversorgung sowie der Postdienste (Richtlinie 2014/25/EU) und
- die Richtlinie über die Vergabe von Konzessionen (Richtlinie 2014/23/EU).

Lange hat sich die Bundesingenieurkammer zusammen mit der Bundesarchitektenkammer und den Verbänden der planenden Berufe dabei für eine Umsetzung der Richtlinien unter Beibehaltung der bisherigen Struktur des deutschen Vergaberechts mit seiner sogenannten „Kaskade“ – dem

Regelungssystem bestehend aus GWB, VgV, VOB/VOL/VOF – eingesetzt. Die Erhaltung der VOF als eigenständiges Regelwerk für die Vergabe freiberuflicher Leistungen war ein Herzensanliegen der Planer, für welches in Kammer- und verbändeübergreifenden Resolutionen und zahlreichen Gesprächen in der Politik und in den zuständigen Ministerien geworben wurde.

Vergabeverordnung – ohne eigenständige VOF und VOL

Dennoch hat die Bundesregierung in ihrem Eckpunktepapier am 18.11.2014 beschlossen, das Vergabeverfahren für Liefer- und Dienstleistungen sowie für freiberufliche Leistungen in der Vergabeverordnung (VgV) zusammenzuführen. Eine eigenständige VOF und VOL wird es daher nicht mehr geben. Immerhin werden stattdessen die spezifischen Vergabevorschriften zur Vergabe von Architekten- und Ingenieurleistungen (bislang Kapitel 3 der VOF) und die Vorschriften zu Wettbewerben

im Bereich der Raumplanung, des Städtebaus und des Bauwesens (bislang Kapitel 2 der VOF) künftig als eigenständiger Abschnitt 6 „Besondere Vorschriften für die Vergabe von Architekten- und Ingenieurleistungen“ in der VgV hervorgehoben. Dieser Abschnitt wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) erarbeitet und steht abweichend von der sonstigen Federführung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) unter der Gemeinschaft von BMWi und BMUB.

Auf Grundlage des Eckpunktepapiers der Bundesregierung vom 18.11.2014 werden die Richtlinien somit in zwei Stufen in deutsches Recht umgesetzt:

1. GWB

In einem ersten Schritt wurden die wesentlichen Regelungen der neuen EU-Vergaberichtlinien auf Gesetzesebene umgesetzt. Die Umsetzung erfolgte maßgeblich im Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) und wurde zum Anlass genommen, den bisherigen vierten Teil des GWB umfassend zu überarbeiten und neu zu strukturieren. Der überarbeitete Teil 4 des GWB umfasst insbesondere Regelungen zum Anwendungsbereich und dem Rechtsschutz, aber auch die wesentlichen Vorgaben zur Vergabe von öffentlichen Aufträgen und von Konzessionen. Außerdem wurde erstmals der Ablauf eines Vergabeverfahrens im Gesetz vorgezeichnet, was dessen Anwenderfreundlichkeit stärkt.

Die in § 97 Abs. 4 GWB normierte Berücksichtigung mittelständischer Interessen trägt dabei der überwiegenden Struktur der Ingenieurbüros Rechnung und wird durch den Grundsatz der Trennung der Leistungen nach Teil- und Fachlosen weiter konkretisiert.

In § 119 Abs. 2 GWB wird der grundsätzliche Vorrang des offenen und des nichtoffenen Verfahrens bestimmt, welcher nur subsidiär bei Vorliegen entsprechend geregelter Sondertatbestände durch weitere Verfahrensarten, wie insbesondere dem Verhandlungsverfahren und dem wettbewerblichen Dialog, erweitert werden kann. Deshalb war es besonders wichtig, für die Vergabe freiberuflicher Architekten- und Ingenieurleistungen hierzu in der VgV solche Sondertatbestände zu definieren (siehe 2.b).

§ 122 enthält den begrüßenswerten Ansatz, die Regelungen für die Eignung und deren Nachweise klarer zu regeln, die Anforderungen hieran in ein angemessenes Verhältnis zum Auftragsgegenstand zu setzen und die Kriterien für die Beurteilung von Fachkunde

und Leistungsfähigkeit abschließend zu beschreiben. Dadurch wird insbesondere kleinen und mittleren Büros die Teilnahme am Wettbewerb ermöglicht. Auch dieser Ansatz wird in der VgV näher konkretisiert (siehe 2.c).

2. Vergabeverordnung (VgV)

Die VgV konkretisiert die im GWB angelegten Verfahrensschritte und präzisiert die Möglichkeiten, die das Vergaberecht für die Durchführung von Vergabeverfahren bietet. Sie enthält insbesondere die für Ingenieure maßgeblichen Regelungen der bisherigen VOF.

Bereits im Vorfeld zum Gesetzgebungsprozess des GWB und dem Ordnungsprozess der VgV haben die Kammern und Verbände der planenden Berufe (BAK, BInGK, AHO, VBI, BDA) zahlreiche Gespräche mit dem zuständigen Referat des BMWi geführt. Hierzu wurden in einer gemeinsamen Arbeitsgruppe aus Vertretern von BAK, BInGK, AHO, VBI und BDA in großer Einmütigkeit die für die Planer wesentlichen Positionen und Forderungen herausgearbeitet und formuliert. Im Interesse eines starken und gemeinsamen Auftretens der planenden Berufe wurden in einer gemeinsamen und von den Präsidenten der jeweiligen Kammern und Verbände unterzeichneten Stellungnahme die für den Berufsstand wesentlichen Änderungsvorschläge zum Entwurf der VgV dargelegt. Weitere Verbände haben sich dieser Aktion ebenfalls angeschlossen (BDB, BDIA, BDLA, DAI, VfA).¹

Die aus Sicht der Planer wesentlichen Punkte sind u.a.:

a) Schätzung des Auftragswertes (§ 3)

Besonderes Gewicht wurde auf das Problem der Auftragswertberechnung gelegt, welches seit Beginn der Gespräche mit dem BMWi zur Novellierung des Vergaberechts ein wesentliches Thema war. Ursprünglich war im Entwurf der VgV vorgesehen, dass durch Bezugnahme auf den im sog. „Aulhallen“-Urteil des EuGH hervorgehobenen funktionalen Zusammenhang bei der Auftragswertberechnung die Werte aller freiberuflichen Leistungen zur Berechnung des geschätzten Auftragswertes addiert werden müssen. Dies hätte zur Folge gehabt, dass z.B. beim Bau eines Kindergartens mit Baukosten von ca. 1.200.000 € netto, bei dem die Planungskosten erfahrungsgemäß ca. 20 %, im Beispiel also 240.000 € betragen, die Werte der verschiedenen Aufträge an Architekten, Tragwerksplaner, TGA-Planer, Bodengutachter, Brandschutzplaner und Vermesser zusammengerechnet werden müssen, damit europaweit auszuschreiben gewesen

wären. Dies hätte nicht nur eine erhebliche wirtschaftliche Belastung insbesondere für kleine und mittelständische Ingenieurbüros bedeutet, sondern hätte auch dazu führen können, dass die verschiedenen Fachplanungsleistungen oft im Paket als Generalplanungen ausgeschrieben worden wären.

Insoweit wurde im Laufe des Ordnungsverfahrens aber den Argumenten der Planer sowie auch der Länder, Städte und Gemeinden Rechnung getragen und in § 3 Abs. 7 VgV klargestellt, dass bei der Beschaffung von Planungsleistungen nur der Wert für Lose gleichartiger Leistungen zusammenzurechnen ist. Damit wird im Grundsatz die bisherige Rechtslage der VOF vorerst wieder festgeschrieben.

Jedoch hat die EU-Kommission zwischenzeitlich ein Vertragsverletzungsverfahren gegen die Bundesrepublik Deutschland eingeleitet, bei dem genau diese bisherige Praxis der Nicht-Zusammenrechnung von ungleichartigen Planungsleistungen beanstandet wird. Sollte der EuGH dabei an der Funktionalität des Auftragsbegriffs für die Auftragswertberechnung auch bei ungleichartigen Leistungen festhalten, könnte dann eine Änderung der geplanten Regelungen erforderlich werden. Insoweit soll aber der Ausgang des Vertragsverletzungsverfahrens und eine Entscheidung des EuGH speziell zu dieser Frage abgewartet werden.

b) Verfahrensart / Verhandlungsverfahren (§§ 17, 74)

Zwar ist in § 17 bei der Vergabe von öffentlichen Aufträgen allgemein die Möglichkeit vorgesehen, einen Auftrag auf Grundlage eines Erstangebotes zu vergeben, ohne in Verhandlungen einzutreten. Dies kommt bei Architekten- und Ingenieurleistungen grundsätzlich jedoch nicht in Betracht, da bei diesen vor Abgabe eines Angebotes ein Leistungswettbewerb erforderlich ist, der nur im Rahmen von Verhandlungen vollzogen werden kann.

Grundsätzlich werden durch dieses verankerte sog. „Toolbox-Prinzip“ der Richtlinie die Verfahrensarten Verhandlungsverfahren und wettbewerblichen Dialog in § 74 formal nebeneinander gestellt. Dennoch wird sich hierdurch in der Praxis am Verhandlungsverfahren als Regelverfahren für die Vergabe freiberuflicher Dienstleistungen wenig ändern. Denn der wettbewerbliche Dialog hat insoweit besondere Voraussetzungen und kommt nur in Fällen in Betracht, in denen der öffentliche Auftraggeber nicht in der Lage ist, die Mittel zur Befriedigung des Bedarfs zu definieren oder zu beurteilen, was der Markt an technischen, finanziellen oder rechtlichen Lösungen

zu bieten hat. Darüber hinaus ist der wettbewerbliche Dialog im Hinblick auf die Vergütungspflicht des Auftraggebers für die von den aufgeförderten Büros eingereichten planerischen Lösungsvorschläge wirtschaftlich unattraktiv und wird deshalb nur in besonderen Ausnahmefällen in Betracht kommen.

c) Leistungsfähigkeit / Eignung

In der Praxis haben Ingenieurbüros zu Recht regelmäßig über überzogene Anforderungen an die Vorlage von Referenzen und Nachweisen geklagt. Der Nachweis von „drei Krankenhäusern in den letzten drei Jahren“ hat sich dabei zum Sinnbild einer unangemessen hohen Hürde entwickelt. Es war daher ein erklärtes Ziel der Kammern und Verbände, auch in diesem Punkt eine Änderung des Vergaberechts zu erreichen.

Festzuhalten ist zunächst, dass der Auftraggeber im Rahmen der neuen §§ 45, 46 VgV Nachweise zur technischen und beruflichen Leistungsfähigkeit sowie zur wirtschaftlichen und finanziellen Leistungsfähigkeiten verlangen kann, aber nicht verlangen muss. Soweit er diese dennoch verlangt, müssen sie – wie bereits schon in § 122 GWB festgelegt – mit dem Auftragsgegenstand in Verbindung stehen und zu diesem in einem angemessenen Verhältnis stehen (§ 74 Abs. 4).

Bei den Referenzprojekten wird zukünftig stärker auf die Vergleichbarkeit der Planungs- und Beratungsanforderungen der eingereichten Projekte und somit auf die Leistungen der jeweiligen Leistungsphasen der HOAI als Referenz abgestellt werden und nicht, wie bisher üblich, auf dieselbe Nutzungsart des Gebäudes. Für die Vergabe der Planung eines Kindergartens soll danach explizit nicht erforderlich sein müssen, dass das Referenzobjekt ebenfalls ein Kindergarten war.

Ferner ist es dem Auftraggeber möglich, auch Referenzen zu berücksichtigen, welche länger als drei Jahre zurückliegen, wenn er zuvor darauf hingewiesen hat. § 46 Abs. 3 lässt eine Öffnung des Referenzzeitraumes ausdrücklich zu, welche insbesondere für Planungsleistungen in Betracht kommt. Denn bei einer zu engen zeitlichen Eingrenzung von Planungsreferenzen wäre die Zahl der Bieter begrenzt und damit ein ausreichender Wettbewerb nicht mehr gewährleistet. Der Ordnungsgeber hat deshalb ausdrücklich den Hinweis in die Begründung aufgenommen, dass „im Bereich der Planungsleistungen von Architekten und Ingenieuren die Retrospektive auf drei Jahre häufig zu kurz für aussagekräftige Referenzen ist. Bei der Vergabe solcher Leistungen

bietet sich deshalb die Einräumung eines längeren Zeitraums, aus dem die Referenzprojekte regelmäßig stammen dürfen, an. Es kann sowohl für den Auftraggeber als auch für die anbietenden Unternehmen daher von Vorteil sein und der Sicherstellung des Wettbewerbs dienen, wenn die Unternehmen interessante Projekte aus einer längeren Periode in die Wertung geben dürfen“.

Sofern der öffentliche Auftraggeber im Rahmen der wirtschaftlichen und finanziellen Leistungsfähigkeit vom Bewerber oder Bieter einen bestimmten Mindestjahresumsatz verlangt, darf dieser grundsätzlich das Zweifache des geschätzten Auftragswertes nicht überschreiten (§ 45 Abs. 2) – er darf jedoch auch niedriger sein.

Eine Erleichterung für die Bieter wird ferner die Einführung der einheitlichen europäischen Eigenerklärung (EEE) mit sich bringen. Danach müssen Unternehmen und Organisationen zukünftig nicht mehr alle rechtlichen und finanziellen Nachweise ihrer Eignung bereits bei Abgabe eines Angebots erbringen. Vielmehr reicht eine EU-weit standardisierte Eigenerklärung aus, um an einer Ausschreibung teilzunehmen. Nur das den Zuschlag erhaltende Unternehmen muss anschließend Dokumente zum Nachweis einreichen.

d) Stärkung des Planungswettbewerbs (§ 78)

Zu begrüßen ist, dass die Durchführung von Planungswettbewerben, die nach RPW 2013 insbesondere auch als interdisziplinäre Wettbewerbe ausgelobt werden können, in der VgV gefördert werden soll. Dazu ist in § 78 Abs. 2 VgV die Einführung einer Prüf- und Dokumentationspflicht für Auftraggeber zur Durchführung eines Planungswettbewerbs bei Aufgabenstellungen des Hoch-, Tief- und Brückenbaus vorgesehen. Damit unterstreicht der Ordnungsgeber, dass Planungswettbewerbe ein innovatives und qualitätsförderndes Instrument darstellen und als baupolitisches Ziel von der Bundesregierung unterstützt werden. Aus diesem Grund soll sich der Auftraggeber künftig bei Planungsaufgaben in den genannten Bereichen Gedanken über die Auslobung eines Planungswettbewerbes und dessen Vorteile machen.

3. Gesetzgebungs- und Ordnungsverfahren

Das GWB, zu dessen Entwurf die Bundesingenieurkammer bereits im April vergangenen Jahres Stellung genommen hat, wurde am 17.12.2015 im Bundestag verabschiedet. Der Bundesrat hat diesem am 18.12.2015 zugestimmt, sodass das Gesetz nach Ausfertigung und Verkündung im Bundesgesetzblatt fristgerecht zum Frühjahr 2016 in Kraft treten kann.

Der Entwurf einer Verordnung zur Modernisierung des Vergaberechts, der auch die VgV zum Inhalt hat, wurde am 20.01.2016 im Bundeskabinett beschlossen. Der Verordnung muss der Bundesrat zustimmen und aufgrund eines Parlamentsvorbehalts kann auch der Bundestag hierüber noch beschließen. Es ist geplant, dass die Verordnung ebenfalls bis 18.04.2016 umgesetzt wird.

Am 06.01.2016 wurde die **Durchführungsverordnung zur Einführung der Einheitlichen Europäischen Eigenerklärung (EEE)** im EU-Amtsblatt veröffentlicht. Mit der in Art. 59 der Richtlinie 2014/24/EU vorgesehenen EEE will der europäische Gesetzgeber künftig die Eignungsprüfung durch eine einheitliche Eigenerklärung vorstrukturieren, erleichtern und vereinfachen. Spätestens ab dem 18.04.2016 ist das dieser Verordnung als Anhang 2 beigefügte Standardformular zur Erstellung der Einheitlichen Europäischen Eigenerklärung zu verwenden. Die Verordnung ist verbindlich und gilt unmittelbar in jedem Mitgliedsstaat.

Für die elektronische Vergabe, die nunmehr in Art. 22 der RL 2014/24/EU verbindlich vorgeschrieben ist, existiert eine längere Umsetzungsfrist. Die e-Vergabe soll erst spätestens 30 Monate nach Ablauf der Umsetzungsfrist der RL 2014/24/EU der Grundsatz sein (also ab Mitte Oktober 2018). Darüber wird noch gesondert berichtet.

Die Kabinettsfassung steht unter www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/P-R/verordnung-zur-modernisierung-des-vergaberechts bereit. ◀

¹www.bingk.de/wp-content/uploads/2015/12/Stellungnahme-Planerwerb%C3%A4nde-RefE-VgV.pdf



MARKUS BALKOW

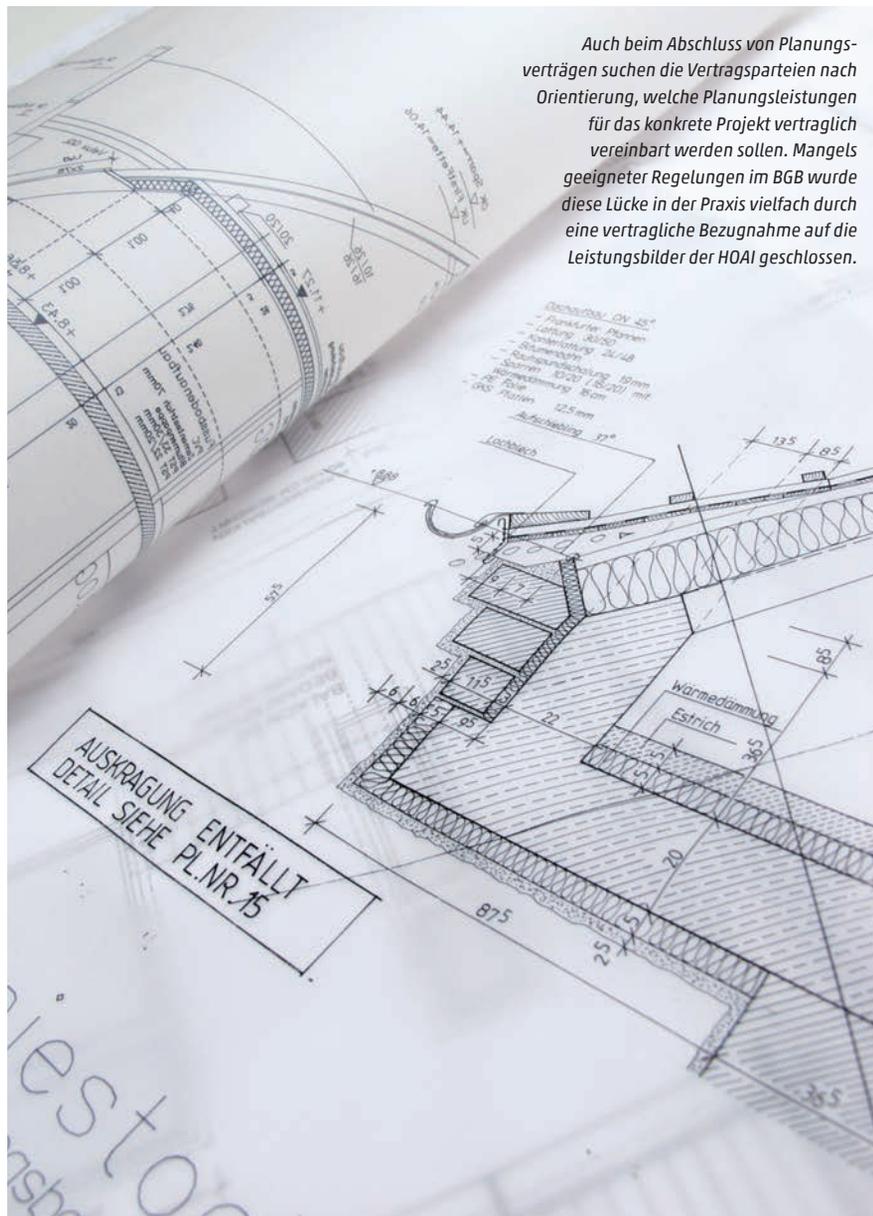
➤ Rechtsanwalt;
stellvertretender Geschäftsführer
der Bundesingenieurkammer

Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

Zurück zu den Wurzeln

Bei unterschiedlichen aktuellen Gesetzgebungsinitiativen rund um das Planen und Bauen ist die HOAI ein zuverlässiger Begleiter in den zahlreichen Diskussionen. Es zeigt sich aber verstärkt, dass der Honorarordnung der Charakter einer Leistungsverordnung zugesprochen wird.

Eine problematische Tendenz. | [Ronny Herholz](#)



Auch beim Abschluss von Planungsverträgen suchen die Vertragsparteien nach Orientierung, welche Planungsleistungen für das konkrete Projekt vertraglich vereinbart werden sollen. Mangels geeigneter Regelungen im BGB wurde diese Lücke in der Praxis vielfach durch eine vertragliche Bezugnahme auf die Leistungsbilder der HOAI geschlossen.

Sei es die aktuelle Reform des Vergaberichts, die Überlegungen zur Einführung eines Architekten- und Ingenieurvertragsrechts im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) oder auch die Diskussion um die Nutzung von Building Information Modeling (BIM). Bei allen Themen findet die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) Beachtung, auch wenn es sich nicht allein um Fragen der Honorierung von Planungsleistungen handelt. Die HOAI hat über ihren ursprünglichen Charakter als Preisrechtsverordnung hinaus in den fast 40 Jahren seit ihrer Einführung einen deutlich erweiterten Stellenwert bei der Vergabe von Planungsleistungen und dem Abschluss von Planungsverträgen eingenommen.

Die allgemeine Akzeptanz auf verschiedenen Feldern ist ungebrochen, trotz der jüngsten Beanstandung der EU-Kommission, die am 18. Juni 2015 ein Vertragsverletzungsverfahren gegen die Bundesrepublik eingeleitet hat. Die EU-Kommission moniert, dass die verbindlichen Mindest- und Höchstsätze der HOAI angeblich gegen die EU-Dienstleistungsrichtlinie verstießen.

Es ist vermehrt zu beobachten, dass der HOAI über ihren preisrechtlichen Ursprung hinaus immer stärker der Charakter einer Leistungsverordnung zugesprochen wird, in der die vom Architekten oder Ingenieur zu erbringenden Planungsleistungen in ihrem Umfang und ihrer Abfolge definiert werden. Diese Tendenz ist nicht unproblematisch, wie die folgenden Konstellationen zeigen.

HOAI und Building Information Modeling

Das Thema Building Information Modeling (BIM) ist derzeit innerhalb der Planungs-, aber auch der Baubranche eines der am intensivsten diskutierten Zukunftsthemen. So wird in dem Endbericht der Reformkommission „Bau von Großprojekten“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) die Nutzung digitaler Methoden (BIM) als wesentlicher Schlüssel zur Verbesserung der Effizienz von Großprojekten identifiziert. Ziel ist, das Prinzip „erst virtuell, dann real bauen“¹ zur Regel werden zu lassen. In der Folge hat Bundesminister Alexander Dobrindt während des Zukunftsforums Digitales Planen und Bauen am 15. Dezember 2015 angekündigt, dass „BIM für die Infrastruktur-Projekte seines Hauses ab 2020 verbindlich gemacht werden soll“.² Dobrindts Stufenplan sieht die Einführung von BIM in drei Schritten vor: Nach einer Vorbereitungsphase bis 2017 und einer Pilotphase bis 2020 soll BIM ab 2020 bei allen neu zu planenden Projekten des BMVI eingesetzt werden. Zuvor werden die dafür erforderlichen rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen geschaffen und Standards festgelegt werden.

Im Hinblick auf das Verhältnis von BIM und HOAI wurde zunächst eine Disharmonie diagnostiziert. Im Jahr 2011 wurde in einem von der öffentlichen Bauverwaltung initiierten Forschungsgutachten die These vertreten, dass die Anwendung von BIM neue Vertrags- und Vergütungsregelungen erfordere. Planungsleistungen nach der BIM-Methode seien danach im starren Gerüst der HOAI nicht abbildbar.³

Diese Auffassung übersieht jedoch, dass die HOAI reines Preisrecht enthält. Sie regelt nicht, welche Leistungen die Vertragsparteien vereinbaren, sondern allenfalls, wie diese vergütet werden. Mithin ist die Vorgabe der BIM-Planungsmethodik zunächst eine originäre Frage des Vertragsrechts und obliegt der vertraglichen Vereinbarung der Parteien. Das Preisrecht der HOAI steht damit der Einführung von BIM nicht entgegen. Diese Einschätzung wird in der juristischen Fachwelt mittlerweile überwiegend geteilt.⁴

Auch der erwähnte Stufenplan des BMVI zum digitalen Planen und Bauen kommt zu dem Ergebnis, dass die Anwendung von BIM nach gegenwärtigem Kenntnisstand keinen zwingenden Änderungsbedarf der HOAI auslöst. Die 3D- und 4D-Modellbearbeitung ist im Leistungsbild für Gebäude als „Besondere Leistung“ bereits ausdrücklich benannt.

Falls es bei BIM zu „Besonderen Leistungen“ kommt, können die Honorare frei vereinbart werden. Mit Blick auf eine breite Einführung von BIM sollte jedoch geprüft werden, inwieweit durch eine bessere Einbeziehung der BIM-Leistungen in die Leistungsbilder die Honorarvereinbarung erleichtert und transparenter werden kann.⁵ Dieser Aufgabe hat sich der AHO angenommen.

Der bei dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Projekt „BIM iD-BIM-Referenzobjekt in Deutschland“ unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP in Zusammenarbeit mit AEC 3 entwickelte und mit dem AHO bearbeitete BIM-Referenzprozess steht kurz vor der Veröffentlichung. Der BIM-Referenzprozess beschreibt auf Grundlage der HOAI sowie weiterer Normen und Richtlinien einen groben Ablauf des gesamten Planungs- und Bauprozesses zum Einsatz als Referenz bei eigenen Bauvorhaben. Darüber hinaus bereitet der AHO-Arbeitskreis BIM innerhalb der AHO-Schriftenreihe eine Ausarbeitung zur Prüfung der Grundleistungen und Besonderen Leistungen der HOAI während eines BIM-Prozesses vor.

HOAI und Planungsvertragsrecht

Auch beim Abschluss von Planungsverträgen suchen die Vertragsparteien naturgemäß nach Orientierung, welche Planungsleistungen für das konkrete Projekt vertraglich vereinbart werden sollen. Mangels geeigneter Regelungen im BGB wurde diese Lücke in der Praxis vielfach durch eine vertragliche Bezugnahme auf die Leistungsbilder der HOAI geschlossen. Die Vergütungstatbestände der HOAI sind in diesem Prozess zunehmend zu einem Leistungskatalog mutiert. Die obergerichtliche Rechtsprechung hat ihrerseits über die Heranziehung der speziellen Regelungen der HOAI zur Entfremdung des Architekten- und Ingenieurrechts von den dogmatischen Grundlagen des BGB-Werkvertragsrechts beigetragen.⁶ Aber auch die HOAI selbst beschäftigt sich trotz

ihres originären Preisrechtscharakters mit einer Vielzahl von vertragsrechtlichen Fragestellungen. So regelt sie in § 10 HOAI die Modalitäten der Vertragsanpassung im Falle einer Änderung des Leistungsumfangs. § 15 Abs. 1 HOAI bestimmt die Fälligkeit des Honorars im Falle der Abnahme der Leistung und Vorlage einer prüffähigen Schlussrechnung. § 15 Abs. 2 HOAI trifft spezielle Regelungen für Abschlagszahlungen. Für diese speziellen Regelungen gibt es gute Gründe, da das BGB-Werkvertragsrecht bislang keine befriedigenden Lösungen für diese Fälle bereithält.

Mit der 6. Novelle der HOAI im Jahr 2009 wurde in § 6 das sogenannte Baukostenvereinbarungsmodell eingeführt. Nach § 6 Abs. 2 HOAI 2009, dem der § 6 Abs. 3 HOAI 2013 wortgleich entspricht, können die Vertragsparteien, wenn zum Zeitpunkt der Beauftragung noch keine Planungen als Voraussetzung für eine Kostenschätzung oder Kostenberechnung vorliegen, schriftlich vereinbaren, dass das Honorar auf der Grundlage der anrechenbaren Kosten einer Baukostenvereinbarung berechnet wird. Dabei sind nachprüfbar Baukosten einvernehmlich festzulegen. Der BGH hat in einer viel beachteten Entscheidung die Nichtigkeit von § 6 Abs. 3 HOAI festgestellt.⁷ Die Regelung ist nach Ansicht des BGH schon deshalb unwirksam, weil sie durch eine Baukostenvereinbarung die Unterschreitung von Mindestsätzen zulässt, ohne dass ein Ausnahmefall nach Artikel 10 § 1 Abs. 3 Nr. 1 oder § 2 Abs. 3 Nr. 1 des Gesetzes zur Regelung von Ingenieur- und Architektenleistungen (MRVG) tatsächlich vorliegt. Auch der AHO hat sich mehrfach kritisch zu der Regelung geäußert und dabei stets darauf hingewiesen, dass die Kosten im Zusammenhang mit einem Baukostenvereinbarungsmodell nicht seriös ermittelt werden können.

Es ist zu begrüßen, dass im Koalitionsvertrag der Regierungsparteien⁸ die Schaffung eines Bauvertragsrechts im BGB mit einem Teil zum Architekten- und Ingenieurrecht geprüft werden soll. Bereits in der vergangenen

¹ Abschlussbericht der Reformkommission Großprojekte vom 29.06.2015, abrufbar unter www.bmvi.de.

² Pressemitteilung des BMVI vom 15.12.2015, abrufbar unter www.bmvi.de.

³ Liebich/Schweer/Wernik, Die Auswirkungen von Building Information Modeling (BIM) auf die Leistungsbilder und Vergütungsstruktur für Architekten und Ingenieure sowie auf die Vertragsgestaltung, 2011.

⁴ Fischer/Jungdeitering, BauR 2015, S. 8; Eschenbruch/Malkwitz/Grüner/Poloczek/Karl, Maßnahmenkatalog von BIM in der öffentlichen Bauverwaltung unter Berücksichtigung der rechtlichen und ordnungspolitischen Rahmenbedingungen, 2013.

⁵ Stufenplan digitales Planen und Bauen, S. 14, www.bmvi.de.

⁶ Prof. Dr. Messerschmidt, Brauchen wir ein Architekten- und Ingenieurvertragsrecht im BGB?, JM 12/2015, S. 453.

⁷ BGH Urteil vom 24.04.2014 –VII Z R 164/13.

⁸ Koalitionsvertrag CDU, CSU und SPD 2013, 4.2, S. 81.

Legislaturperiode hat eine Expertengruppe hierfür konkrete Regelungsvorschläge gefasst.⁹ In einer speziell hierfür eingerichteten Unterarbeitsgruppe, an der auch der AHO mitgewirkt hat, wurden die Besonderheiten des Architekten- und Ingenieurvertragsrechts herausgearbeitet und zum bestehenden Reformbedarf Vorschläge für den Abschlussbericht unterbreitet. Diese Vorschläge finden in dem aktuellen Referentenentwurf für ein Gesetz zur Reform des Bauvertragsrechts und zur Änderung der kaufrechtlichen Mängelhaftung vom 28. September 2015¹⁰ ihren Niederschlag. So ist in dem Referentenentwurf mit einem eigenen Abschnitt im gesetzlichen Werkvertragsrecht erstmals auch das Architekten- und Ingenieurrecht vorgesehen. Insbesondere sind in dem Entwurf folgende wesentliche Punkte enthalten:

- › In einer ersten so genannten Zielfindungsphase soll der Planer lediglich diejenigen Planungs- und Beratungsleistungen schulden, die überhaupt zur Klärung und Vereinbarung der endgültigen Planungs- und Überwachungsziele notwendig sind (§ 650 o BGB – Entwurf).
- › Im Anschluss an diese erste Zielfindungsphase soll dem Bauherren zudem ein zeitlich befristetes Sonderkündigungsrecht zustehen (§ 650 q BGB – Entwurf).
- › Teilabnahmen für Planungsleistungen sollen gesetzlich verankert werden (§ 650 r – BGB – Entwurf).
- › Erschwert werden soll die Inanspruchnahme des Planers (bzw. seiner Haftpflichtversicherung) im Falle von Mängeln des Bauwerks: Im Rahmen der gesamtschuldnerischen Haftung soll dies erst dann

zulässig sein, wenn der Bauherr zunächst den bauausführenden Unternehmer fruchtlos zur Mängelbeseitigung aufgefordert hat (§ 650 s BGB – Entwurf).

Diese Gesetzgebungsinitiative ist der richtige Weg, um insbesondere die HOAI von vertraglichen Elementen weiter zu entlasten und die Konzentration auf den preisrechtlichen Charakter im Sinne der Ermächtigungsgrundlage zurück zu verlagern.

Das BGB ist der ideale Rahmen, um die speziellen Voraussetzungen des Architekten- und Ingenieurvertragsrechts gesetzlich umfassend zu regeln. In diesem Sinne sollten auch im Kontext der aktuellen Diskussion um die Schaffung eines Architekten- und Ingenieurvertragsrechts im BGB weitere Überlegungen zur Reduktion bislang notwendiger vertraglicher Elemente in der HOAI angestellt werden, nicht zuletzt, um einer systemwidrigen Heranziehung preisrechtlicher HOAI-Bestimmungen entgegenzuwirken.

⁹ Abschlussbericht der Arbeitsgruppe Bauvertragsrecht www.bmjv.de.

¹⁰ Abrufbar unter www.bmjv.de.



Ingenieure ohne Grenzen e. V.

Helfen Sie uns, Grenzen zu überwinden!

Ingenieure ohne Grenzen e.V. ist eine deutschlandweit tätige, gemeinnützige Hilfsorganisation, die rund um den Globus technische Entwicklungshilfe leistet. Wir unterstützen beispielsweise Schulen, Krankenhäuser und entlegene Dörfer beim Bau und bei der Modernisierung von grundlegender Infrastruktur. Unsere Projekte haben stets das Ziel direkt vor Ort zu helfen.

Vor allem wollen wir Menschen neue Perspektiven geben, die regionale Wirtschaft stärken und unser Fachwissen weiter geben. Dabei setzen wir in Zusammenarbeit mit den Menschen vor Ort auf kleine und kleinste Projekte und an die Lebensumstände angepasste Technologien. So erzielen wir nachhaltige Erfolge.

So können Sie uns unterstützen:

- Spenden Sie für unsere Projekte
- Werden Sie Fördermitglied
- Helfen Sie aktiv mit

Spendenkonto:

Ingenieure ohne Grenzen e.V.
 Kto-Nr.: 1030 333 337
 BLZ: 533 500 00
 Bank: Sparkasse Marburg Biedenkopf
 IBAN: DE89 5335 0000 1030 3333 37
 BIC: HELADEF1MAR

www.ingenieure-ohne-grenzen.org



HOAI ist keine Teilleistungsverordnung

Im Editorial der Zeitschrift *baurecht* wurde von Prof. Dr. Rolf Kniffka, ehemals Vorsitzender Richter am Bundesgerichtshof, unter dem Titel „Preisrecht ohne Preise – Geht das?“ bezweifelt, ob die HOAI die verfassungsrechtlichen Anforderungen einer Honorarordnung erfülle, weil sie zwar die Honorare für Grundleistungen regelt, vgl. § 6 Abs. 1 HOAI, jedoch keine Preise für Grundleistungen auswerfe. Derjenige, der keine vollständigen Leistungsphasen beauftragt, könne der HOAI nicht entnehmen, welchen gesetzlichen Preis die beauftragten Grundleistungen im Mindest- oder Höchstsatz haben. Denn die HOAI setze nur Preise für Leistungsphasen fest, nicht jedoch für Grundleistungen. Die HOAI müsse, so das Fazit, eine objektive Bewertung jeder Grundleistung liefern.¹¹ In zwei weiteren Fachbeiträgen setzt sich der Autor mit den Rechtsfolgen bei Nichterbringung oder Nichtbeauftragung von einzelnen Grundleistungen und den Besonderheiten des § 8 Abs. 2 HOAI auseinander. Dabei kommt er zu dem Ergebnis, dass auch nicht erbrachte Grundleistungen zwingend zu einer Honorarminderung führen und nicht beauftragte Grundleistungen, egal ob für die Erreichung des Werkerfolges erforderlich, zwingend zu einer Honorarkürzung nach § 8 Abs. 2 führen.¹²

Dieser Auffassung ist Fachanwalt Karsten Meurer mit überzeugenden Argumenten entgegengetreten.¹³ In seiner Erwiderung wird darauf hingewiesen, dass nach dem System der HOAI die Leistungsphasen die kleinste Abrechnungseinheit darstellen. In § 3 Abs. 2 HOAI steht, dass die Grundleistungen nur „im Allgemeinen“ für die ordnungsgemäße Erfüllung eines Auftrages erforderlich sind. Die amtliche Begründung zu § 3 Abs. 2 HOAI 2009 führt dazu folgendes aus: *„Klarzustellen ist hier, dass nicht alle Leistungen in den Leistungsbildern grundsätzlich bei jedem Objekt zur Erreichung des Vertragsziels notwendig sind. Dieser Vorbehalt manifestiert sich durch die Worte: ‚im*

Allgemeinen‘.“ Dies kann zwingend nur den Schluss zulassen, dass ein Auftrag nach dem Willen des Gesetzgebers auch dann zu 100 % erfüllt werden kann, wenn nicht alle Grundleistungen erbracht worden sind. Dies aber nur, soweit die Grundleistung nicht für die ordnungsgemäße Erfüllung des Auftrages im Allgemeinen erforderlich gewesen ist. Meurer betont, dass in diesem Fall gerade kein Fall des § 8 HOAI (Berechnung des Honorars in besonderen Fällen) vorliegt, weil die Parteien alle Grundleistungen beauftragt haben.

Daran ändert auch die Entscheidung des BGH vom 24.06.2004¹⁴ nichts. In dieser grundlegenden Entscheidung hat der BGH darauf hingewiesen, dass der vom Ingenieur oder Architekten geschuldete Werkerfolg des Ingenieur- oder Architektenvertrages nicht allein in der Errichtung eines mangelfreien Bauwerkes besteht. Vielmehr sind Verträge aus Sicht des objektiven Empfängers dahingehend ausulegen, welche weiteren Teilerfolge mit übernommen worden sind. Wird eine vereinbarte Grundleistung nicht erbracht, verbleibt es bei der Rechtsfolge des Werkvertragsrechts. Mit der Entscheidung, dass bei Nichterbringung selbstständiger Arbeitsschritte oder selbstständiger Teilerfolge ein Mangel vorliegt, hat der BGH schon darauf hingewiesen, dass nicht alle Leistungen im Bewertungsschema einen Stellenwert haben und die Werkleistung nicht schon dann als mangelhaft anzusehen ist, wenn nicht alle Teilleistungen erbracht wurden. Vielmehr scheiden mit der Formulierung „in der Regel“ solche Leistungen aus, die als dienstvertraglich zu qualifizieren sind, wie beispielsweise die in verschiedenen Leistungsbildern enthaltenen Teilleistungen „Klären der Aufgabenstellung“, „Beraten zum gesamten Leistungsbedarf“, „Analyse der Grundlagen“ oder „Klären und Erläutern der Vorgänge und Bedingungen“.¹⁵

Ungeachtet der Entscheidung des BGH aus dem Jahr 2004 bleibt es bei dem Grundsatz, dass nach dem Willen des Ordnungsgebers „die Leistungsphasen mit den für sie festgesetzten Honorarsätzen die kleinsten rechnerischen Bausteine der Honorierung bilden“.¹⁶ Diese dem Ursprung der HOAI im Jahr 1976 innewohnende und mit den Novellierungen zuletzt in den Jahren 2009 und 2013 ausdrücklich manifestierte Auffassung des Ordnungsgebers darf nicht gegen seinen erklärten Willen durchbrochen werden. Die Regelung des § 8, der gerade nur für die genannten besonderen Fälle Anwendung finden soll, kann nicht zur Begründung einer statischen Bewertung der Grundleistungen der

HOAI generalisiert und damit instrumentalisiert werden, indem der Ausnahmefall zum Regelfall erhoben wird. Die Bewertung der Teilleistungen hätte sich dann an den in der Praxis entstandenen Bewertungstabellen¹⁷ zu orientieren.

Eine generelle Heranziehung dieser Tabellen zur Bewertung der erbrachten Leistungen würde nicht nur den Willen des Ordnungsgebers ad absurdum führen, sondern fände auch keine Stütze in der Rechtsprechung. Der Bundesgerichtshof hat in dem Urteil vom 09. Dezember 2012¹⁸ ausdrücklich bestätigt, dass die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure nicht den Zweck hat, ein Mindesthonorar für einzelne Teilleistungen zu garantieren. Sie soll gewährleisten, dass Ingenieure und Architekten keinem ruinösen Preiswettbewerb ausgesetzt sind und für die beauftragten Leistungen insgesamt ein auskömmliches Honorar erhalten. Damit ist klargestellt, dass grundsätzlich nicht die einzelnen Teilleistungen den Maßstab zur Preisbildung darstellen sollen.

Fazit

Die Einbeziehung der HOAI in die Diskussion verschiedener Themenfelder rund um das Bauen zeugt von der gewachsenen Bedeutung in den fast 40 Jahren ihres Bestehens. Dies darf aber nicht dazu führen, dass der preisrechtliche Charakter der Verordnung in den Hintergrund gedrängt und die HOAI systemwidrig als Leistungsverordnung eingesetzt wird. Eine Atomisierung der HOAI zur generellen Bewertung der einzelnen Grundleistungen widerspricht der gesetzgeberischen Intention. ◀



RONNY HERHOLZ

► Rechtsanwalt; Geschäftsführer des AHO Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V.

¹¹ Prof. Dr. Rolf Kniffka, *BauR* 5/2015, S. I f., Editorial

¹² Vergütung für nicht erbrachte Grundleistungen? – Teil 1 *BauR* 6/2015, S. 883 ff.; Teil 2 *BauR* 7 2015, S. 1031 ff.

¹³ Karsten Meurer, Die Theorie der zentralen Leistungen nach § 8 Abs. 2 HOAI, *BauR* 11/2015, S. 1725

¹⁴ BGH *BauR* 2004, 1640

¹⁵ Vgl. Locher/Koebler/Frik, Kommentar zur HOAI, Werner-Verlag, 12. Aufl., § 8 Rdnr. 20 f.

¹⁶ Amtliche Begründung zu § 2 Abs. 2 HOAI 1996

¹⁷ Steinfort-Tabellen oder Siemon-Tabellen

¹⁸ BGH VII ZR 31/11-juris.bundesgerichtshof.de.

Vorstandswahl in der Baukammer Berlin

Dr.-Ing. Ralf Ruhnau neuer Präsident

Die Vertreterversammlung der Baukammer Berlin hat am 2. Dezember 2015 turnusgemäß den neuen Vorstand der Baukammer Berlin gewählt. Der siebenköpfige Vorstand setzt sich aus dem neu gewählten Präsidenten Dr.-Ing. Ralf Ruhnau, den Vizepräsidenten Dipl.-Ing. Joachim Wanjura und Dipl.-Ing. Peter Klein sowie den Vorstandsmitgliedern Dipl.-Ing. Annika Moll, Dr.-Ing. Christian Müller, Dr.-Ing. Hans Scholz und Dipl.-Ing. Andreas Tesch zusammen. Der neue Vorstand hat am 1. Januar 2016 seine Amtszeit begonnen. In einer kurzen Ansprache dankten Ralf Ruhnau und Joachim Wanjura dem Vorgänger im Präsidentenamt, Dr.-Ing. Jens Karstedt, für die Erfolge bei der Durchsetzung der berufspolitischen Interessen der Ingenieure. Der neugewählte Präsident sieht seine Aufgabe insbesondere darin, das Selbstbewusstsein



Baukammer Berlin

Ein Teil des neuen Vorstands nach der Wahl mit Dr. Jens Karstedt (2.v.r.) am 2. 12.2015: Andreas Tesch, Dr. Christian Müller, Dr. Ralf Ruhnau, Annika Moll und Joachim Wanjura (v.l.n.r.)

des Berufsstandes zu stärken, der es verdient habe, „aus seiner Selbstbescheidenheit herausgeführt zu werden“. Außerdem, so Ruhnau, müsse deutlich gemacht werden,

„dass man es mit einem Kulturberuf zu tun habe, dem man Respekt als Wertschöpfer und Leistungsträger unserer Gesellschaft zollen müsse.“

Ingenieurkammer Hessen begrüßt neues Ingenieurgesetz

Mehr Sicherheit und Schutz für Ingenieure und Verbraucher

Das neue Ingenieur- und Ingenieurkammergesetz (HIngG) ist am 09. Dezember 2015 in Kraft getreten. Die Ingenieurkammer Hessen begrüßt das neue Gesetz. „Die Novellierung der Hessischen Ingenieurgesetze schafft für die Öffentlichkeit, für Verbraucher und Auftraggeber mehr Klarheit über die Qualifikation von Ingenieuren und ihre zugeordneten Aufgaben und Dienstleistungen. Damit verbessert es den Schutz aller Verbraucher und dient vor allem auch der nachhaltigen Qualitätserhaltung für die Sicherheit, den Umwelt- und Gesundheitsschutz bei der Planung und Errichtung von Bauwerken und anderen technischen und natürlichen Infrastruktursystemen“, sagte Prof. Udo Meißner, Präsident der Ingenieurkammer Hessen. „Darüber hinaus gewährleistet die Novellierung auch die kontinuierliche Weiterentwicklung des Berufsstandes der freiberuflich tätigen Ingenieure und ihrer Mitarbeiter in hessischen Ingenieurunternehmen und stärkt die Qualitätssicherung durch die Selbstverwaltung der Ingenieurkammer Hessen. Die Novellierung schafft damit hervorragende Rahmenbedingungen für die Berufsausübung, für die Ausbildung des Ingenieur Nachwuchses sowie für die Fort-

und Weiterbildung im Ingenieurberuf durch lebenslanges Lernen. Wir sind sehr zufrieden mit diesem zukunftsorientierten Gesetz, dessen Vorschriften sich hinsichtlich der innovativen Ansätze des hessischen Gesetzgebers auch sehr gut auf die Gesetzgebung anderer Bundesländer übertragen ließe. Dafür werden wir uns einsetzen.“

Das neue Gesetz fasst die Hessische Ingenieurgesetzgebung in einer durchstrukturierten Regelung zusammen. Die Vorschriften wurden an EU-Recht angepasst und insgesamt modernisiert, ohne die bisher bestehenden gesetzlichen Bedingungen grundsätzlich zu verändern. Die neuen gesetzlichen Regelungen wurden zugleich neu geordnet und damit besser erfassbar gemacht.

Die wichtigsten Fakten des neuen Gesetzes sind: Wer künftig die Berufsbezeichnung Ingenieur führen will, muss bestimmte Bedingungen während des Studiums erfüllen: Neben einer Regelstudienzeit in einer ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtung von mindestens sechs theoretischen Studiensemestern oder entsprechenden drei Jahren an einer öffentlichen oder staatlich anerkannten Hochschule ist festgelegt, dass die Studien- und Ausbil-

dungsgänge mindestens zur Hälfte ingenieurspezifische Fächer umfassen müssen.

Das Gesetz enthält außerdem Vorgaben zur Einführung einer gesetzlich definierten Regelung der Berufsbezeichnung des Fachingenieurs, die auf die Berufsbereiche Bau- und Planungswesen, Geodäsie und Umweltingenieurwesen zugeschnitten ist. Neu ist außerdem, dass zukünftige bauvorlagenberechtigte Bauingenieure Pflichtmitglieder der Kammer sind. Dadurch kann die gesetzmäßige Berufsausübung und fachliche Fortbildung im öffentlichen Interesse überwacht und erforderlichenfalls gesteuert werden. Darüber hinaus wurden die Partnerschaftsgesellschaften mit beschränkter Berufshaftung (mbB) für Beratende Ingenieure (BI) nun fest im Gesetz verankert.

Um die Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Bereich zu verbessern, wird der Ingenieurkammer Hessen ermöglicht, besondere ergänzende Berufsbezeichnungen zu zuerkennen. Dies betrifft, in Anlehnung an in anderen Staaten übliche Qualitätsstandards, die Einführung der Berufsbezeichnung „Professionelle Ingenieurin“ bzw. „Professioneller Ingenieur“ (PI).

Über 400 Gäste feiern 25. Jubiläum der INGBW

„Erfinden Sie mal eine Ingenieurkammer“

Über 400 Gäste aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft haben am 18. November 2015 das 25. Jubiläum der Ingenieurkammer Baden-Württemberg in der Alten Stuttgarter Reithalle gefeiert. Tagsüber hatte die INGBW in der Liederhalle einen Fachkongress zum Thema Export von Ingenieurleistungen, den 2. Ingenieuretag Baden-Württemberg, mit rund 250 Teilnehmern veranstaltet. „Chancen und Risiken des Auslandsgeschäfts für Ingenieurbüros“ – diese Fragestellung sorgte für einen praxisnahen Erfahrungsaustausch und eine lebhaft Podiumsdiskussion. Ministerialdirigent Hartmut Reichl vom baden-württembergischen Finanz- und Wirtschaftsministerium und Dr. Gabriela Guellil vom Auswärtigen Amt stellten fest, dass es keine zuverlässigen Zahlen über den Dienstleistungsexport gebe, obwohl Erhebungen zufolge dieser stärker wachse als der Warenexport. Laut dem Staatssekretär im Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Hans-Joachim Fuchtel, MdB, sind die Instrumente eines Engagements in Entwicklungsländern nicht hinreichend bekannt. Er riet, die GIZ und KfW-Programme etwa zum Thema Nachhaltigkeit stärker in den Blick zu nehmen. Obwohl Deutschland in Afrika das drittgrößte Geberland sei, sei das private und öffentliche Engagement der Deutschen auf dem Kontinent nicht sichtbar, bemängelte Christoph Kannengießer, Hauptgeschäftsführer des Afrika-Vereins der deutschen Wirtschaft. Mehr Engagement könne durch eine Risikoflankierung durch den deutschen Staat erreicht werden. Dass Europa zu wenig in eine innovative Wasserwirtschaft investiere, berichtete Fritz Barth, Vorstandsvorsitzender von European Water Partnership. Laut Barth wird die Wasserwirtschaft weltweit angesichts des Bevölkerungswachstums strukturell an seine Grenzen stoßen.

Prof. Dr.-Ing. Bert Bielefeld von der Universität Siegen riet unter anderem davon ab, bei der Vertragsgestaltung ‚zu deutsch‘ zu denken. „Man muss vielmehr verstehen, was in einem Land wichtig ist“, sagte er. Mitglieder der Ingenieurkammer Baden-Württemberg lieferten außerdem viele Praxisbeispiele aus ihren internationalen Projekten.

Der Einladung zum Festakt am Abend folgten dann Vertreter aus Bundestag, Landtag, Landesregierung und -verwaltung, aus den Kommunen, Hochschulen, der Wirtschaft und

befreundeten Kammern und Verbänden aus dem In- und Ausland. Präsident Prof. Dr.-Ing. Stephan Engelsmann sagte: „Mit diesem Festakt möchten wir uns bei all jenen bedanken, durch deren Engagement die Ingenieurkammer Baden-Württemberg zu dem geworden ist, was sie heute ausmacht.“ Nachdem er den neuen Imagefilm der Kammer präsentiert hatte, ging er auf die Hauptaufgabe der Kammer – Qualitätssicherung und Verbraucherschutz – ein. Ehrenpräsident Gert Kordes skizzierte die Entstehungsgeschichte der Kammer und deren Werdegang: „Erfinden Sie mal eine Ingenieurkammer! Was würden Sie machen, wenn Sie eine ganze Landesregierung samt Landtag für die Idee gewinnen wollten, eine Ingenieurkammer zu beschließen?“, fragte er. Der stellvertretende Ministerpräsident, Dr. Nils Schmid unterstrich in seiner Rede die Bedeu-



25 Jahre Ingenieurkammer Baden-Württemberg. 400 Gäste feierten den Geburtstag mit interessanten Rednern in der festlichen Alten Stuttgarter Reithalle.

tung des Ingenieurberufs für das Land und beschrieb die Herausforderungen für die Zukunft: Sicherung einer qualitativ hochwertigen Hochschulbildung, Fachkräftesicherung und Digitalisierung. Lob gab es unter anderem für das Auslandsengagement der INGBW: „Gerade die Ingenieurkammer Baden-Württemberg ist ein ‚leuchtendes‘ Beispiel dafür, was man alles tun kann, um Fachkräfte fürs Ländle zu gewinnen“, sagte er.

Der Gründungspräsident und Stiftungsratsvorsitzende der German University Cairo (GUC), Prof. Dr.-Ing. Ashraf Mansour, schilderte in seiner Rede die Chancen der traditionellen Beziehung seiner Universität zu Baden-Württemberg und Festredner Dr.-Ing. E.h. Martin Herrenknecht gab ausführliche Einblicke in die Weiterentwicklung der Tunnelvortriebstechnik. Zu den Gratulanten gehörten auch der Präsident der Bundesingenieurkammer, Hans-Ullrich Kammeyer, und EU-Kommissar Günther Oettinger, der eine Videobotschaft schickte. Zum Schluss ernannte Präsident Engelsmann Prof. Dr.-Ing. Ibrahim Alhammad von der King Saud University zum Ehrenmitglied der Kammer zum Dank für seine Verdienste um die enge Partnerschaft zwischen Baden-Württemberg und Saudi-Arabien.

Bilder vom Festakt und dem Ingenieuretag sowie das Programm, die Vorträge und umfangreiche Berichte zu beiden Veranstaltungen stehen auf der Seite der INGBW unter www.ingbw.de/25-jahre und in der Dezember-Ausgabe von INGBWaktuell.

Ingenieurkammer Sachsen

Projekte gesucht!

Im Mai 2016 wird es eine Neuauflage der Ausstellung „Sachsen. Land der Ingenieure“ im Sächsischen Landtag geben. Hierzu sucht die Ingenieurkammer Sachsen die interessantesten Projekte ihrer Mitglieder aus den vergangenen Jahren. Möchten Sie sich gerne beteiligen und die Leistungen Ihres Büros einem breiten Publikum präsentieren? Dann wenden Sie sich bitte an: Michael Münch M.A., redaktion@ing-sn.de, 0351 43833-66.

Es genügt, wenn Sie zunächst kurz Ihr Projekt benennen. Sie erhalten dann weitere Informationen, welche Daten benötigt werden.

Folgenutzung des Hammerkopf-Förderturms Preisträger des Ideenwettbewerbs stehen fest



Becker & Bredel

Die Preisträger des von der Ingenieurkammer des Saarlandes ausgelobten Ideenwettbewerbs zur Folgenutzung des „Hammerkopf-Förderturm Camphausen“.

Der von der Ingenieurkammer des Saarlandes ausgelobte Ideenwettbewerb zur Folgenutzung des „Hammerkopf-Förderturm Camphausen“ ist entschieden. Eine Saarbrücker Arbeitsgemeinschaft von Architekten und Ingenieuren hat sich mit ihrem kreativen Konzept zur Folgenutzung durchgesetzt. In einem einstimmig gefassten Beschluss hat das Preisgericht unter Vorsitz von Dipl.-Ing. Rolf Höhmann, Sprecher der Arbeitsgruppe „Denkmale der Industrie und Technik“ von Icomos Deutschland, die geeignetsten Entwürfe mit Preisen ausgezeichnet.

Den mit 10.000 Euro dotierten ersten Preis erhielt die Arbeitsgemeinschaft von Prof. Burkhard Detzler, Prof. Andreas Brandolini und Dipl.-Ing. Gerhard Ospelt aus Saarbrücken. Sie überzeugte die Jury mit einem Konzept, das eine Inszenierung des Baudenkmals als Landmarke im Sinne der Erlebniskultur vorsieht. Das Preisgericht war sich einig, dass der Ent-

wurf ein schlüssiges und flexibles Gesamtkonzept für die Erschließung und Nutzung liefert. Gleichzeitig wird die Erschließung durch spezielle akustische und optische Inszenierungen in Aufzug und Treppe zum Erlebnis. Durch geringe Eingriffe und Investitionen wird dennoch ein hoher Effekt erzielt.

Anstelle eines 2. Platzes wurde der 3. Platz (Dotierung je 5.000 Euro) gleich zweimal vergeben: an das bureau d'architecture WeB aus Grevenmacher (Luxemburg) – Mitwirkende am Wettbewerb: Jean-Claude Welter, Laury Merch und Dina Paulus – sowie an Prof. Dr. Jens Guthoff aus Dortmund. Beide Entwürfe verbinden mit klugen Konzepten das Umfeld mit dem Bauwerk. Sie zeigen unterschiedliche Nutzungsoptionen und sind mit dem ersten Preis gut kombinierbar.

„Die 13 teilnehmenden Ingenieure, Stadtplaner und Architekten haben bei ihren Konzepten nicht nur ihre Kreativität sondern auch

ihren wirtschaftlichen Sachverstand eindrucksvoll unter Beweis gestellt“, lobte Dr.-Ing. Frank Rogmann, Präsident der Ingenieurkammer des Saarlandes und Sachpreisrichter.

Der Ideenwettbewerb wurde vom saarländischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr, der Gemeinde Quierschied und der RAG Montan Immobilien GmbH unterstützt, die das gemeinsame Interesse haben, den ehemaligen Bergbaustandort in Camphausen zukunftsfähig zu entwickeln.

Der Hammerkopf-Förderturm gilt als prägnantes Beispiel für die saarländische Bergbaukultur. Auch die Bundesingenieurkammer trägt diesem imposanten Zeugnis deutscher Ingenieurkunst formal Rechnung – im Frühjahr 2016 wird der Hammerkopf-Turm als herausragendes historisches Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst ausgezeichnet.

WWW.AUSSCHREIBEN.DE

DIE Datenbank für Ausschreibungstexte

- **730.000** kostenlose Ausschreibungstexte
- **über 480** Produkthersteller



RuS
Ingenieurgesellschaft

www.rusz.de

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

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



Planungs-, Ausschreibungs- und Systemverantwortung des Ingenieurs

Erkennbaren Risiken vorbeugen

Es ist ein Irrtum anzunehmen, dass die Bauherrschaft ihre Verantwortung gänzlich an die Bauausführenden abgeben kann. Wurde im Vorfeld oder im Zuge einer Objektrealisierung der Auftraggeber umfassend über Risiken aufgeklärt, übernimmt dieser auch ein unternehmerisches Risiko für das Bauvorhaben.

Der BGH hatte einen Fall zu beurteilen, in dem auf unsicherem Baugrund gebaut werden sollte. Dieser Baugrund sollte nach den Planungen eines Ingenieurbüros mittels dynamischer Intensivverdichtung (DYNV) verbessert werden, um auf dem so stabilisierten Grund eine Produktionsanlage komplett mit Verkehrswegen und Infrastruktur herstellen zu können. Der Auftraggeber lehnte die Maßnahmen ab – mit hohen Schäden in der Folge.



kara/fotolia

Es ist ein eher akademisch zu betrachtender Streit, ob realisierte Baufehler, die auf die Planung, Ausschreibung und Vergabe bestimmter Bausysteme zurückzuführen sind, in den beauftragten Leistungen Entwurf, LPh 3, Ausführungsplanung, LPh 5, Vorbereitung der Vergabe, LPh 6 oder Mitwirkung bei der Vergabe, LPh 7, ihre Ursache haben.

Jedenfalls eröffnen die Leistungen der Ingenieure in den LPh 6 und 7 die späteste Möglichkeit, Planungsfehler aus den vorhergehenden Leistungsphasen noch zu erkennen

und planerisch vor dem Beginn der Objektrealisierung zu korrigieren.

Da Ingenieurplanungen für Objekte immer Unikate sind, beinhalten sie auch Entscheidungen für bestimmte Planungs- und Bausysteme, die – bezogen auf das konkrete Bauvorhaben – nie ohne Realisierungsrisiko sein können.

Es gehört fast zum falschen unerschütterlichen Grundwissen der Bauherrschaft und leider auch der Planer, dass letzterer immer in Anspruch genommen werden kann, wenn

sich Fehler im Objekt abbilden. Das Urteil des BGH vom 12.03.2015 – VII ZR 173/13-; NZBau 6/2015, 369 ff. macht deutlich, dass dem nicht immer so ist. Im Gegenteil: Durch Risikoverlagerung auf die Bauherrschaft findet auch eine Haftungsverlagerung statt.

Bauherrschaft als Entscheidungs- und Verantwortungsträger

Es ist ein regelmäßiger Grundirrtum der Bauherrschaft, sie könne gleichsam verantwortungslos ein Baugeschehen in Planung und

Realisierung betrachten. Ihre Verpflichtung sei nur, ausreichende Baumittel zur Verfügung zu stellen. Diese Auffassung verkennt die Rolle der Bauherrschaft als Entscheidungs- und Verantwortungsträger, weshalb sie auch Bauherrschaft heißt. Auch die Verlagerung dieser Bauherrenverantwortung auf eigens eingesetzte Projektsteuerer nützt nichts, wie der BGH feststellt.

Der BGH hatte einen Fall zu beurteilen, in dem auf unsicherem Baugrund gebaut werden sollte. Dieser Baugrund sollte nach den Planungen eines Ingenieurbüros mittels dynamischer Intensivverdichtung (DYNV) verbessert werden, um auf dem so stabilisierten Grund eine Produktionsanlage komplett mit Verkehrswegen und Infrastruktur herstellen zu können.

Das mit der Ingenieurplanung beauftragte Ingenieurbüro war verpflichtet, die Leistungen der Vor-, Entwurfs-, Genehmigungs- sowie Ausführungsplanung, die Vorbereitung und das Mitwirken bei der Vergabe sowie die Bauoberleitung und die örtliche Bauüberwachung zu erbringen (Leistungen nach §§ 55, 57 HOAI 2002). Erst bei der Bauausführung zeigte sich, dass die vom Bodengutachter festgestellten Baugrundverhältnisse und die hieraus durch das Ingenieurbüro abgeleiteten Bodenverbesserungsmaßnahmen unzureichend sein könnten. Insoweit bot der ausführende Unternehmer über ein Nachtragsangebot weitere Bodenstabilisierungsmaßnahmen an. Dies lehnte der Projektsteuerer des Auftraggebers, einer Kommune, als nicht erforderlich ab. In der Folgezeit stellte sich heraus, dass die DYNV-Bodenverbesserungsmaßnahmen in größerer als in der durch das Ingenieurbüro ausgeschriebenen Tiefe notwendig gewesen wären. Das auf dem stabilisierten Boden errichtete Bauwerk wurde fehlerhaft wegen unvorhersehbarer Setzungen, deren Maß bis zu 69 cm betrug. Die bereits realisierten Erschließungsanlagen, Straßen und Leitungen wurden teilzerstört. Wie nicht anders zu erwarten, nahm das Unternehmen die Bauteiligten, auch den Vertragspartner der Stadt, von dem sie das Grundstück erworben hatte, in Anspruch. Das im Auftrag der Stadt handelnde Ingenieurbüro habe einen Vertrag mit Schutzwirkung zu Gunsten Dritter geschlossen, nämlich desjenigen Unternehmens, welches den Grund und die aufstehenden Produktionsanlagen erworben habe. Die „fehlerhafte Planung und Vergabe“ des Ingenieurbüros in seinem Verhältnis zur Stadt als Verkäuferin des Baugrundes lasse das Ingenieurbüro haften. Die Fehlerhaftigkeit des schlecht stabilisierten

Baugrundes müsse sich das planende Ingenieurbüro im Verhältnis zum Erwerber des Grundstücks anrechnen lassen.

Der Auftraggeber haftet auch

Der BGH erklärt nun, dass derjenige Verschuldensanteil an der fehlerhaften Baugrundstabilisierung, den die Stadt selbst trüge, nicht dem Ingenieurbüro angelastet werden könne. Dieses könne nicht in einem größeren Umfang haften, als es bei einer Inanspruchnahme durch die Stadt selbst haften würde. Das Mitverschulden der Stadt an der Entstehung des Schadens sei darin zu sehen, dass das Risiko der nicht vollständigen Baugrundbefestigung erkennbar war und durch den Projektsteuerer der Stadt auch erkannt worden sei. Der Projektsteuerer als Entscheidungsträger für die Stadt habe für diese entschieden, dass der ursprüngliche Plan des Ingenieurbüros, welcher Risiken barg, auf die die ausführenden Unternehmen hingewiesen hatten, gleichwohl ausgeführt werden solle – offensichtlich, um Kosten zu sparen. Das Fehlverhalten des Projektsteuerers im Verhältnis zur Stadt privilegieren so das durch den Erwerber in Anspruch genommene Ingenieurbüro, welches seinerseits keine vertragliche Verbindung zum Grundstückserwerber hatte. Der BGH erklärt, dass ein höherer Haftungsmaßstab als gegenüber dem unmittelbaren Vertragspartner selbst, nämlich der Stadt, für das Ingenieurbüro nicht in Betracht komme. Er erklärt weiter, dass es einer der grundlegenden Aufgaben der Bauherrschaft – Auftraggeber des Ingenieurbüros – sei, erkennbaren Risiken vorzubeugen. Den Auftraggeber treffe im Verhältnis zu den planenden Ingenieuren oder Architekten ein Mitverschulden, wenn sich ihnen aufgrund der Kenntnisse tatsächlicher Umstände eine bestimmte Gefahrenlage aufdrängen müsse, aber hiervor die Augen geschlossen würden und das Bauvorhaben ohne Weiteres und ohne Berücksichtigung der Gefahrenlage nach ursprünglichem Plan durchgeführt würde. Darüber hinaus hafte der Auftraggeber auch für diejenigen Personen, die sie sich zur Erfüllung ihrer insoweit bestehenden Mitwirkungs-, Handlungs- und Entscheidungsobliegenheiten bedienen, also hier der eines Projektsteuerers. Zumindest dieser hätte erkennen können, welches Risiko vorlag, wenn die Bedenken der ausführenden Unternehmen zurückgestellt würden und risikoreich gebaut würde. Die Entscheidung berücksichtigt, dass nach ständiger Rechtsprechung Auftraggeber Maßnahmen nicht ohne weiteres auf der Grundlage offenkundiger Risiken vornehmen

lassen dürfen. Auftraggeber, hier die Stadt, denen sich aufgrund der Kenntnis tatsächlicher Umstände eine bestimmte Gefahrenlage aufdrängen muss, verstoßen regelmäßig gegen ihre eigenen Interessen, sich selbst vor Schaden zu bewahren. Damit lösen sie ein Eigenverschulden, in Form eines Mitverschuldens, an einem sich später realisierenden Schaden nach § 254 Abs. 1 BGB aus. Der BGH erklärt, dass seine Entscheidung auch nicht im Widerspruch zu seiner ansonsten ständigen Rechtsprechung zur begrenzten Mitverantwortung der Bauherrschaft gegenüber ihren Planern stehe. Muss sich auf Basis von Hinweisen der Planer selbst oder durch Hinweise von Dritten (hier der ausführenden Unternehmung) der Bauherrschaft aufdrängen, dass eine realistische Gefahr für das Objekt vorliegt, und verschließt die Bauherrschaft hiervor die Augen, haftet sie zumindest mit.

Fazit

Dies bedeutet für Planungen, Ausschreibungen und Vergaben, dass die Planer ihre Bauherrschaft niemals im Unklaren darüber lassen dürfen, welche Risiken sich durch Planungen realisieren können. Diese müssen informiert werden, dass die Bauherrschaft in ihrer Laiensphäre beurteilen kann, welche Risiken sich durch ihre Bauherrenentscheidung ergeben können. Genau wie andere freie Berufe, die verpflichtet sind, ihre Auftraggeber umfassend über Risiken aufzuklären, ist dies auch der Ingenieurplaner. Spielt er gleichsam das Planungsrisiko in das Feld der Bauherrschaft und entscheidet diese nicht oder rührt sich nicht, hat sie die sich dann realisierenden Baurisiken selbst zu tragen. Sie ist eben im Wortsinne Bauherrschaft, was bedeutet, dass sie auch ein unternehmerisches Risiko für ihr Bauvorhaben eigenverantwortlich übernimmt, allerdings nur, wenn auf die Risiken ausreichend hingewiesen worden ist. ◀

PROF. DR. JUR. HANS RUDOLF SANGENSTEDT

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

Nur einmal leisten

Wiederholte Leistungen sind zu vergüten

Fordert ein Auftraggeber im Laufe einer Planung die Änderung eines abgeschlossenen Leistungsschritts, ist dieser zusätzlich zu vergüten. Denn der Planer muss diesen nur einmal erbringen – eine Ausnahme: Ist die Leistung mangelhaft erbracht, entfällt die zusätzliche Vergütung, und auch, wenn sie den Auftraggeberwunsch nicht berücksichtigt. | [Peter Kalte](#), [Michael Wiesner](#)



Was sind die Folgen, wenn der Tragwerksplaner auf Vorabzügen des Architekten plant? Hat er das „OK“ des Auftraggebers, auf Grundlage der Vorabzüge endgültige Schalpläne zu erstellen, und kommt es dann zu Änderungen, muss der Auftraggeber die Änderungsleistungen vergüten? Lässt er sich das „OK“ nicht geben, übernimmt der Tragwerksplaner auch das Risiko und den späteren Aufwand für Änderungen.

Planen ist eine Leistung, bei der in zunehmender Konkretisierung aus einer Idee ein Plan und aus dem Plan ein Bauwerk entsteht. Die Leistung erfolgt schrittweise, z.B. entsprechend der Leistungsphasen der HOAI.

Fordert der Auftraggeber im Laufe der Planung eine Änderung eines bereits abgeschlossenen Leistungsschritts, ist dieser zusätzlich zu vergüten. Der Planer muss diesen nur einmal leisten. Ist ein Leistungsschritt

allerdings zu wiederholen, weil dieser bisher mangelhaft war, entfällt eine zusätzliche Vergütung. Das gilt auch für Leistungen, die im vorausseilenden Gehorsam verfrüht erbracht werden, ohne Berücksichtigung der

Auftraggeberwünsche. Dann schuldet der Planer noch die erste mangelfreie Leistung.

Anfrage 1: Ein Auftraggeber erläutert, dass er von seinem Architekten in der Ausführungsplanung fordere, dem Gebäude eine andere Innenaufteilung zu geben. Er meine, dass dies nicht gesondert zu vergüten sei. Er habe schließlich einen Werkvertrag und der Architekt schulde das fertige mangelfreie Werk. Zudem sei es gängige Praxis, dass kleinere Anpassungen bis zur Ausführung erfolgten. So lange noch nicht gebaut sei, könnten doch die Innenwände noch mit minimalem EDV-technischen Aufwand verschoben werden. Er will wissen, ob er Recht habe oder der Architekt eine Mehrvergütung verlangen könne.

Anfrage 2: Ein Tragwerksplaner fragt an, ob er eine Mehrvergütung verlangen könne, wenn er die Schalpläne wiederholt zeichnen müsse, weil der Architekt immer wieder mit Änderungen seiner Ausführungsplanung komme. Die Pläne des Architekten seien jedes Mal mit „Vorabzug“ gekennzeichnet, die Baustelle laufe jedoch schon und die Baufirma benötige die Pläne, damit es dort nicht zum Verzug komme. Er wolle nicht am Bauverzug schuld sein, könne aber die ständigen Änderungen nicht mehr schaffen.

Vorab: Der Auftraggeber zur Anfrage 1 hat noch zutreffend darauf hingewiesen, dass Planerverträge Werkverträge nach § 631 BGB sind (so schon Kalte/Wiesner im DIB 10-2015). § 631 Abs. 1 BGB normiert: „Durch den Werkvertrag wird der Unternehmer zur Herstellung des versprochenen Werkes (...) verpflichtet.“ Demnach verspricht ein Planer (vereinfacht) die Herstellung von mangelfreien Plänen, die genehmigungsfähig und realisierbar sind. § 631 Abs. 2 BGB normiert: „Gegenstand eines Werkvertrags kann (...) ein (...) durch (...) Dienstleistung herbeizuführender Erfolg sein.“ Demnach verspricht ein Planer auch einen Erfolg. Was das bei einer Planung ist, hat der BGH, Urteil vom 24.06.2004 - VII ZR 259/02, wie folgt entschieden: „Eine an den Leistungsphasen des § 15 HOAI orientierte vertragliche Vereinbarung begründet im Regelfall, dass der Architekt die vereinbarten Arbeitsschritte als Teilerfolg des geschuldeten Gesamterfolges schuldet.“ Orientieren sich die Parteien also am Grundleistungsbild der HOAI (was bei den meisten Verträgen in der Praxis der Fall ist), dann sind die Grundleistungen des vereinbarten Leistungsbildes „nach HOAI“ geschuldet. Unzutreffend meint jedoch der Auftraggeber, dass ein Planer alles schuldet, also auch das,

was gar nicht vertraglich vereinbart ist. Denn sind „nur“ Grundleistungen vereinbart, schuldet der Planer andere Leistungen ohne Weiteres nicht. Er schuldet also weder Besondere Leistungen, noch die Wiederholung bereits einmal mangelfrei erbrachter Grundleistungen. Er schuldet auch keine Leistungen, die zwar erforderlich sind, die er jedoch nicht im Auftrag hat. Vielmehr bestimmt sich die Leistungspflicht eines Planers ausschließlich an den vertraglich vereinbarten Inhalten (so ausführlich Kniffka in BauR 6/2015, 883). Hat der Planer eine vereinbarte Grundleistung erbracht, ist er seiner Leistungspflicht nachgekommen. Nichts anderes regelt § 362 Abs. 1 BGB, welcher lautet: „Das Schuldverhältnis erlischt, wenn die geschuldete Leistung an den Gläubiger bewirkt ist.“ So käme auch kein Mensch auf die Idee, von einem Autohändler zu erwarten, ein bestelltes Auto nicht nur einmal sondern zweimal zu liefern, wenn nur eines bestellt ist.

In gleicher Weise hat dies auch die Rechtsprechung bereits vielfach für Planungsleistungen entschieden. So lautet das BGH-Urteil vom 05.08.2010 - VII ZR 14/09, Rdn. 20: „Muss der Architekt im Zusammenhang mit Nachträgen an die Unternehmer erneute Grundleistungen erbringen, steht ihm ein weiteres Honorar hierfür zu (vgl. BGH, Urteil vom 26. Juli 2007 - VII ZR 42/05, BGHZ 173, 314 Rn. 28).“ Das zitierte ältere BGH-Urteil führt im Leitsatz aus: „(...) Werden diese Vertragsgrundlagen geändert und ist infolgedessen eine Änderung der bereits abschließend erbrachten Leistungen (...) notwendig, so handelt es sich bei diesen notwendig werdenden Leistungen grundsätzlich nicht um solche, die noch von den vertraglichen Leistungen erfasst sind, wenn dies im Vertrag nicht ausdrücklich anderweitig geregelt ist.“

Sind also Änderungen an bereits einmal mangelfrei erbrachten Leistungen erforderlich, sind diese gesondert zu vergüten.

Anders ist die Wertung jedoch bei noch vorläufigen Leistungen. So führt das letztgenannte Urteil in Rdn. 31 aus: „Leistungen im Rahmen der gegenseitigen Abstimmung haben stets vorläufigen Charakter. Sie sind nicht gleichzusetzen mit abgeschlossenen Planungsleistungen, in denen der Auftragnehmer endgültig die Voraussetzungen für die Bauausführung schafft (...).“ Hier wird klargestellt, dass Pläne, welche der Abstimmung dienen, keine abgeschlossenen Planungsleistungen darstellen. Sie sind dem Wesen nach vorläufig. In dem Urteil klärt der BGH auch über Rechte und

Pflichten aus verfrühter Planung auf. So lautet Rdn. 32 des Urteils: „Verlangt der Auftraggeber hingegen eine verfrühte Leistung, so kann das zu einer Vertragsänderung führen, wonach der Auftragnehmer seine Leistungen für das Tragwerk lediglich auf der Grundlage der unvollkommenen Objektplanung zu erbringen hat. Stellt sich dann heraus, dass sich das Risiko der Unbrauchbarkeit verwirklicht hat, so kann der Auftragnehmer für eine erneute Planungsleistung auf Grundlage der endgültigen Objektplanung unter den vertraglichen Voraussetzungen eine besondere Vergütung fordern (...). Ein Verlangen des Auftraggebers liegt allerdings nicht vor, wenn lediglich dessen Architekt ohne Billigung des Auftraggebers vorab Pläne verlangt, um die Arbeit zu beschleunigen.“ Demnach sind verfrühte Planungsleistungen auf Verlangen des Auftraggebers als endgültig zu betrachten und wenn diese zu ändern sind, ist das zu vergüten. Werden allerdings lediglich vorab Pläne verlangt, um sich abzustimmen, gibt es keine Vergütung bei Änderungen. Hier sind die Pläne eben erkennbar vorläufig.

Änderungen sind im Grundleistungsbild nicht vorgesehen

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

Zur Anfrage 1: Auf Nachfrage erklärt der Auftraggeber, dass er mit dem Architekten einen Vertrag habe, welcher das Grundleistungsbild lt. Anlage 10 zu § 34 Abs. 4 HOAI 2013 in Bezug nehme. Auf weitere Nachfrage bestätigt der Auftraggeber, dass der Architekt die Leistungsphasen 3 und 4 abgeschlossen habe und die Genehmigung vorliege. Er bestätigte weiter, dass der Architekt bisher alle seine Anforderungen bis zur

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

Genehmigungsplanung berücksichtigt habe. Er selbst habe erst jetzt erkannt, dass ihm eine andere Raumaufteilung besser gefalle. Er meine, dass Pläne doch einfach fortgeschrieben werden könnten, gerade in den heutigen Zeiten des CAD, wo ein Mausklick genüge, um eine Wand zu verschieben. In der Praxis würden doch immer wieder erst auf der Baustelle Details endgültig festgelegt.

Der Auftraggeber irrt mehrfach. Zunächst zur Leistungspflicht. Die Teilleistung a) der Leistungsphase 3 – Entwurfsplanung zu Zeichnungen lautet: „*Zeichnungen (...) unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen (...)*.“ Das heißt, dass hier bereits alle Anforderungen aus allen Fachplanungen eingeflossen sind und damit die endgültige Lösung erreicht ist, die in den weiteren Leistungsphasen nur noch konkretisiert wird. So lautet die Teilleistung a) der Leistungsphase 5 – Ausführungsplanung: „*Erarbeiten der Ausführungsplanung (...) auf der Grundlage der Entwurfs- und Genehmigungsplanung (...)*.“ Die Ausführungsplanung baut also auf der Entwurfsplanung auf. Änderungen sind im Grundleistungsbild nicht vorgesehen. Fordert der Auftraggeber erneut Zeichnungen, sind diese zu vergüten. Hier liefert § 10 HOAI 2013 die Anspruchsgrundlage für einen Mehrvergütungsanspruch. Aber auch ohne diese Regelung ergibt sich bereits aus dem Werkvertragsrecht (siehe die zuvor zitierte Rechtsprechung), dass der Planer nur einmal mangelfrei leisten muss und Änderungsleistungen für abgeschlossene Leistungen zusätzlich zu vergüten sind. So auch hier. Der Auftraggeber hat die Leistungsphasen 3 und 4 mangelfrei erhalten (so seine eigene Aussage) und muss folglich für Änderungsleistungen zusätzlich zahlen.

So irrt der Auftraggeber auch darin, was die Einfachheit der Leistung angeht. Es ist gerade nicht mit einem Mausklick getan. Denn nicht die Lage eines Striches zur Darstellung der Wand ist die Planungsleistung. Die Lage von Wänden hat Einfluss auf die Tragwerksplanung und auf Berechnungen in der Technischen Ausrüstung. So ergeben sich z.B. die

Heizkörper aus den Raumvolumina. Schließlich sind bereits in der Leistungsphase der Entwurfsplanung alle Fachplanungen vom Architekten mit allen Beteiligten, einschl. der Genehmigungsbehörde, abgestimmt. Ändert sich etwas, so sind diese Abstimmungen zunächst hinfällig und der Architekt muss erneut prüfen, welche Auswirkungen sich ergeben. Weiterhin ist der Auftraggeber auch dahingehend schlecht beraten, wenn er meint, er könne erst am Bau endgültige Entscheidungen zur Realisierung treffen. Das kann man zwar machen, es führt aber dazu, dass Termine und Kosten aus dem Ruder laufen. Denn wird bereits gebaut, können selbst kleine Eingriffe erhebliche, kaum zu überblickende Folgeentscheidungen nach sich ziehen. Einige prominente Bauvorhaben in Deutschland zeigen dies anschaulich.

Der Auftraggeber ist also gut beraten, eine einmal getroffene Entscheidung beizubehalten, und, wenn ihm Änderungen wichtig sind, diese umfassend zu beauftragen und zu vergüten. Dann sind Grundleistungen früherer Leistungsphasen zu wiederholen und das muss gewissenhaft erfolgen.

Zur Anfrage 2: Der Tragwerksplaner hat einen Kardinalfehler gemacht, den viele Tragwerksplaner begehen. Er plant auf der Grundlage von Vorabzügen des Architekten und ist sich über die Folgen nicht im Klaren. Zudem übernimmt er Verantwortung, die er gar nicht hat. Wie eingangs dargelegt, stellt die Rechtsprechung klar, dass Pläne, welche der Abstimmung dienen, nur vorläufig sind. Übersendet der Architekt Vorabzugspläne, sind das gerade vorläufige Pläne, welche der Abstimmung dienen. Hat der Tragwerksplaner dann Änderungen vorzunehmen, waren diese für ihn zu erwarten. Er hat keinen Mehrvergütungsanspruch.

Wie hätte er sich richtig verhalten? Sein Vertrag, der sich an dem Grundleistungsbild der Anlage 14 zu § 51 Abs. 5 HOAI 2013 orientiert, liefert die Antwort. So lautet die Teilleistung b) der Leistungsphase 5 Ausführungsplanung: „*Anfertigen der Schalpläne in Ergänzung*

der fertig gestellten Ausführungspläne des Objektplaners“. Er schuldet somit Schalpläne auf der Grundlage fertiger Ausführungspläne des Objektplaners. Er hätte also nach Über-sendung der Vorabzüge durch den Architekten beim Auftraggeber nachfragen müssen, was er mit diesen Vorabzugsplänen machen soll. Entscheidet sich der Auftraggeber dafür, dass er dem Tragwerksplaner das „OK“ gibt, auf Grundlage der Vorabzüge endgültige Schalpläne zu erstellen, und kommt es dann zu Änderungen, muss der Auftraggeber die Änderungsleistungen vergüten. Der Auftraggeber übernimmt damit bewusst das „Risiko der Unbrauchbarkeit“, wie es der BGH benennt. Will der Tragwerksplaner den Architekten allerdings „schonen“ und lässt sich das „OK“ nicht vom Auftraggeber geben, übernimmt der Tragwerksplaner auch das Risiko und den späteren Aufwand für Änderungen. Er wird verfrüht tätig und hat noch nicht abschließend mangelfrei geleistet. Es liegt keine wiederholte Planung vor.

Fazit

Ein Planer muss nur einmal leisten. Fordert der Auftraggeber die erneute Erbringung bereits abgeschlossener mangelfreier Leistungen, sind diese zusätzlich zu vergüten. Die Höhe der Vergütung ergibt sich aus § 10 HOAI 2013. ◀

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

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

DIG-CAD
Ingenieurbau 2

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

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

Öffentliches Bau- und Planungsrecht

Rückbaupflicht für PV-Anlage nach Nutzungsaufgabe

Steht die Rückbaupflicht einer Photovoltaikanlage im unmittelbaren Zusammenhang mit dem Bauplanungsrecht und der Planungshoheit einer Gemeinde? Der Verwaltungsgerichtshof (VGH) Baden-Württemberg hatte sich in seiner Entscheidung vom 31.03.2015 – 3 S 2016/14 – mit der Frage einer vertraglichen Rückbaupflicht einer Photovoltaikanlage (PV-Anlage) zu befassen, die Streitgegenstand zwischen dem Betreiber der Anlage und der Behörde war. | **Rajiv Chandna**



STOCKWERK/fotolia

➤ In dem zugrunde liegenden Verfahren beabsichtigte die Klägerin eine knapp 7 ha Freiflächen-PV-Anlage im Gemeindegebiet der Beklagten zu errichten. Im Regionalplan waren die Grundstücke als regionaler Grünzug ausgewiesen. Das zuständige Regierungspräsidium ließ daraufhin für die Errichtung der PV-Anlage eine Abweichung von dem im Regionalplan festgelegten regionalen Grünzug zu. Daneben entschied der Gemeinderat der Beklagten die Satzung über einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan. Im Jahr 2008 schlossen die Parteien sodann einen städtebaulichen Vertrag im Sinne des § 11 BauGB.

In § 3 des Vertrags regelten sie u. a.: „... die Finanzierung eines landschaftsgerechten

Rückbaus der Anlage nach Beendigung des Betriebs ist durch eine Bankbürgschaft abzuschließen. Die Höhe der Bankbürgschaft wird auf 600.000,- € festgelegt.“

Die Klägerin übergab der Beklagten eine entsprechende Bürgschaft zur Sicherung des Rückbaus der PV-Anlage und nahm die Anlage Ende 2009 in Betrieb. Im Jahr 2012 verklagte die Klägerin die Beklagte auf Herausgabe der Bürgschaft, da sie die vertragliche Verpflichtung zur Sicherheitsleistung für unwirksam hielt. Das VG Karlsruhe verurteilte die Beklagte zur Herausgabe der Bürgschaft, da die Regelung in § 3 gegen das sog. Kopplungsverbot verstoße, wonach zwischen der Leistung und der Gegenleistung im Vertrag ein sachlicher Zusammenhang bestehen müsse (Urteil vom 28.01.2014 – 1 K 395/12). Die hiergegen eingelegte Berufung der Beklagten hatte Erfolg. Nach Ansicht des VGH Baden-Württemberg war § 3 des Vertrags wirksam; ein Verstoß gegen das Kopplungsverbot liege nicht vor. § 3 des Vertrags enthalte eine eigenständige Rückbaupflichtung der Klägerin gegenüber der Beklagten. Die Rückbaupflichtung stehe mit dem Bauplanungsrecht und damit der Planungshoheit der Beklagten in unmittelbarem Zusammenhang.

Die Rückbaupflicht sollte gerade aus städtebaulichen Gründen präventiv gesichert werden. Die Beklagte ist zur Verfolgung städtebaulicher Zielsetzungen nicht allein auf die Mittel der Bauleitplanung beschränkt, sondern kann sich hierbei auch eines öffentlich-rechtlichen Vertrags bedienen. Die Beklagte habe als Trägerin der Planungshoheit das Recht, dafür zu sorgen, dass der Außenbereich auf ihrer Gemarkung nach dauerhafter Aufgabe

der Nutzung durch Rückbau wieder seiner ursprünglichen Funktion zugeführt wird.

Insgesamt war die Klausel in § 3 des städtebaulichen Vertrags somit wirksam, sodass die Klägerin auch keine Herausgabe der Bürgschaft verlangen konnte.

Praxistipp

Für PV-Anlagen besteht keine ausdrückliche gesetzliche Rückbaupflichtung nach dauerhafter Aufgabe der Nutzung. Anders ist dies gemäß § 35 Abs. 5 S. 2 und S. 3 BauGB z.B. für bestimmte privilegierte Bauvorhaben im Außenbereich (z.B. Windenergieanlagen), die als Zulässigkeitsvoraussetzung eine Verpflichtungserklärung zum Rückbau voraussetzen. Auf vertraglicher Ebene besteht jedoch stets die Möglichkeit, ein „Baurecht auf Zeit“ zu vereinbaren. Eine Sicherstellung der Rückbaupflichtung kann in der Praxis entweder durch eine Baulast oder in anderer Weise (z.B. Grunddienstbarkeit oder Sicherheitsleistung) erfolgen. ◀



RAJIV CHANDNA

➤ Dr.; Rechtsanwalt bei CMS in Frankfurt/Main; rajiv.chandna@cms-hs.com



Durch den Neubau ging ein Teil des ehemaligen Spielplatzes verloren, der jedoch durch die Spielterrasse zurückgewonnen wurde.

Polytan/Tomislav Vukosav

64

Fallschutzböden auf einer Dachlandschaft

Kita mit Vorbildfunktion

40 neue Betreuungsplätze für Kinder unter drei Jahren bietet ein Erweiterungsbau, der die städtische Kindertagesstätte „Kinderplanet“ im Neuwieder Stadtteil Heimbach-Weis seit Juli 2015 ergänzt. Ein Blickfang ist das Dach des Neubaus: Farbige Fallschutzböden verwandeln die rund 840 Quadratmeter große Fläche in eine Fantasie anregende und vor Verletzungen schützende Spiellandschaft für Kinder. | [Barbara Mäurle](#)

Erzieher/-innen sind während ihres Arbeitsalltags hohen körperlichen Belastungen ausgesetzt: Sie sitzen beispielsweise täglich und zu lange auf zu kleinen Stühlen und

heben oder tragen permanent Kinder. Das hinterlässt auf Dauer Spuren im Körper. Als bundesweit einmaliges Pilotprojekt wurde die Kita Kinderplanet von M+ architekten mit Prof. Henner Herrmanns aus Koblenz so geplant, dass die physischen Arbeitsbelastungen der Erwachsenen durch bauliche Maßnahmen deutlich reduziert und sich die Umgebung positiv auf die Gesundheit von Erziehern und Kindern auswirkt.

Lichtdurchflutet und klar strukturiert

Der eingeschossige Neubau bietet mit 900 Quadratmetern fast doppelt so viel Grundfläche wie der dreigeschossige, sanierte und ebenfalls ergonomisch optimierte Bestand. Beide Gebäude betritt man unabhängig voneinander durch eigene Haupteingänge, sie sind jedoch zusätzlich durch einen Gang miteinander verbunden. Um den Kleinkindern auch

bei widrigen Witterungsverhältnissen viel Bewegungsfreiheit zu verschaffen, ist die Erschließungszone im Neubau als langer, breiter und von Tageslicht durchfluteter Spielflur konzipiert, an dem sich auf der einen Seite die vier Gruppen- und auf der anderen Seite die Nebenräume aneinanderreihen. Zum Altbau hin mündet der Flur in einen weitläufigen Multifunktionsraum, der auch als Kindermensa dient. Für die gewünschte Helligkeit sorgen zum einen vier Oberlichter in der Decke, zum anderen lassen die transparenten Trennwände der Gruppenräume – die auch zur Außenspielfläche hin bodentief verglast sind – viel Licht ins Gebäudeinnere.

Mit farbigen Flächen die Kreativität fördern

Durch die geschickte Ausnutzung der vorhandenen Topografie ist das Kita-Dach vom



Nordostfassade mit Haupteingang des Erweiterungsbaus. Als Fassadenmaterialien entschied man sich für farbig beschichtetes Titanzinkblech, walzblankes Aluminiumblech und spezielle Fassadenplatten.

Polytan/Tomislav Vukosav

Erdgeschoss des Bestands ebenerdig zugänglich. Auf diese Weise gewinnen die Kinder über drei Jahre, die im Altbau in den Kindergarten gehen, ihren ehemaligen Außenraum wieder zurück. Dieser hat sich durch schattenspendende Lärchenholz-Parasole, farbige Container-Aufbauten und vor allem durch die bunten Fallschutzböden von Polytan in eine kinderfreundliche und vielfältig nutzbare Spiellandschaft verwandelt. Die Spielterrasse kommt dabei ohne herkömmliches Spielgerät aus, allein die farbige Bodengestaltung fördert die Kreativität der Kinder. So wird die blaue Fläche als Meer befahren, die grüne dient als Wiese und die rechteckigen Lichtbänder werden zur Straße umfunktioniert. Die zwölf prägnanten und lichtechten Polytan-Standardfarben Ziegelrot, Gelb, Lichtgrau, Schiefergrau, Maigrün, Regenbogenblau, Capriblau, Regenbogengrün, Violett und Orange wählten die Architekten dabei so aus, dass sie sich deutlich voneinander absetzen und die Dachlandschaft optisch gliedern.

Schicht für Schicht die passende Wahl

Der Aufbau des Kita-Dachs setzt sich aus einer Bitumendampfsperre auf der Betondecke, einer XPS-Gefälledämmung aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum, einer lose verlegten FPO-Kunststoffdachabdichtung (Sarnafil TG 66-20 von Sika Deutschland), zwei Lagen Polysterivlies und einem Leichtestrich zusammen. Um undichte Stellen in der Dachabdichtung punktgenau, zu jeder Zeit und ohne größeren Aufwand aufspüren zu können, entschied man sich außerdem für das Leckage-Ortungssystem Sika Roof Control. Das dafür notwendige elektrisch leitfähige Spezialglasvlies befindet sich zwischen der Wärmedämmung und der Abdichtungsbahn. Den Abschluss des Daches bildet der wasserdurchlässige und fugenlos aufgebrachte Fallschutzboden Polytan FS. Gemäß der DIN EN 1176 „Spielplatzgeräte“ und der DIN EN 1177 „Stoßdämpfende



Da die bunte Dachfläche des Neubaus vom Bestandsgebäude aus komplett zu sehen ist, bekommt sie den Charakter einer fünften Fassade.

Spielplatzböden“ schützt dieser die Kinder zuverlässig vor Verletzungen. Der Fallschutz ist dabei zweilagig aufgebaut: Die obere, in der Kita 10 mm dicke Deckschicht besteht aus einem hochwertigen und neuproduzierten EPDM-Granulat (Kautschuk). Für die benötigte Bodenelastizität sorgt die zweite, tragende und in Neuwied 30 und 50 mm dicke Schicht aus recyceltem Gummigranulat. Installiert wurden sie im fugenlosen „In-situ“-Einbauverfahren von geschulten Polytan-Mitarbeitern vor Ort. Dabei werden bei der Tragschicht die 2 bis 8 mm großen Gummigranulate bzw. bei der Deckschicht die 1 bis 3,5 mm großen EPDM-Granulate mit einem PU-Binder ummantelt und miteinander verklebt. Ausgehärtet und somit begehbar ist die Oberfläche nach mindestens 24 Stunden. Für eine lange Lebensdauer von über zehn Jahren des witterungs- und verrottungsbeständigen Materials empfiehlt Polytan regelmäßige, intensive Nassreinigungen.

Bei der Ausschreibung in Neuwied punktete Polytan nicht nur mit dem breit gefächerten Angebot an lichtechten Farben, sondern auch mit einer langjährigen Erfahrung bei der Installation von Kunststoffbelägen. Projektleiter

Holger Zimmermann von M+ architekten: „Wegen der außergewöhnlichen Baustellensituation auf einem Dach und den teilweise schwierigen Detailpunkten, wie der flächenbündigen Einbindung der Oberlichter, war Polytan als einziger Hersteller den projektspezifischen technischen Herausforderungen gewachsen“. Entwässert wird das Dach über zwei innen liegende Entwässerungslinien und bei Bedarf zusätzlich über vier Notüberläufe. <

BAUTAFEL

- **Projektname:** Städtische Kindertagesstätte „Kinderplanet“ Heimbach-Weis
- **Bauherr:** GSG Gemeindliche Siedlungs-Gesellschaft Neuwied
- **Architektur:** M+ architekten GbR Zimmermann, Mogulkoc, Koblenz mit Professor Henner Herrmanns
- **Projektleitung:** Holger Zimmermann, Dipl. Ing. (FH) Architekt
- **Entwurf:** Prof. Henner Herrmanns, Dipl.-Ing. Architekt
- **Baubeginn:** August 2013
- **Fertigstellung:** April 2014
- **Grundrissfläche:** ca. 900 m²
- **Dachfläche:** ca. 840 m²
- **Installation Fallschutz:** April 2015
- **Verwendete Polytan Produkte:** Fallschutzbelaag Polytan FS, d = 40 und 60 mm



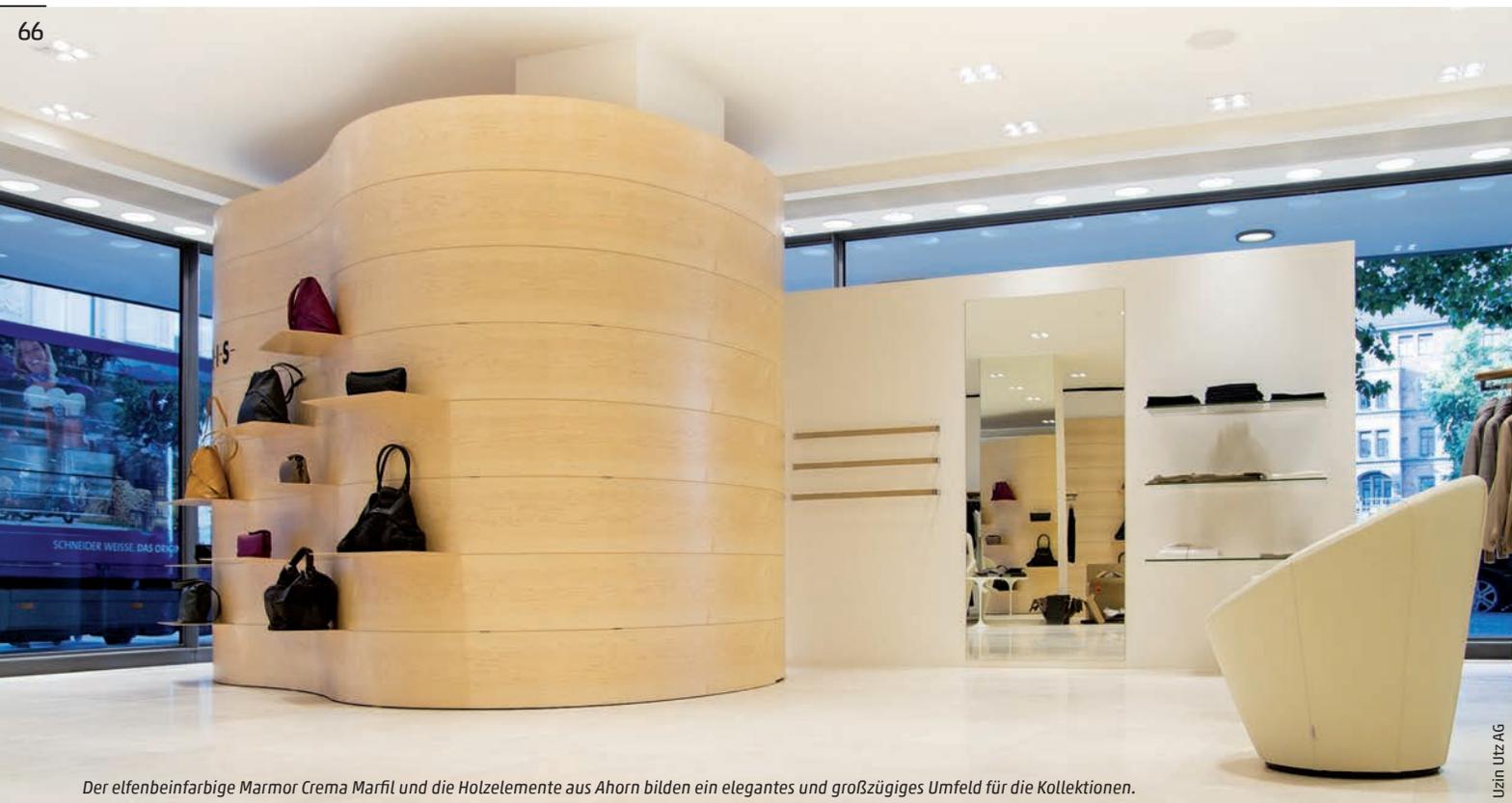
„Turn a boring roof into poetry“ war ein gestalterischer Grundgedanke bei der Konzeption des Dachs. Mit Lärchenholz verschaltete Parasole spenden Schatten und sorgen für spannende Raumabfolgen.

Akris-Modeboutique in München

Exquisiter Boden in edlem Ambiente

Der Komplettumbau der Akris-Boutique in bester Münchner City-Lage musste in kürzester Zeit erfolgen; die anspruchsvollen Gestaltungsrichtlinien der Schweizer Modefirma gaben ein edles Interieur aus hochwertigen Materialien vor. Der Bodenbelag aus 20 Millimeter starken wasser- gestrahlten Elementen aus spanischem Marmor sollte vom Erdgeschoss über eine gewundene Treppe bis ins erste Obergeschoss verlaufen. | [Tanja Peter](#)

66



Der elfenbeinfarbige Marmor Crema Marfil und die Holzelemente aus Ahorn bilden ein elegantes und großzügiges Umfeld für die Kollektionen.

Uzin Utz AG

▶ Mit dem Modelabel Akris hat sich die 1922 im schweizerischen St. Gallen gegründete Bekleidungsfirma inzwischen zu einer Prêt-à-porter-Marke von Weltrang entwickelt. Das Couture-Haus hat eigene Boutiquen in Metropolen wie New York, Seoul, London und Paris. In Deutschland gibt es bisher drei Standorte sowie die neue Adresse in der Münchner Residenzstraße.

Innenausbau und Natursteinverlegung

Die mit dem Entwurf und der Planung des Umbaus beauftragten Architekten folgten klaren Gestaltungsvorgaben, nahmen jedoch Rücksicht auf örtliche Gegebenheiten. Für das Interior Design gilt wie für das Modelabel die Firmenphilosophie: „Edle Materialien, einfache Formen und kreative, professionelle

Verarbeitung“. So bilden der elfenbeinfarbige spanische Marmor Crema Marfil, heller Teppichboden und Holzelemente aus Ahorn ein elegantes und großzügiges Umfeld für die Kollektionen, einige dunkle Kontraste setzen Akzente. Repräsentativer Blickfang ist eine breite, leicht gewundene Marmortreppe, die den Besucher auf die zweite Verkaufsebene führt. Für die Treppe wurde der Naturstein in

wassergestrahnten Einzelformaten verlegt, die Brüstungskrümmlinge sind frei hängend. Im gesamten Erdgeschoss fertigten die Fachleute von Fliesen Abel aus dem niederbayerischen Otzing Marmorplatten im Format 60 x 60 cm an, für das Obergeschoss circa 20 x 80 cm lange, geschwungene Elemente als Randfriese; dazwischen wurde der Teppichboden gespannt. Eine weitere Besonderheit war die Kleeblattverlegung, die die Deckenkonstruktion des Schreiners widerspiegelt. Für die Massivstücke wurden 38 Rohtranchen Crema Marfil mit je 1,8 Tonnen Gewicht verwendet, insgesamt betrug die Einbauzeit nur etwa drei Wochen.

Schneller, leichter und tragfähiger Bodenaufbau

„Neben handwerklichem Können gehört zu einem optimalen Bodenergebnis immer auch ein durchdachter Bodenaufbau“, kommentiert Jürgen Ruff, Leiter Keyaccount Management bei der Uzin Utz AG, das Projekt. Das Unternehmen bietet Planern aktuelles Know-how rund um den Boden an. Für den Umbau der 300 Quadratmeter großen Verkaufsfläche in der Münchner Modeboutique blieben nur knapp drei Monate Zeit. Deshalb musste auch der Aufbau eines stabilen und ebenen Untergrunds möglichst schnell erfolgen. Wegen der geringen Aufbauhöhen und der begrenzten Tragfähigkeit der Decke im ersten Obergeschoss kam als Lösung nur eine leichte und flexible Fußbodenkonstruktion infrage. Die Planer entschieden sich für das Uzin-Turbolight-System, dessen aufeinander abgestimmte Verlegewerkstoffe einen großflächigen Niveaueausgleich bis zu 300 mm ermöglichen und dies bei extrem geringem Flächengewicht, kurzen Trocknungszeiten und hoher Festigkeit. So konnten die Natursteine kurz nach der Verlegung mit dem schnell härtenden, weißen Dünnbettmörtel codex Stone SX 80 selbst mit einer circa 600 kg schweren Bodenschleifmaschine geschliffen werden.

Der Leichtausgleichsmörtel Uzin SC 914 Turbo passt sich an unebene Untergründe an und verteilt die auftretenden Lasten gleichmäßig auf den tragenden Untergrund. Die zweite Komponente des Systems bildet ein Renoviervlies aus hochzugfesten Langglasfasern, die mit einem wasserlöslichen Kleber fixiert sind. Diese verbinden sich mit der Fliesenspachtelmasse codex FM 50 Turbo als dritter Komponente zu einem Faserverbundwerkstoff, der zu einem hohen Lastaufnahmevermögen des Gesamtsystems beiträgt. Nach DIN 1055 können damit die

Lastanforderungen der Klassen A für Wohnflächen sowie der von B1 und B2 für Büroflächen erfüllt werden. Auch die durchgeführten Systemprüfungen belegen die Robustheit des Systems. Das Uzin-Turbolight-System lässt sich mit gängiger Estrich- und Spachtelmasstechnik aufbringen, ist erhärtungs- und trocknungsbeschleunigt und schnell belegereif. Die Trittschallminderung beträgt 10 dB (TVM nach DIN EN ISO 140-8, gemessen mit keramischen Fliesen). Somit besitzt das gesamte System auch eine gute Trittschalldämmung. ◀



Ein wassergestrahlttes Element für die Kleeblattverlegung wird mit dem schnell härtenden, hoch kunststoffvergüteten weißen Dünnbettmörtel codex Stone SX 80 verlegt. Er entspricht der DIN EN 12004 C2 FTE sowie der Flexmörtelrichtlinie.



Geschwungene Friese aus Naturstein: Im gesamten Modeshop wurden vor der Verlegung Achsen festgelegt, die mit der Inneneinrichtung korrespondieren.



Im gesamten Erdgeschoss und auf der geschwungenen Treppe wurde der spanische Marmor Crema Marfil verlegt. Hier sind die jeweiligen Seitenteile frei hängend.

Pollmeier

Dachkonstruktion mit 14,7 Meter Auskrägung

Das Betriebsgelände der Holzhandlung Marberger im Tiroler Ötztal befindet sich inmitten einer gewachsenen Dorfstruktur. Um Platz für die Holzsortierung, neue Lagerflächen und witterungsgeschützte Ladezonen zu schaffen, ließ die Geschäftsführung mehrere alte Hallen abreißen. An dieser Stelle entstand eine großzügige neue Halle. Diese misst 36 x 68 m und hat knapp 2.500 m² Nutzfläche. Darüber spannt sich auf über 4.500 m² ein Dach, das an der Stirnseite zum Bestandsgebäude und zur Straßenseite hin ca. 15 m weit auskragt. So ist draußen Platz zum Be- und Entladen, während im Inneren Altholz sortiert und neues Material gelagert wird.

Um den Innenraum stützenfrei zu überspannen, entschied sich der Bauherr für Fachwerkbinder aus BauBuche der Firma Pollmeier. Statt klassischen Doppelbindern aus Fichtenholz mit 2 x 24 cm Breite genügten so einfache Binder aus BauBuche GL 70 (28 cm breit). Diese Hauptträger haben eine Spannweite von 35,5 m. Die größte Auskrägung des Daches über der Ladezone beträgt 14,7 m, bei einer Einflussbreite von 18 m.

Um die im Werk teilweise vormontierten Fachwerkelemente vor Feuchtigkeit zu schützen, wurden sie vor dem Transport imprägniert und blieben bis zur Montage in Folie verpackt. Aufgrund ihrer Systemhöhe von 4,26 m konnten die Binder nicht zusammengebaut transportiert werden. Erst auf der Baustelle montierte man die vier Fachwerkbinder zunächst am Boden zu jeweils zwei Hälften, die dann mithilfe von zwei Autokränen über dem Hallenboden in Position gebracht und verbunden wurden.

www.pollmeier.com



Pollmeier

Das Dach der Holzhandlung Marberger umfasst 4.500 m² und krägt seitlich bis zu 14,7 m weit aus, um die Ladezonen vor Wind und Wetter zu schützen. Das anspruchsvolle Tragwerk wurde mit 35,5 m langen Fachwerkbindern aus BauBuche realisiert.

Rudolf Hensel

Brandgeschützte Stahlzugglieder mit Kreisprofil

Das Brandschutzbeschichtungssystem Hensotherm® 420 KS der Firma Rudolf Hensel erhielt eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) für die Anwendung auf Stahlzuggliedern mit Kreisvollprofil oder Kreishohlprofil. Mithilfe dieses reaktiven Brandschutzsystems kann eine Feuerwiderstandsdauer dieser Profile bis zu 60 Minuten erreicht werden.

Stahlzugglieder mit Kreisvollprofil werden im Bauwesen für Aussteifungsverbände, unterspannte Konstruktionen und für Abhängungen eingesetzt. Insbesondere vorgefertigte Zugstabsysteme kommen dabei zum Einsatz. Durch die Anwendung von reaktiven Brandschutzbeschichtungen können solche Bauteile gegen Brandeinwirkung geschützt werden. Die architektonisch ansprechende Erscheinung der meist filigran anmutenden Stahlkonstruktionen kann durch die Verwendung eines Anstrichs mit Hensotherm® 420 KS erhalten werden. Dies ist ein Vorteil gegenüber anderen Schutzmaßnahmen, die zudem einen größeren Material- und Zeitaufwand erfordern.

Mehrjährige wissenschaftliche Untersuchungen der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung sind Grundlage für das Zulassungsverfahren des Deutschen Instituts für Bautechnik, mit dessen Hilfe die Verwendbarkeit von reaktiven Brandschutzsystemen auf Stahlzuggliedern nachgewiesen werden kann.

www.rudolf-hensel.de



Rudolf Hensel

Bei diesem Gebäude in Passau erhielten die Zugstangen eine Brandschutzbeschichtung mit Hensotherm® 420 KS der Firma Rudolf Hensel.

Vordruckverlag Weise

Neue Bausoftware-Versionen 2016

Bausoftware sorgt für rationellere Arbeitsabläufe, für mehr Effizienz und eine höhere Produktivität. Umso wichtiger ist eine regelmäßige Anpassung an technische Entwicklungen, neue Normen, Verordnungen oder gesetzliche Vorgaben. Deshalb hat der Vordruckverlag Weise auch in diesem Jahr seine komplette, rund zwölf Produkte umfassende Software-Palette aktualisiert und erweitert. Dazu gehören u.a. Programme für die Bereiche Büro- und Projektmanagement, HOAI, Controlling, Bauzeitenplanung, Baustellendokumentation, SiGe-Koordination, Fluchtplan- und Brandschutznachweis-Erstellung.

Zu den Neuerungen gehört z.B. ein Mängelmanagement-Modul für Bautagebuch 2016, das die Vor-Ort-Erfassung und projektbezogene Zuordnung von Baumängeln ermöglicht. Eine neu entwickelte Komponente zur Bauzeitenplanung findet im Projekt-Manager 2016 ihre Anwendung. Mit deren Hilfe werden die Auswirkungen terminlicher Änderungen quasi in Echtzeit im Ablaufplan sichtbar, was die Bauzeitenplanung beschleunigt.

Auch das nach dem PeP-7-Standard zertifizierte Controlling-Werkzeug VVW Control 2016 für die interne Steuerung und Dokumentation von Projekten und Aufgaben sowie zur Honorarabrechnung wurde aktualisiert und um verbesserte Reporting-, Dokumentations- und Controllingfunktionen ergänzt. So wird z.B. im Zusammenhang mit der Dokumentationspflicht zum Mindestlohn ein rechtskonformer Nachweis der täglichen Arbeitszeit von Mitarbeitern ermöglicht. Zudem wurden alle Programme im Zuge der Windows 10-Anpassung neu strukturiert und intuitiver gestaltet.

www.vordruckverlag.de



Vordruckverlag Weise GmbH

Kostenfreie Demoversionen der kompletten Software-Palette können unter www.vordruckverlag.de heruntergeladen und ausführlich getestet werden.

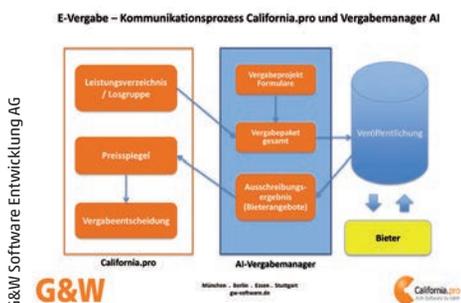
G&W

California.pro vereinfacht elektronische Vergabe

Die EU-Vergaberechtsreform verlangt bis April 2017 die E-Vergabe. Dazu gehört die elektronische Bereitstellung der Vergabedokumente. Das gilt für Vergaben oberhalb von zirka 5 Millionen €, wird aber voraussichtlich auch bei Vergaben von unter 5 Millionen € Anwendung finden. Zur Vereinfachung der E-Vergabe bietet G&W das Modul E-Vergabe-Connect (EVC) für ihr AVA- und Baukostenmanagementsystem California.pro an. Momentan koppelt das Modul die Software bidirektional mit dem AI Vergabemanager der Administration Intelligence AG. Die Anbindung von California.pro an weitere E-Vergabeplattformen ist bei Bedarf möglich.

E-Vergabe-Connect stellt die in California.pro erstellten LVs im AI-Vergabemanager bereit und unterstützt den Korrekturprozess vor der Veröffentlichung. Der Anwender fügt dazu ein LV oder eine LV-Gruppe zu einem im AI-Vergabemanager vorhandenen Vergabeprojekt hinzu. Ein vom Vergabemanager bereitgestelltes Aktenzeichen sichert die Identifizierung für zukünftige Aktualisierungen und die Rückübertragung der Submissionsergebnisse. Nach erfolgter Submission werden die Bieterangebote automatisiert in ein definiertes LV oder in eine LV-Gruppe innerhalb von California.pro zurückübertragen. Die Automatisierung der Datenübertragung führt zu einer Standardisierung der Prozesse, schließt Übertragungsfehler bei der Kommunikation mit der Plattform aus und verbessert somit die Qualität und mindert das Fehlerrisiko.

www.gw-software.de
www.ai-ag.de



E-Vergabe – Kommunikationsprozess California.pro und Vergabemanager AI

Hilti

Neuer Bolzenanker HST3 für Anwendungen im Beton

Mit dem HST3 bringt Hilti den Nachfolger des HST-Bolzenankers für gerissenen und ungerissenen Beton auf den Markt. Der neue Bolzenanker eignet sich für sicherheitsrelevante Anwendungen unter statischer-, quasi-statischer-, seismischer- und schockartiger Belastung. Dank optimierter Beschichtung, der Spreizhülsegeometrie und des hochfesten Materials erfüllt die neue Dübelgeneration auch Randbedingungen wie kleine Rand- und Achsabstände in Verbindung mit hohen Zug- und Querlasten. Der HST3 ist ohne Lastreduktion erstmals auch für Diamantkernbohrungen und Bohrungen mit dem Hilti Hohlbohrer zugelassen. Dadurch kann der Bolzenanker in hochbewertem Beton oder staubsensibler Umgebung zulassungskonform schnell und einfach gesetzt werden. Darüber hinaus verfügt der HST3 auch über die entsprechende Zulassung in allen seismischen Leistungskategorien (C1 und C2). Im gerissenen Beton und selbst bei enormen, durch seismische Ereignisse verursachten Rissen gewährleistet der Nachspreizeffekt des neuen HST3 die berechnete und zugelassene Leistung.

www.hilti.com



Fassaden können mit dem Hilti HST3 Bolzenanker näher am Rand befestigt werden, da die optimierte Beschichtung die Spreizkräfte über den gesamten Anker reduziert und minimale Rand- und Achsabstände erlaubt.

Remmers

Schutz für Böden in Tiefgaragen

Kaum ein Boden im öffentlichen Raum ist solchen Belastungen ausgesetzt wie in Tiefgaragen. Selbst bei Schrittgeschwindigkeit erzeugen Fahrzeuge einen hohen Abrieb. Regenwasser, Schnee und Tausalz können eindringen und die Bausubstanz nachhaltig schädigen. Chemische Belastungen durch Kraftstoffe, Bremsflüssigkeit oder Motoröl kommen hinzu.

Zuverlässige Beschichtungssysteme sind daher alles andere als Kosmetik – sie sind zum Erhalt der Betonsubstanz notwendig. Die Remmers Baustofftechnik bietet mit dem Beschichtungssystem Deck OS 8 WD eine Beschichtung für mechanisch und chemisch stark belastete Flächen. Darüber hinaus ermöglicht es die Beschichtung von restfeuchten Untergründen und zeichnet sich durch eine erhöhte Wasserdampfdiffusionsfähigkeit gegenüber herkömmlichen EP-Beschichtungssystemen aus. Sie sind rutschhemmend und trittsicher auch bei Nässe – weil sich in Tiefgaragen selbstverständlich nicht nur Fahrzeuge, sondern auch Fußgänger bewegen.

Als Grundierung der Beschichtung dient zunächst Epoxy WD Base, ein pigmentiertes zweikomponentiges Epoxydharzbindemittel, das gut auf Beton und Zementestrich haftet. Zusammen mit Quarzsand bildet es auch die darauf folgende Verschleißschicht. Für die Versiegelung bietet Remmers das ebenfalls wasserdampfdiffusionsfähige Epoxy WD Color Top. Hierbei stehen eine seidengänzende Versiegelung und eine in Matt zur Wahl. Neben dem Beschichtungssystem Remmers Deck OS 8 WD runden Systemprodukte zur Betoninstandsetzung das Remmers-Sortiment für Tiefgaragen ab.

www.remmers.de



Das qualitätsgeprüfte Beschichtungssystem Deck OS 8 WD von Remmers schützt Betonoberflächen nicht nur vor Tausalz.

Austrotherm

Online-Tool für Fassadenprofile

Zirka 2.500 Fassadenprofile umfasst das Lieferprogramm von Austrotherm. Kombinationen und Sonderanfertigungen ermöglichen viele Gestaltungsideen. Auf www.austrotherm.de/materialliste kann das Produktprogramm nach der jeweiligen Anwendung, z.B. Fenster- und Türumrahmungen, Bossensteine oder Zierelemente, sowie nach der gewünschten Größe der Fassadenprofile durchsucht und entsprechende Grafiken heruntergeladen werden. Im Anschluss daran erstellt der Materiallistengenerator eine Übersicht aller erforderlichen Fassadenprofile. Die jeweiligen Elemente lassen sich schnell auswählen; gleichzeitig werden die benötigten Laufmeter, die Stückzahl sowie die Menge des Austrotherm DKF Klebers und PU-Stoßfugenklebers berechnet.

Grundlage für den Materiallistengenerator sind die eingegebenen Parameter – bei Türumrahmungen z.B. die Breite, Höhe und Anzahl der Türen – und ob ein Überdachungsprofil oder werkseitige Gehrungsschnitte gewünscht sind. Die auf diese Weise erzeugte Material- und Kostenliste (auf Basis Bruttopreisliste) wird als druckbare PDF-Datei angezeigt und dient als Grundlage für das Gespräch mit dem jeweiligen Baustoffhändler.

Austrotherm Fassadenprofile sind mit einer elastischen Beschichtungsmasse versehene Fertigelemente, die je nach Querschnitt und Größe auf der Baustelle zu Radien gebogen werden können. Sie sind robust, kostengünstig und leicht zu verarbeiten. Dank der witterungsbeständigen Beschichtung müssen Austrotherm Fassadenprofile nur mit Fassadenfarbe abschließend gestrichen werden.

www.austrotherm.de



Austrotherm Fassadenprofile können Neubauten besondere Akzente verleihen oder ihnen zu einem klassischen Aussehen verhelfen. Zudem lassen sie sich zur kostengünstigen Altbautanierung einsetzen.

sedak

Sieben Meter lange Glasschwerter sorgen für Transparenz

Bei den Anschlägen vom 11. September 2001 in New York wurde der Gebäudekomplex des ehemaligen World Financial Centers schwer beschädigt. Besonders die unteren Stockwerke der Türme zwei und drei sowie der dazwischenliegende glasüberdachte Wintergarten wurden nahezu komplett zerstört. In dem bestehenden Gebäude zwischen dem Yachthafen am Hudson River und der Vesey Street entstand im Zuge des Wiederaufbaus die Shopping-Mall „Brookfield Place“, entworfen vom Architekten César Pelli von Pelli Clarke Pelli Architects.

Das architektonische Highlight sind die beiden großzügigen Eingangsfassaden auf der Nord- und der Südseite, die fast ausschließlich aus Glas bestehen. Selbst die tragenden Elemente sind aus Glas. Realisiert wurden die großen Glasschwerter in Deutschland: Das auf Großformate spezialisierte Unternehmen sedak fertigte in enger Abstimmung mit dem Planungsbüro die Fins und schickte sie dann von Gersthofen in Bayern nach New York City. Die Lamine aus 3 x 12 mm Glas haben eine Länge bis 7 m. Die Konstruktion selbst braucht nur wenige Verbindungselemente. So scheint die gesamte Fläche vollständig aus Glas zu bestehen, die sonst üblichen Stahlträger gibt es nicht. Zum Hudson River hin misst die Fassade 12 x 27 m, zur Vesey Street sind es 17 m Höhe bei 21 m Breite. Bereits im Werk in Deutschland erhielten die Glasschwerter passende Metallschuhe, sodass die Bauteile vor Ort nur verschraubt werden mussten. Dies ermöglichte eine unkomplizierte Montage der gesamten Fassadenelemente in nur drei Monaten.

www.sedak.com



Das Unternehmen sedak stellt Isolier- und Sicherheitsgläser her. Der Firmensitz befindet sich im bayerischen Gersthofen (im Bild).

puren

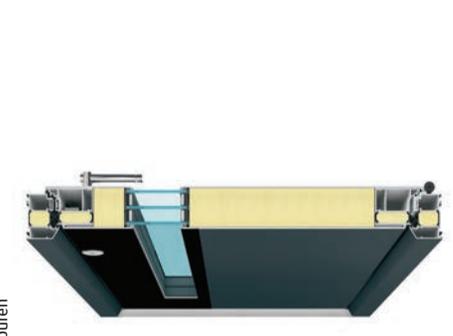
Dämmende Konstruktionswerkstoffe für Fenster und Türen

Ihre PUR/PIR-Konstruktions- und Funktionswerkstoffe für die Fertigung von Bauelementen präsentiert puren auf der Messe Fensterbau Frontale in Nürnberg (16.-19. März 2016). Im Mittelpunkt des Messestandes in Halle 6 steht die mit dem Markennamen „foradur – made by puren“ ausgestattete Produktlinie, die Zuschnitte, Platten und Formteile für die Haustürproduktion umfasst. foradur Plattenzuschnitte werden nach Kundenvorgabe individuell gefertigt und sind somit direkt in den Produktionsprozess integrierbar. foradur verfügt über einen Dämmwert von 0,026 W/(mK).

Die beschichtungs- und verarbeitungsfreundlichen sowie feuchteresistenten foradur Plattenzuschnitte werden mit verschiedenen Oberflächenausprägungen wie beispielsweise Rillungen und mit Dickentoleranzen von +/- 0,3 mm gefertigt. Sie lassen sich mit unterschiedlichen Deckschichten (Holz, Kunststoff, Metall etc.) kombinieren, sind für gängige Klebe- und Beschichtungsverfahren geeignet, als Kernmaterial von Türfüllungen dynamisch belastbar und sorgen für eine hohe Stabilität.

Neben den foradur Produkten präsentiert puren weitere hoch dämmende PUR/PIR-Platten, Zuschnitte und Formteile für die Bauelementefertigung. Mit purenit bietet das Unternehmen darüber hinaus etwa für den Bereich der Montageelemente einen Funktionswerkstoff an, der unter anderem für Profile oder Plattenzuschnitte aller Art genutzt wird.

www.puren.de



„foradur – made by puren“ ist eine Entwicklung für die speziellen Anforderungen der Haustürproduktion.

Das Berufsförderungswerk München fördert erwachsene Menschen mit gesundheitlichen Einschränkungen durch geeignete berufliche Qualifizierungen zur Teilhabe am Arbeitsleben und in der Gesellschaft. Dazu arbeiten erfahrene Ausbildungsfachkräfte teamorientiert mit Ärzten, Psychologen und Sozialpädagogen zusammen.



Die Erreichung des durch den Integrationserfolg gekennzeichneten Rehabilitationszieles wird durch vorausgehende Assessment- und Vorbereitungsmaßnahmen unterstützt. Träger unserer Einrichtung – einer gemeinnützigen GmbH mit 700 Ausbildungsplätzen in der Nähe Münchens – sind ausschließlich öffentlich-rechtliche Körperschaften.

Wir suchen ab sofort zunächst befristet für die Dauer von 2 Jahren einen:

Bauingenieur Geotechnik, Straßenbau und Wasserbau in Teilzeit mit 19,5 Stunden/Woche (w/m) (ggf. auf Honorarbasis möglich)

Nähere Informationen zu diesem Stellenangebot finden Sie unter:
<http://www.bfw-muenchen.de/ueber-uns/offene-stellen>

Für Rückfragen steht Ihnen Herr Pleh unter der Telefonnummer 08091/51-3293 gern zur Verfügung.

Ihre Bewerbung senden Sie bitte per E-Mail in einer PDF-Datei mit max. 2 MB an:
personal@bfw-muenchen.de oder an Berufsförderungswerk München gemeinnützige GmbH, Personalwesen, Moosacher Straße 31, 85614 Kirchseeon www.bfw-muenchen.de

INGENIEURKAMMER SACHSEN-ANHALT KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS



Die Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt hat zum 1. Juli 2016 die folgende Stelle:

Geschäftsführer/-in zu besetzen.

Die Geschäftsführerin/der Geschäftsführer führt im Auftrag des Vorstandes die Kammergeschäfte, arbeitet selbstständig, trägt die Verantwortung für die Geschäftsstelle und nimmt die fachliche und organisatorische Leitungsaufgabe wahr. Zu den Aufgaben gehört die Beratung und Unterstützung der Vertreterversammlung und des Vorstandes in allen kammerpolitischen Fragen, die Umsetzung der Gremienbeschlüsse sowie die Entwicklung von Projekten und der weiteren strategischen Ausrichtung der Kammer. Der Arbeitsort ist Magdeburg.

Es wird vorausgesetzt:

1. Abgeschlossenes Studium an einer Hochschule oder Universität in Ingenieurwissenschaften oder in Kombination mit Wirtschaftswissenschaften oder Verwaltungs-/Finanzwirtschaft oder Rechtswissenschaft
2. Berufserfahrung und mehrjährige Führungstätigkeit in Wirtschaft und Verwaltung
3. Sicherer Umgang mit Gremien, Verbänden und Politik
4. Fremdsprachenkenntnisse
5. Perfekter Umgang mit den elektronischen Medien

Die ausführliche Bewerbung mit Angabe von Gehaltsvorstellungen senden Sie bitte bis 31. März 2016 an die Geschäftsstelle der Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt, -GF-Bewerbung-, Hegelstraße 23, 39104 Magdeburg oder per E-Mail: info@ing-net.de.

Ingenieurbüro für Vermessung, Abwasserbeseitigung, Straßen- und Wasserbau sucht Nachfolger (m/w)

Ein seit über 50 Jahren bestehendes, erfolgreiches Ingenieurbüro in Rheinland-Pfalz sucht zur Übernahme oder Partnerschaft geeignete(s) Person/Büro. Die Spezialgebiete sind u.a. Entwässerungsanlagen, Wasserversorgung, Gewässer- und Straßenbau, Vermessung, GIS und SiGeKo.

Dank dieser großen Bandbreite, einem hohen Standardisierungsgrad und einem Team von 14 gut eingespielten Spezialisten hat sich das Büro am Markt etabliert. Der Auftragsbestand ist v.a. durch Wiederbeauftragungen für die nächsten Jahre gesichert. Eine Bürobewertung nach dem Statuswertverfahren liegt vor.

Gesucht wird ein Unternehmen mit dem Ziel der Standorterweiterung oder eine Person zur Übernahme oder Einstieg. Bei Interesse melden Sie sich bitte unter **Nr. R5216**.

Preißing

Dr.-Ing. Preißing AG
Unternehmer-Beratung für Architekten und Ingenieure
Römerstraße 121 71229 Leonberg info@preissing.de

ABIT Ingenieure Dr. Trautmann

Wir sind ein unabhängiges Fachplanungs- und Sachverständigenbüro für Schall-, Wärme- und Brandschutz.

Wir suchen einen Projektingenieur (m/w) für die Fachabteilung

Schallschutz/Akustik

(Immissionsschutz, Bau- und Raumakustik, Maschinenakustik).

Wir freuen uns auf Ihre schriftliche Bewerbung, gern auch per E-Mail.

Oderstraße 56, 14513 Teltow/Berlin, anke.reiter@abit-ingenieure.de

bauingenieur 24.de

content for constructors

Berufsportal mit Stellenmarkt für Bauingenieure [seit 2001]



»Hier finde ich attraktive Jobangebote für Bauingenieure«
Oliver Bremsenkamp
Bauingenieur

Konstruktiver Bauingenieur (m/w)

Raum Borken und Münster, Nordrhein-Westfalen
A:L:N Engineering GmbH & Co. KG

Job Nr.
12531

Bauingenieur / Bautechniker (m/w) als Bauleiter Rohbau

Rastatt, Baden-Württemberg
Weisenburger Bau GmbH

Job Nr.
12463

Oberbauleiter/in Schlüsselfertigbau

Region Stuttgart/Göppingen, Baden-Württemberg
Leonhard Weiss GmbH & Co. KG

Job Nr.
12406

Den Volltext finden Sie mit der Job Nr. unter www.bauingenieur24.de/stellenmarkt.

Ingenieurbüro/s zur Übernahme gesucht

Wir sind eine überregional tätige Ingenieurgesellschaft für Tragwerksplanung mit 70 Mitarbeitern.

Zur Erhöhung unserer Marktpräsenz und zur Stärkung unseres Gesamtteams suchen wir Ingenieurbüros für die Tragwerksplanung mit einer Personalstärke von bis zu 10 Mitarbeitern in **Hamburg, Berlin** und **Süddeutschland** zur mittelfristigen Beteiligung oder Übernahme.

Unser Interesse richtet sich u.a. auch an Inhaber, die den Ruhestand anstreben und ihr Büro übergeben möchten.

Zuschriften erbeten unter: Chiffre 124
Fachverlag Schiele & Schön GmbH, DIB,
Markgrafenstr. 11, 10969 Berlin

Etabliertes und überregional tätiges Ingenieurbüro
im Rhein-Main-Gebiet sucht

Prüfingenieur/in Fachrichtung Massivbau

als Nachfolger/in.

Zuschriften unter Chiffre 123 · Fachverlag Schiele & Schön GmbH
DIB · Markgrafenstr. 11 · 10969 Berlin

ING.-BÜRO WEILAND

Beratende Ingenieure

Boustraße 31 16775 Gransee Tel. (0 33 06) 79 84 0 Fax: (0 33 06) 79 84 79



Das Ingenieurbüro Weiland GmbH ist seit über 20 Jahren im nördlichen Raum Berlin/Brandenburg bekannt. Unser Erfolg gründet sich auf dem Engagement unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und dem vielfältigen Dienstleistungsspektrum. Zur Unterstützung unseres Teams suchen wir eine motivierte Persönlichkeit als

Bauingenieur (m/w)

Schwerpunkt Verkehrsanlagen
und sonstiger Tiefbau
in Nord-Brandenburg/Berlin

Ihre Aufgaben

- Planung von Verkehrsanlagen (Erschließungen, klassifizierte Straße, Plätze)
- allgemeine Tiefbau-Planungen mit Schwerpunkt Siedlungswasserwirtschaft
- Entwicklung von Infrastrukturmaßnahmen für kommunale und private Auftraggeber mit Schwerpunkt Straßen- und Landesbauverwaltungen
- selbstständige Bearbeitung der Leistungsphasen 1 bis 9
- örtliche Bauüberwachung

Fühlen Sie sich angesprochen?

Dann senden Sie uns Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen, vorzugsweise per E-Mail. Für Fragen oder Vorabinformationen steht Ihnen Herr Südmeier gern zur Verfügung.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Internetseite.
www.ibw-gransee.de

Ihre Qualifikation

- erfolgreich abgeschlossenes Studium im Bereich Bauingenieurwesen
- Berufserfahrung in einem Planungsbüro
- fundierte Kenntnisse im Umgang mit branchenüblicher Ingenieur-Fachsoftware (VESTRA für Verkehrsanlagen, AutoCAD für sonstige Tiefbau-Planungen)

Wir bieten

- einen modernen Arbeitsplatz mit langfristigen Perspektiven
- herausfordernde Aufgaben
- familiäre Arbeitsatmosphäre
- Entwicklungsmöglichkeiten
- leistungsgerechte Vergütung und Altersvorsorge

Ihr Ansprechpartner

Herr Volker Südmeier
Baust. 31
16775 Gransee
Tel.: 03306 7984-0
v.suedmeier@ibw-gransee.de

**Anzeigenschluss DIB 3/2016
ist am 22. Februar 2016**



KINDER FÖRDERN UND FAMILIEN UNTERSTÜTZEN

Die Stadt Salzgitter sucht für den Fachdienst Stadtplanung, Umwelt, Bauordnung und Denkmalschutz zum nächstmöglichen Zeitpunkt

einen Ingenieur (m/w) der Fachrichtung Stadtplanung oder Architektur alternativ einen Juristen (m/w) oder einen Dipl.-Verwaltungswirt (m/w) bzw. vergleichbare Qualifikation

Es wird je nach Qualifikation ein Entgelt bis Entgeltgruppe 12 TVöD (VKA) gezahlt.

Die gesamte Stellenausschreibung sowie nähere Informationen zum Anforderungsprofil finden Sie im Internet unter: www.salzgitter.de

Ihre Bewerbung richten Sie bitte bis zum **11.03.2016** an:

**Stadt Salzgitter • Fachdienst Personal und Organisation
Postfach 10 06 80 • 38206 Salzgitter**



Ihre Erfahrungen als Ingenieurin/Ingenieur

Das Zentrum für Sozialpolitik an der Universität Bremen führt eine **deutschlandweite wissenschaftliche Studie** unter Ingenieurinnen und Ingenieuren durch.

Ziel der Studie ist es, mehr über die **Situation von Ingenieurinnen und Ingenieuren als zentrale Berufsgruppe am Technikstandort Deutschland** im Kontext einer zunehmenden Internationalisierung zu erfahren.

- Welche beruflichen Erfahrungen haben Sie in Deutschland und im Ausland gesammelt?
- Wie international ist Ihr (Arbeits-)Umfeld? Welche Bedeutung kommt dabei der Nutzung von Fremdsprachen zu?
- Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer beruflichen Situation?

Arbeiten Sie als Ingenieurin/Ingenieur in Deutschland? Unter folgendem Link können Sie an der Umfrage teilnehmen:

www.umfrage.zes.uni-bremen.de

Bei **Fragen** können Sie uns gerne unter umfrage.zes@uni-bremen.de kontaktieren. Die Ergebnisse können Sie ab Sommer 2016 auf der Website des Zentrums für Sozialpolitik einsehen.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Projektleiterin:

Prof. Dr. Céline Teney
Universität Bremen, Zentrum für Sozialpolitik
Postfach 330440, 28334 Bremen
www.zes.uni-bremen.de

Kontakt für Rückfragen:
umfrage.zes@uni-bremen.de
0421/218-58514



Hochschule RheinMain
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

An der Hochschule RheinMain (Studienort Wiesbaden) ist im Fachbereich Architektur und Bauingenieurwesen, Fachgebiet „Baubetrieb“, voraussichtlich zum Wintersemester 2016/2017 folgende Stelle zu besetzen:

Professur für das Fachgebiet „Baubetrieb“

(analog Bes. Gr. W2 HBesG)
Kennziffer: AB-P-120/15

Wir suchen eine Persönlichkeit, die das Fachgebiet „Baubetrieb“ in Forschung und Lehre vertritt.

Die Professur soll die baubetrieblichen Inhalte der Fachgebiete des Hoch- und Ingenieurbaus, hier u. a. der zugehörigen Fertigungsverfahren, Arbeitsabläufe und Arbeitsorganisation abbilden.

Hierzu wird ein abgeschlossenes **Universitäts- oder Hochschulstudium des Bauingenieurwesens, vorzugsweise mit der Schwerpunktvertiefung Baubetrieb/Baubetriebswirtschaft oder konstruktiver Ingenieurbau** erwartet.

Vorausgesetzt werden pädagogische Eignung und die Befähigung zu wissenschaftlichem Arbeiten, die in der Regel durch die Qualität der Promotion nachgewiesen werden.

Es ist im gewünschten Kompetenzbereich eine Berufserfahrung von mindestens 5 Jahren außerhalb des Hochschulbereichs – **vorzugsweise in verantwortlicher Leitungsposition auf ausführender Seite** – nachzuweisen. Zusätzliche Kenntnisse über die im Markt vorhandenen Managementsysteme in der Bauabwicklung sind von Vorteil.

Die Bewerberin/der Bewerber soll in Zusammenarbeit mit den Fachkollegen/-innen das Fachgebiet Baubetrieb/Baubetriebswirtschaft in allen Bachelor- und Masterstudiengängen des Fachbereichs vertreten und weiterentwickeln.

Neben der Vertretung der genannten und der verwandten Fachgebiete wird zudem vorausgesetzt, dass auch Grundlagenvorlesungen in den Bachelorstudiengängen des Fachbereichs übernommen werden.

Erwartet wird auch die Bereitschaft zur englischsprachigen Lehre bei der Weiterentwicklung der Studiengänge des Fachbereichs und im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit mit den Partnerhochschulen und Partneruniversitäten, z. B. im Rahmen der Erasmus-Programme der EU.

Darüber hinaus sind Forschungs- und Entwicklungsaufgaben sowie die Aufgaben der akademischen Selbstverwaltung wahrzunehmen.

Es gelten die Einstellungs Voraussetzungen und die Leistungsanforderungen der §§ 61 und 62 des Hessischen Hochschulgesetzes. Die Stelle steht unbefristet zu Verfügung. Bei der ersten Berufung in ein Professorinnen-/Professorenamt erfolgt die Beschäftigung gemäß § 61 Abs. 7 des Hessischen Hochschulgesetzes zunächst in einem Beamtenverhältnis auf Probe bzw. in einem befristeten Beschäftigungsverhältnis.

Die Hochschule RheinMain als familiengerechte Hochschule achtet bei Berufungsverfahren auf entsprechende Führungs- und Sozialkompetenz der Bewerberinnen und Bewerber.

Schwerbehinderte werden bei gleicher Eignung bevorzugt.

In der o. g. Gruppe der Professorinnen und Professoren des Fachbereichs sind Frauen unterrepräsentiert. Der Frauenförderplan der Hochschule RheinMain sieht hier eine Erhöhung des Frauenanteils vor. Bewerbungen von Frauen sind daher besonders erwünscht.

Ihre schriftliche Bewerbung mit aussagekräftigen Unterlagen senden Sie bitte unter der Angabe der o. g. Kennziffer bis zum **11.03.2016 (maßgebend ist der Poststempel)** an den



Präsidenten der Hochschule RheinMain
Kurt-Schumacher-Ring 18
65197 Wiesbaden

Anteilskäufer für erfolgreiches Ingenieurunternehmen im Bereich Bauwesen gesucht

Der überaus erfolgreiche Ingenieurdienstleister in Rheinland-Pfalz wurde vor fast 30 Jahren gegründet und ist seither erfolgreich am nationalen und internationalen Markt positioniert. Derzeit arbeiten dort an die 70 qualifizierte und hoch motivierte Mitarbeiter an Projekten aus dem Bereich Siedlungswasserwirtschaft, Verkehrswesen, Städtebau, Energie und Umweltplanung.

Im Zuge der Nachfolgeregelung sollen etwa 40 % der Anteile des Unternehmens im Jahr 2016 veräußert werden.

Eine Bürowertermittlung nach dem Statuswertverfahren liegt vor.

Wenn Sie Interesse haben, Anteile eines chancenreichen Unternehmens zu übernehmen und weiterzuentwickeln, bitten wir um Kontaktaufnahme unter Chiffre: **r2675**.

Preißing

Dr.-Ing. Preißing AG
Unternehmer-Beratung für Architekten und Ingenieure
Römerstr. 121 · 71229 Leonberg
Telefon: 07152/926188-1 · Telefax: 07152/926188-8
E-Mail: d.behrens@preissing.de

Würde sollte kein Konjunktiv sein.

Jeder Mensch hat das Recht auf ein Leben in Würde.
brot-fuer-die-welt.de/wuerde

Mitglied der **actalliance**



Würde für den Menschen.



WWW.GETEC-FREIBURG.DE

26.–28.2.2016 MESSE FREIBURG

PARALLELVERANSTALTUNG

6. KONGRESS

ENERGIEAUTONOME
KOMMUNEN

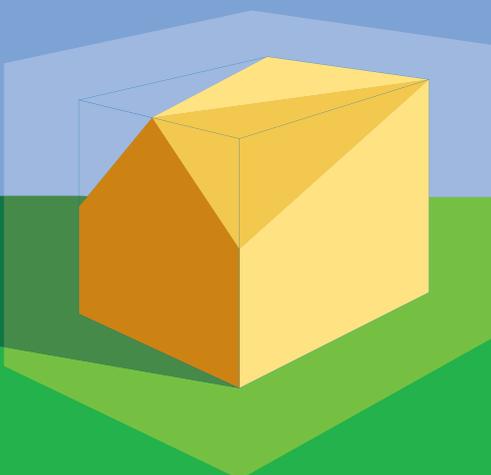


WWW.ENERGIEAUTONOME-KOMMUNEN.DE

25.–26. 2. 2016, MESSE FREIBURG

Gebäude ENERGIE Technik

PLANEN | BAUEN | WOHNEN



FORDERN SIE IHREN PERSÖNLICHEN FREITICKET-CODE
PER MAIL AN UNTER: ticket-mp@getec-freiburg.de

VERANSTALTER



MITVERANSTALTER



UNTERSTÜTZT VON



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, dib@schiele-schoen.de, Geschäftsführer: Harald Rauh, Karl-Michael Mehnert

Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse:
50% Harald Rauh-Fuchs, Verlagskaufmann, Falkenkorso 49, 14612 Falkensee
50% Karl-Michael Mehnert, Diplom-Kaufmann, Albertsleitenweg 28, 97080 Würzburg

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

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 23 vom 01.01.2016

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

Tatsächlich verbreitete Auflage: 48.137 Exemplare, IVW 4/2015.

Abonnementbetreuung: Nathalie Wegner, Telefon: (030) 25 37 52-24,
Fax: (030) 25 37 52-99, wegner@schiele-schoen.de

Erscheinungsweise: 10 x jährlich

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

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

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

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

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Berlin

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

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

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

Beilagenhinweis:

Diese Ausgabe enthält 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!

Lassen Sie sich Architektur mit Verantwortung **inspirieren**

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
E-Mail: 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

Für nachhaltiges Bauen.

Bauprodukte mit Umwelt-Produktdeklaration (EPD)



Umweltverträglichkeit und nachhaltige Ressourcennutzung stehen bei Bauprodukten hoch im Kurs. Umwelt-Produktdeklarationen (EPDs) vom Institut Bauen und Umwelt e.V. stellen Umweltwirkungen dar: objektiv – unabhängig – transparent. Damit nachhaltiges Bauen gelingt. In Deutschland. In Europa und weltweit.

Jetzt informieren: www.bau-umwelt.com

Das Detail im Fokus.
Das Ganze im Blick.



Panoramastr. 1 | 10178 Berlin | info@bau-umwelt.com