

Deutsches

Ingenieurblatt

7-8-2017 Juli/August
€ 14,00



INGENIEURBAU

inklusive **bauplaner** DAS INGENIEURBÜRO



**Nervenkitzel bei Achterbahnen |
Materialfeuchte-Monitoring**

Wenn Ideen springen:
Schülerwettbewerb der Kammern

HOAI-Vertragsverletzungsverfahren:
Klage der EU-Kommission



„Projektmanagement bedeutet viel Verantwortung. wiko bietet mir Transparenz und Sicherheit.“

wiko

Business Intelligence für die Baubranche

- **Projektmanagement und -controlling**
Von der Akquisition bis zur Schlussrechnung
- **Individuelles Dashboard**
Alle wichtigen Informationen auf einen Blick
- **Dokumentenmanagement**
E-Mails, Pläne und alle weiteren Dokumente
- **Mobile Baustellendokumentation**
Mängelanzeige, Störungsmeldung, Pläne
- **Stakeholder-Management**
Anbindung externer Projektbeteiligter
- **Integrierte Finanzbuchhaltung**
Projektphasen bezogene Zuordnung
- **Gantt-Projektsteuerung**
Steuerung der Projekte in einer Ansicht
- **Unternehmensplanung**
Multiprojektcontrolling, KPIs, Forecasts



Liebe Leserinnen und Leser,

Überrascht hat dieser Schritt niemanden. Seit Monaten wurde damit gerechnet, dass die Europäische Kommission im Vertragsverletzungsverfahren Klage gegen die Bundesrepublik Deutschland vor dem Europäischen Gerichtshof einreicht. Das Festhalten an den Mindest- und Höchstsätzen der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure ist der Kommission nach wie vor ein Dorn im Auge.

Deutschland hat sich – unterstützt von Gutachten, die von der Bundesingenieurkammer, der Bundesarchitektenkammer und dem Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V. in Auftrag gegeben wurden – gut darauf vorbereitet, ihre Argumente für den Erhalt der HOAI sachlich darzulegen.

Letztlich hat es sich in den vergangenen Jahren schon in anderen – den ausgliederten – Bereichen gezeigt, dass die HOAI zumindest im Ingenieurbau weitestgehend alternativlos ist. Stundensätze sind immer ein Mittelwert und häufig fehlen Vergleichsmöglichkeiten. In sicherheitsrelevanten Bereichen sorgen auskömmliche Honorare für Qualität. Dieser hohe Wert für das Gemeinwohl darf nicht durch ein falsches Wettbewerbsverständnis ausgehöhlt werden.

Welche Höchstleistungen Ingenieure erbringen, wie vielseitig und kreativ sie sein müssen, um ihren Beruf ausüben zu können, darüber berichten wir in jeder Ausgabe. Passend zum Sommer und den damit häufig verbundenen Freizeitparkbesuchen haben wir in diesem Heft mal die Ingenieurleistung hinter der Konstruktion von Achterbahnen in den Fokus gerückt.

Denn Ingenieure begeistern in unzähligen Lebensbereichen – und das Argument, die Öffentlichkeit wisse nicht, was ein Ingenieur alles tut, hat sich überlebt. Das zeigt sich auch in den von den Ingenieurkammern veranstalteten Schülerwettbewerben, die mittlerweile mehrere tausend Jugendliche im Jahr dazu motivieren, ausgefallene Achterbahnen, Skischanzen oder Brücken zu bauen.

Sie stehen den Erwachsenen in Sachen Kreativität und Problemlösung in nichts nach und lassen erahnen, welches Potenzial an künftigen Ingenieuren da heranwächst.

Susanne Scherf



12



22

3 Editorial

| Susanne Scherf

6 Magazin

> FORSCHUNG + TECHNIK

10 Journal

12 Shake, rattle and roll!

Achterbahnen: exakt berechneter Nervenkitzel
| Susanne Jacob-Freitag

18 Zugspeitzbahn: Sonderrinnen schaffen Abhilfe

Nässende Tunnelwand setzt Verbindungstunnel unter Wasser
| Oliver Tiede, Andreas Zimmermann

22 Materialfeuchte-Monitoring am Effizienzhaus-Plus

Ein Feldversuch mit realen Erkenntnissen
| Karla Müller, Katrin Riesner

> POLITIK

27 Journal

30 Klage der EU-Kommission

Bundesingenieurkammer
| Martin Falenski

> KAMMER

31 Ingenieurkammern zeichnen in Berlin die besten Ingenieurtalente aus

Schülerwettbewerb „IDEENSprINGen“

> MANAGEMENT

36 Wer lässt sich schon ohne Diagnose operieren?

DIN 18205: Grundlage einer VgV-, GWB-konformen Planungsausschreibung und Planung
| Monika Winkelmann, Kai Saloustros

> RECHT

40 Irrungen und Wirrungen rund um die Schwelle

Wert richtig einschätzen!
| Peter Kalte, Davina Übelacker, Eric Zimmermann

43 Das Honorar für Maschinen und Verfahrenstechnik

2018: HOAI – Technik oder Bau?
| Peter Kalte, Michael Wiesner

46 Haftung in der Leistungsphase 9

Honoraransprüche erst mit Erbringung der Grundleistung
| Hans Rudolf Sangenstedt

> INGENIEURBAU INTERNATIONAL

48 Freiform mit Stehkragen

Geschlossenes Tragsystem dank Zug- und Druckring
| Susanne Jacob-Freitag

Deutsches
Ingenieurblatt

Digitale Ausgabe: Für Abonnenten

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

www.deutsches-ingenieurblatt.de

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

02835#KUNDENUMMER#12/2016

Herrn
Beratenden Ingenieur
Max Mustermann
Musterstraße 13
10101 Musterstadt

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



Dauerhaft
wirtschaftlich
nachhaltig.

Feuerverzinkte Fassaden

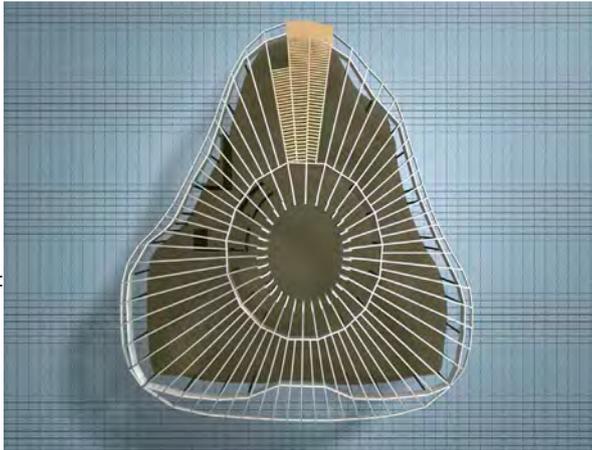
Bekleidungen

Unter- konstruktionen

www.feuerverzinken.com/fassaden

 INSTITUT
FEUERVERZINKEN

Holzbau AG-Rubner Gruppe



48

53 **Eine Wolke für das Casino Bregenz**
Membranhülle für die Überdachung
| David Günther

> INGENIEURWESEN

56 **Bedeutung und Qualitätssicherung**
Bauwerksprüfung nach DIN 1076
| Karl Goj

> MEINUNG

59 **Wie „neu“ ist das Thema eigentlich?**
„4.0“ – Chance oder Bedrohung
| Hans-Ulrich Mönnig

> ANWENDUNG

61 **Gemeinsam von Dach zu Dach in eine grüne Zukunft**
Recyclebare Baustoffe für die Dachdämmung
| Gabriele Gärtner, Frank Gmach

> OBJEKT

63 **Vom Wasserturm zum energetischen Vorzeigeprojekt**
Null-Energie-Hochhaus am Bodensee
| Jan Steeger

65 **Produkte**

70 **Impressum**

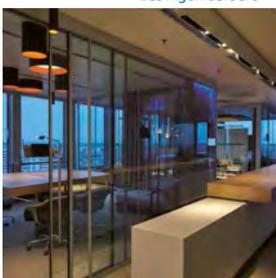
bauplaner

Das Ingenieurbüro

bauplaner ab Seite 71:

Die Digitalisierung schreitet rasant voran – natürlich auch in der Gebäudeplanung und Gebäudetechnik. Neue Arbeitsmethoden und moderne Tools verändern gerade grundlegend das zukünftige Planen, Bauen, Nutzen und Bewirtschaften von Gebäuden. Mehr dazu lesen Sie u. a. in dieser Ausgabe.

Titelbild: Artemide



Auf ein Wort!

Liebe Ingenieurinnen, liebe Ingenieure,

gemessen an der Beteiligung und den Ergebnissen unseres diesjährigen Schülerwettbewerbs IDEENSPrINGen, müssen wir uns keine Sorgen um den Ingenieur-Nachwuchs machen. Erneut beteiligten sich knapp 4.700 Mädchen und Jungen mit rund 1.700 Modellen. Ihre Aufgabe war es, eine Großschanze zu planen und ein entsprechendes Modell anzufertigen. Insgesamt tüftelten, rechneten und bauten die Jugendlichen 37.377 Stunden an ihren Skisprungschancen – mit beeindruckenden Resultaten. Die siebenköpfige Jury unter dem Vorsitz von Prof. Dr.-Ing. Hans Georg Reinke war sehr angetan von der Kreativität der Schülerinnen und Schüler und lobte ihr sehr gutes Verständnis für die Gestaltung von Tragwerken und die Grundprinzipien der Mechanik. Besonders erwähnenswert ist der hohe Anteil an Mädchen. In diesem Jahr waren sechs reine Mädchen-Teams vertreten. Damit lag der Anteil der angemeldeten Schülerinnen bei fast 40 Prozent. Im Sinn der Nachwuchsgewinnung war also auch der diesjährige Schülerwettbewerb wieder ein voller Erfolg.

Doch darauf können und werden wir uns selbstverständlich nicht ausruhen. Denn die Nachfrage nach guten Ingenieurinnen und Ingenieuren ist unverändert hoch und die

aktuellen Zahlen des Baugewerbes geben Anlass zur Hoffnung, dass dies auch zukünftig so bleiben wird. Daher sollten wir für unseren Beruf werben und uns weiterhin dafür einsetzen, dass es nicht nur viele Nachwuchskräfte gibt, sondern vor allem viele gut ausgebildete. Zu einer qualitativ hochwertigen Ausbildung gehört aus Sicht der Bundesingenieurkammer vor allem ein entsprechender (Pflicht-)Anteil an MINT-Bestandteilen in der sechssemestrigen Bachelorausbildung. Dies bedeutet nicht – wie zuletzt vom Verband Deutscher Wirtschaftsingenieure behauptet –, dass wir die „Kontrolle und Genehmigungshoheit für die Führung der Berufsbezeichnung Ingenieur beanspruchen“. Hier ist und bleibt der Gesetzgeber in der Verantwortung. Aber im Sinn des Berufsstands und des Verbraucherschutzes erhoffen wir uns, über die aktuell anstehende Überarbeitung des Musteringenieurgesetzes eine stärkere Fachlichkeit und damit langfristig eine adäquate qualitativ hochwertige Ingenieurausbildung. Denn es kann nicht in unserem Sinn sein, dass es Bestrebungen mehrerer Bundesländer gibt, einen gesetzlichen Rahmen für die Ausbildung von Ingenieuren zu schaffen, der z.T. deutlich unter den Anforderungen vieler eu-



BingK

ropäischer Nachbarländer zurückbleibt. Hier müssen wir auch und vor allem an die zukünftigen Ingenieur-Generationen denken.

In diesem Sinn nochmals herzlichen Glückwunsch an die Siegerteams der beiden Alterskategorien aus Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg und: Macht weiter so!

Ihr Hans-Ullrich Kammeyer
Präsident der Bundesingenieurkammer

Europäische Kommission

Vertragsverletzungsverfahren zu Bauprodukten eingestellt

Die Europäische Kommission hat das gegen Deutschland laufende Vertragsverletzungsverfahren in Bezug auf Bauprodukte eingestellt. Damit erkennt die Kommission an, dass das 2014 zur damals geltenden Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) ergangene Urteil des Gerichtshofs der Europäischen Union (Rechtssache C-100/13) in Deutschland vollständig umgesetzt wird.

Die Entscheidung der Kommission folgte auf das Ende Juni geführte Gespräch zwischen Baustaatssekretär Gunther Adler und der Generaldirektorin für den EU-Binnenmarkt, Lowri Evans. Bei diesem Gespräch

konnte Einigkeit darüber erzielt werden, dass der Schutz der Bürger im Hinblick auf Bauwerkssicherheit, Gesundheit und Umwelt oberste Priorität genießt. Deshalb soll es auch künftig in Deutschland eine Regelung geben, nach der das bisherige Brandschutzniveau erhalten werden kann und die Gefahren durch Glimmen oder Schwelen von Bauwerksteilen auch weiterhin berücksichtigt werden dürfen.

Baustaatssekretär Gunther Adler sagte dazu: „Ich begrüße, dass das Vertragsverletzungsverfahren eingestellt ist. Das zeigt, dass wir in Europa auf einem guten Weg sind, die Probleme bei europäischen Normen von Bau-

produkten gemeinsam zu lösen. Deutschland hat damit einen Weg aufgezeigt, wie der EU-Binnenmarkt weiter ausgebaut werden kann und zugleich die Belange von Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz uneingeschränkt beachtet werden können.“

Ein entsprechendes Rechtsgutachten zur Bauproduktenverordnung (Verordnung (EU) Nr. 305/2011) hatte das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gemeinsam mit den Ländern am 21. Juni 2017 in Brüssel öffentlich vorgestellt und diskutiert.

AHO-Schriftenreihe: Heft 4

Planung von Objekten der Wasser- und Abfallwirtschaft

In der dritten Auflage des Hefts 4, Besondere Leistungen bei der Planung von Objekten der Wasser- und Abfallwirtschaft nach Teil 3 Abschnitt 3, § 41 HOAI 2013, werden die Besonderen Leistungen an die veränderten Grundlagen der HOAI 2013 angepasst und an den aktuellen Planungsanforderungen ausgerichtet. Weitere Leistungen, die im Vorfeld oder im Nachgang der Objektplanung gegebenenfalls notwendig werden, wurden ergänzt.

Der gesamte Katalog stellt die in der täglichen Praxis der Objektplaner für Ingenieurbauwerke der Wasser- und Abfallwirtschaft am häufigsten nachgefragten Besonderen Leistungen dar. Ein ausführliches Stichwortverzeichnis erleichtert das Auffinden der Besonderen Leistungen, die in der jeweiligen Leistungsphase fett gedruckt hervorgehoben sind.

Aus dem Inhalt:

- Wichtige Hinweise zu den Grundleistungen und Besonderen Leistungen nach HOAI
- Besondere Leistungen vor Beginn und nach dem Ende der Leistungsphasen
- Besondere Leistungen in den Leistungsphasen 1 bis 9

Das Heft ist in der Schriftenreihe des AHO Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V. als unverbindliche Honorierungsempfehlung im Bundesanzeiger Verlag erschienen.

Es kann direkt beim AHO e.V. online über das Bestellformular auf der AHO-Homepage unter www.aho.de/schriftenreihe oder per Fax unter 030/310191711 zu einem Preis von 16,80 € inkl. gesetzl. MwSt. zzgl. Versandkosten bezogen werden.

4. ETICS Forum in Warschau

Fachkongress für WDVS

Wissenschaftler, Politiker, Architekten, Rohstoffhersteller, Systemlieferanten und Fachunternehmer aus ganz Europa diskutieren am 5. Oktober 2017 die Branchenthemen rund um Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS). Das 4. ETICS Forum gibt zunächst einen Überblick über die Marktsituation im Gastgeberland Polen und in Europa. Die Teilnehmer erhalten durch Gastreferate darüber hinaus Einblicke in die Märkte Chinas und Japans.

Schwerpunkte der Tagung sind u. a. die Veränderungen bei den Dämmstoffen (Materialien, U-Wert, Dicke) und beim Brandschutz sowie die aktuelle Entwicklung der WDVS-Normung auf europäischer Ebene.

Langzeitbewährung und Recycling von WDVS bilden einen eigenen Themenkomplex mit neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und Praxis-Beispielen aus den Mitgliedsländern der EAE. www.ea-etics.com

Interdisziplinäre Zusammenarbeit beim Bau stärken

Resolution zur Planung „auf Augenhöhe“

In einer gemeinsamen Resolution fordern die Ingenieurkammer (IngBW) und die Architektenkammer Baden-Württemberg (AKBW) bessere Voraussetzungen für die interdisziplinäre Zusammenarbeit beim Bau. Die Resolution wurde am 21. Juni am Ende des vierten Ingenieuretags Baden-Württemberg in Stuttgart unterzeichnet.

Auf dem anschließenden Parlamentarischen Abend der IngBW übergaben die Präsidenten der beiden Kammern, Prof. Dr.-Ing. Stephan Engelsmann für die Ingenieure und Markus Müller für die Architekten, die Resolution dem stellvertretenden Ministerpräsidenten Baden-Württembergs, Thomas Strobl. Die Präsidenten betonten: „Planungsprozesse beim Bau sind nicht erst seit heute interdisziplinär. Nur durch eine professionelle Kooperation kann das von Auftraggeberinnen und Auftraggebern erwartete optimale Ergebnis entstehen.“ Dass Handlungsbedarf bestehe, belegten zahlreiche, zum Teil prominente Beispiele aus der Baupraxis. In der Resolution heißt es wörtlich: „Die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Kooperation und Zusammenarbeit lassen sich auf den verschiedensten Ebenen schaffen: durch die frühzeitige Beauftragung aller erforderlichen Planungs-



Innenminister Thomas Strobl erhält von IngBW-Präsident Prof. Dr.-Ing. Stephan Engelsmann (links) und AKBW-Präsident Markus Müller (rechts) die Resolution.

disziplinen durch die Bauherrschaft, durch die Fähigkeit zur Kommunikation und die Kenntnis benachbarter Fachgebiete sowie durch das gegenseitige Verständnis zwischen allen am Planen und Bauen Beteiligten.“

Ziel müsse eine Planung aller Disziplinen „auf Augenhöhe“ sein, unterstrich Engelsmann. Müller verwies darauf, dass bereits die klassischen Baumeister früherer Zeiten Architekten und Ingenieure gleichermaßen

gewesen seien. Die Grundlagen einer Kooperationsfähigkeit müssten bereits in der Ausbildung gelegt werden. Die Kammern setzten sich deshalb für eine Stärkung der interdisziplinären Vernetzung der Studiengänge und eine Förderung gemeinsamer Studieninhalte ein. Die beiden Kammern stünden den Hochschulen jederzeit als Gesprächspartner aus der Praxis zur Verfügung.

Eickhoff-Preis

Die energetische Sanierung von Schulgebäuden

Die Bundesregierung will die Rate der energetischen Gebäudesanierungen verdoppeln, um Energieverbrauch und Treibhausgasausstoß zu verringern. Wie es um den Zustand der Schulgebäude in Deutschland bestellt ist, war bislang nicht bekannt. Dr. Katrin Scharte hat in ihrer Doktorarbeit „Potenziale der energetischen Sanierung von Schulgebäuden“ als Erste Informationen darüber zusammengetragen. Auf dieser Basis konnte sie berechnen, welche Einsparungen an Energie und Kohlendioxidemissionen durch die energetische Sanierung möglich sind. Für ihre Arbeit wurde sie mit dem Eickhoff-Preis 2017 ausgezeichnet. In einer Voruntersuchung hat Katrin Scharte Bau- und Umweltämter angefragt und auf diese Weise Datensätze über mehr als 800 Schulgebäude in Deutschland gesammelt. Baualter, Grundflächen, Energieverbrauch und Schülerzahl gehörten zu den insgesamt 13 erfassten Merkmalen. Zusätzlich wertete sie Literatur und Schulbaurichtlinien seit Beginn des 20. Jahrhunderts und Daten des statistischen Bundesamts aus.

So kam sie zu einer Liste von insgesamt 17 Gebäudetypen. Für ihre Berechnungen ging sie von vier verschiedenen Sanierungsvarianten aus. „Es geht dabei nur um energetische Sanierung, also zum Beispiel um die Dämmung der Außenwände, die Erneuerung der Fenster und der Heizkessel“, erklärt die Forscherin.

Zunächst errechnete sie den Ist-Zustand des Energiebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung auf der Basis der Daten von

2012: 43 Terawattstunden pro Jahr. Daraus resultiert ein Treibhausgasausstoß von rund 10,7 Megatonnen pro Jahr. Dann berechnete sie zwei Szenarien: Durch die Sanierung von einem Prozent der Schulgebäude pro Jahr würde der Energiebedarf bis 2030 um 43 Prozent sinken. Der Treibhausgasausstoß würde dadurch um 41 Prozent reduziert.

„Das Energiekonzept 2010 der Bundesregierung sieht vor, die Sanierungsrate zu verdoppeln“, erläutert Katrin Scharte. Ihre Berechnungen für dieses zweite Szenario ergaben: Würden zwei Prozent aller Schulgebäude pro Jahr saniert, säne der Energiebedarf bis 2030 um 55 Prozent, der Treibhausgasausstoß um 53 Prozent – eine wichtige Information für die Träger der Schulen, die in die Sanierung investieren müssen.

„Den größten Anteil an der Verbesserung machen die Fassadendämmung und der Einbau neuer Fenster aus“, erklärt Katrin Scharte. „Größte Einsparungen resultieren aus der Sanierung der Gebäude, die in den 60er- und 70er-Jahren gebaut wurden.“

Der Gebrüder-Eickhoff-Preis ist mit 3.000 Euro dotiert und steht nicht nur für exzellente Forschungsarbeiten, sondern auch für die fruchtbare Verbindung zwischen dem RUB-Campus und Unternehmen mit lokalen Wurzeln. Die Firma Eickhoff stiftete den Preis 1989 anlässlich ihres 125-jährigen Bestehens und verleiht ihn jährlich für herausragende Dissertationen aus den Bereichen Maschinenbau sowie Elektrotechnik und Informationstechnik.

Internationale Konferenz

Footbridges 2017

In Berlin findet vom 6. bis zum 8. September 2017 die 6. Internationale Fußgängerbrücken-Konferenz „Footbridges“ statt. Wie bei den vorigen Veranstaltungen in Paris, Venedig, Porto, Breslau und London kommen Brückendesigner und Ingenieure aus aller Welt zusammen. Während der Veranstaltung wird die Auszeichnung „Footbridge 2017“ verliehen.

Fußgängerbrücken stellen eine wichtige Komponente in der gestalteten Umwelt dar: Sie überbrücken Hindernisse, bereits in ihrer Entstehungsphase verbinden sie Denker und Macher aus unterschiedlichsten Disziplinen: Bauingenieure, Landschaftsplaner, Künstler, Stadtplaner und Beleuchtungsexperten. Angesichts dieser Vielfalt schaut Footbridges 2017 dennoch auf die Ursprünge der 1. Konferenz zurück, und behält das Thema Dynamik und Innovation auf der Agenda, um neue Herangehensweisen zur Beherrschung der Kräfte zu diskutieren.

Ebenfalls vorgesehen ist das Thema „Footbridges for Berlin“. Sechs markante Stellen wurden in Berlin ausgemacht, die von einer Fußgängerbrücke profitieren könnten. Was fehlt, sind Vorschläge zur Umsetzung; Details zu diesem Punkt sind unter www.footbridge2017.com zu finden.

Ziel der Konferenz ist, den Erfahrungsaustausch zu fördern. Vorsitzende des wissenschaftlichen Gremiums der Veranstaltung sind Mike Schlaich, Laurent Ney und José Romo.

Die Einladung steht auch als **WEBIN-FO 173** im Downloadbereich des DIB zur Verfügung.



Jugendforum Stadtentwicklung

Engagiert für lebenswerte Großstädte

Jugendliche aus ganz Deutschland haben Ende Juni auf dem „11. Jugendforum Stadtentwicklung“ ihre Ideen zum „Leben in der Großstadt“ vorgestellt. Dabei ging es u. a. um die Beteiligung Jugendlicher an Planungsprozessen, um Gestaltungsspielräume in der Stadtentwicklung und um mehr bezahlbaren Wohnraum.

Die größten deutschen Städte ziehen immer mehr Einwohner an. Im Mittelpunkt des Jugendforums Stadtentwicklung stand deshalb die Frage, wie Großstädte wachsen können und dabei lebenswert bleiben. Jugendliche aus verschiedenen Städten Deutschlands haben dazu Ideen erarbeitet, die sie im Bun-

desbauministerium vorgestellt haben.

Da Bauvorhaben in Großstädten häufig mit Konflikten verbunden sind, beschäftigten sich die Jugendlichen mit den Themen Nutzungsdruck und Bürgerbeteiligung. Sie schlugen vor, junge Menschen stärker in Planungen einzubeziehen, auch wenn das für Verwaltungen nicht immer einfach ist. Ihre Ideen und ihr Engagement können zu innovativen Projekten beitragen. Besonders junge Stadtbewohner gestalten ihre Stadtviertel oft selbst. Sie bauen eigene Stadtmöbel und Skateparks, legen urbane Gärten an oder pflegen das Straßen-grün. Auch sonst sollte Farbe eine größere Rolle in der Stadtgestaltung spielen, denn

bunte Städte seien lebenswerter als der graue Einheitsbrei an vielen Fassaden. Wichtig ist den Jugendlichen, dass auch in wachsenden Städten Möglichkeiten und Räume zum Treffen, Austauschen und Ausprobieren erhalten bleiben bzw. entstehen können.

Die Jugendlichen haben sich auch mit dem Thema bezahlbarer Wohnraum auseinandergesetzt. Insbesondere in Ballungszentren und Universitätsstädten ist es für junge Menschen schwer, eine bezahlbare Wohnung zu finden.

Informationen über das Jugendforum und Modellprojekte des BMUB: www.bmub.bund.de/themen/stadt-wohnen/stadtentwicklung

Gefördert durch den Europäischen Sozialfond

Berufsintegrierter Studiengang Bauingenieurwesen

Um auf veränderte Bedürfnisse des sich stets wandelnden Arbeitsmarkts zu reagieren, versuchen Hochschulen ihr Studienangebot kontinuierlich weiterzuentwickeln – nicht zuletzt im Bereich der Ingenieurwissenschaften, in der sich laut einer aktuellen Studie des Ingenieur-Monitors viele Unternehmen mit einem Mangel an akademischen Fachkräften konfrontiert sehen. Die meisten offenen Stellen gäbe es dabei im Bereich Bau, Vermessung und Gebäudetechnik. Eine Umfrage der Hochschule Koblenz bei Ingenieurbüros, Bauverwaltungen und Bauunternehmungen im Großraum Koblenz bestätigt den bundesweiten Trend. Um diesem Mangel entgegenzuwirken, möchte die Hochschule künftig der Vielzahl an qualifizierten und berufserfahrenen Angestellten aus Berufen des Bauwesens ein berufsbegleitendes Studium im Bereich Bauingenieurwesen ermöglichen.

Die Entwicklung dieses Studiengangs wird als regionale, arbeitsmarktpolitische Maßnahme vom „Europäischen Sozialfond“ über das rheinland-pfälzische Ministerium für Soziales, Arbeit, Gesundheit und Demographie mit einer Förderquote von 50% unterstützt. Die kalkulierte Entwicklungskosten betragen rd. 180.000 €.

Ziel des Projekts ist, auf der Grundlage der bestehenden Präsenzstudiengänge im Bauingenieurwesen ein berufsbegleitendes Bachelor-Studienangebot zu entwickeln, in dem die erworbenen Leistungen aus den Ausbildungsberufen des Baugewerbes anerkannt werden. In Frage sollen beispielsweise Bauzeichner, Techniker und vergleichbare Angestellte des Baugewerbes mit entsprechender Qualifikation

und Erfahrung kommen. Lothar Kirschbauer, Professor für Bauingenieurwesen an der Hochschule Koblenz, übernimmt gemeinsam mit seinem Kollegen Prof. BauAss. Dipl.-Ing. Dirk Fischer die Leitung und Koordination des Projekts. Beide Professoren sind in Berufsverbänden tätig und verfügen über langjährige Berufserfahrungen in der Baubranche. Um die Unterstützung für den Studiengang auf ein möglichst breites Fundament zu stellen, sei den Planungen eine Abfrage bei potenziellen Kooperationspartnern aus Verwaltungen, Innungen, Verbänden, Kammern und der Wirtschaft vorangegangen und auf großen Zuspruch gestoßen.

Grundsätzlich fördert das Land Rheinland-Pfalz die Aufstiegsmöglichkeiten von beruflich qualifizierten Fachkräften, sodass ihnen auch ohne Abitur der Zugang zu einer Hochschule ermöglicht wird. Oft lassen aber finanzielle oder auch familiäre Gründe ein Vollzeitstudium nicht zu. Hochschulen und Unternehmen arbeiten daher bereits seit Jahren daran, die Weiterqualifizierung der Fachkräfte über berufsintegrierte Studiengänge zu ermöglichen. Um die beruflich Qualifizierten, deren Schulzeit oft schon längere Zeit zurück liegt, für das Studium zu rüsten, werden individuelle Förder- und Unterstützungsangebote entwickelt, besonders im Bereich Mathematik.

Das Förderprojekt des Europäischen Sozialfonds läuft bis Ende Februar 2019. Der Studiengang soll erstmals zum Sommersemester 2019 angeboten werden und mit dem Grad „Bachelor of Engineering (B.Eng.)“ abschließen.

Konferenz zur Gebäudehülle der Zukunft

Neueste Entwicklungen im Fokus

Die Schweizer Advanced Building Skins GmbH veranstaltet am 2. und 3. Oktober 2017 die 12. Internationale Konferenz zur Gebäudehülle der Zukunft (Conference on Advanced Building Skins) in Bern. Im Mittelpunkt der Konferenz stehen neueste Entwicklungen im Design von Gebäudehüllen sowie neue Materialien zur Steigerung der Energieeffizienz von Dach und Fassade. Das detaillierte Konferenzprogramm steht unter www.abs.green zur Verfügung. Auf der diesjährigen Konferenz referieren Architektur- und Ingenieurbüros aus den USA und Europa. Aus Deutschland wird u. a. Thomas Winterstetter, Geschäftsführer und

Vorstand bei Werner Sobek Stuttgart, modernes Fassadendesign mit Unterstützung von BIM und CAD demonstrieren. Im Mittelpunkt seines Vortrags stehen Großprojekte im Nahen Osten, wie das Nationalmuseum von Katar und das Etihad-Museum in Dubai.

Die Architektenkammern von Baden Württemberg, Hessen und NRW erkennen die Konferenz als Weiterbildungsmaßnahme an und vergeben bis zu 14 Punkte für die Teilnahme an der Konferenz.

Die Vorträge der über 250 Referenten werden vorwiegend in Englisch gehalten; zwei Sessions finden in deutscher Sprache statt.

Tragwerksplaner Denkmalpflege Neue Reihe im November

Durch statische Sicherungen können viele Baudenkmäler gerettet, aber auch beeinträchtigt werden. Die bautechnischen Belange sind mit vielfältigen Sachzusammenhängen und Interessen abzustimmen. Die Aufgaben des Tragwerksplaners bei einem Baudenkmal umfassen das Erkennen, Untersuchen, Beurteilen, Planen und Begleiten. Die zertifizierte Fortbildung Tragwerksplaner in der Denkmalpflege vermittelt die hierzu erforderlichen Kenntnisse für ein komplexes Vorgehen.

Eine Besonderheit der in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Denkmalpflege Hessen und der Ingenieurkammer Hessen angebotenen Seminarreihe besteht darin, dass das Konzept und das Programm von in der Denkmalpflege tätigen Ingenieuren entwickelt und betreut wird. Diese bringen ihre langjährigen Erfahrungen ein. Die Fortbildungsreihe vermittelt Kenntnisse zum Tragverhalten historischer Baukonstruktionen und Materialeigenschaften und behandelt Bestandsaufnahme, bautechnische Voruntersuchungen und schließlich die rechnerische Analyse sowie die denkmalverträgliche Planung erforderlicher Instandsetzungen von Zusatzkonstruktionen.

Die nunmehr 23. Seminarreihe beginnt mit dem Seminarblock 1 am Donnerstag, den 30.11., und endet am Samstag, den 2.12.2017. Sie umfasst insgesamt sieben Seminarblöcke zu je drei Tagen, verteilt über eineinhalb Jahre. Die Teilnahme an den einzelnen Seminarblöcken wird durch detaillierte Zertifikate bescheinigt, nach Absolvierung aller sieben Blöcke wird ein Abschlusszertifikat ausgestellt. Für die Seminarblöcke werden zusätzlich Fortbildungspunkte bzw. Unterrichtseinheiten entsprechend der jeweiligen Kammerregelung vergeben. Die Kosten pro Seminarblock betragen 448,- € einschließlich Seminarunterlagen, Mittagessen und Getränke.

Der Einstieg in die laufende Reihe ist jederzeit möglich.

Informationen/Anmeldung:
Propstei Johannesburg gGmbH, Fortbildung in Denkmalpflege und Altbauerneuerung,
Tel.: (06 61) 94 18 13 0,
Fax (06 61) 94 18 13 15,
E-Mail: info@propstei-johannesberg.de
www.propstei-johannesberg.de

Neues aus der Normung

Stahlbau

Keine anderen Normen haben die Bemessungskultur im Bauwesen in den vergangenen zwei Jahrzehnten derart geprägt wie die Eurocodes. Sie werden europaweit von mehr als 500.000 Ingenieuren täglich praktiziert. Beim Eurocode 3 Stahlbau werden Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit, die Tragfähigkeit, die Dauerhaftigkeit und den Feuerwiderstand von Tragwerken aus Stahl behandelt.

Neu erschienen in dieser Reihe ist nun DIN EN 1993-1-5, Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile mit dem Ausgabedatum 2017-07. Diese Norm enthält Regelungen für den Entwurf und die Berechnung von aus Flachelementen zusammengesetzten und in der Blechebene belasteten Bauteilen mit oder ohne Steifen. Diese Regelungen gelten für Blechträger mit I-Querschnitt und Kastenträger, bei denen ungleichmäßige Spannungsverteilungen infolge von Schubverzerrungen sowie Beulen unter Längsspannungen, Schubspannungen und Querlasten auftreten. Sie gelten auch für Flachelemente aller anderen Bauteile, z. B. von Tankbauwerken und Silos, soweit Lasten und Beanspruchungen in der

Ebene der Bauteile wirken. Die Wirkungen von Lasten quer zur Bauteilebene werden in dieser Norm nicht berücksichtigt.

Gegenüber DIN EN 1993-1-5:2010-12 wurden Änderungen in Abschnitt 6.5 (3): Wirksame Lastausbreitungslänge sowie in Abschnitt 10: Methode der reduzierten Spannungen vorgenommen. Auch Teil 1-6 der Eurocode-3-Reihe wurde im Juli 2017 novelliert: DIN EN 1993-1-6 Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-6: Festigkeit und Stabilität von Schalen. Diese Norm regelt die Bemessung von Stahlkonstruktionen, die die Form von Rotationschalen haben. Gegenüber der Vorgängerausgabe DIN EN 1993-1-6:2010-12 wurde die Änderung A1 eingearbeitet. Im Mai dieses Jahres wiederum ist der nationale Anhang DIN EN 1993-1-3/



Bildquelle: Beuth-Verlag

NA Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche erschienen. Diese Norm umfasst alternative Nachweisverfahren und Angaben einzelner Werte sowie die Wahl von Klassen aus gegebenen Klassifizierungssystemen. Darüber hinaus enthält dieser nationale Anhang ergänzende, nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1993-1-3:2010-12. Die entsprechenden Textstellen sind in der Europäischen Norm durch Hinweise auf die Möglichkeit nationaler Festlegungen gekennzeichnet und in Deutschland zu berücksichtigen. Gegenüber DIN EN 1993-1-3/NA:2010-12 wurde die Stahlsortenauswahl in Abschnitt NDP zu 3.1(3) erweitert. Ebenfalls wurden die Abschnitte zu 10.1.1(6), 10.1.5.2(2) und 10.3.1 überarbeitet. Enthalten sein werden die Normen im Handbuch Eurocode 3 Stahlbau – Band 1 (ISBN 978-3-410-27360-8), welches im Oktober dieses Jahres erscheint.

Erläuterungen zu Konstruktion und Ausführung des Stahlbaus mit Blick auf die Tragfähigkeit von Stabwerkskomponenten stehen in der Stahlbaufibel von Prof. Dr.-Ing. Ulrich Engelmann (ISBN 978-3-410-27589-3).

Agentur für Erneuerbare Energien veröffentlicht neue Broschüren

Bedarf an Wärmespeichern erhöht

Wärmespeicher sind Technologien, die eine zeitliche Entkopplung von Energieerzeugung und -verbrauch ermöglichen. Eine neue Broschüre der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) zum Thema „Großwärmespeicher: Ein zentraler Baustein einer flexiblen Strom- und Wärmeversorgung“ gibt einen Überblick, welche Bedeutung Wärmespeicher für das heutige und zukünftige Energiesystem haben.

Sie stellt die unterschiedlichen Bauarten und Anwendungsgebiete von Wärmespeichern vor. Leser können sich über das Funktionsprinzip, die Bauweise und Dimensionierung verschiedener Speichertypen informieren. Weiterhin werden drei Praxisbeispiele vorgestellt. Das Hintergrundpapier beleuchtet ferner, dass Wärmespeicher auch eine Flexibilitätsoption für den Stromsektor darstellen können. Wenn zukünftig Windenergieanlagen und Photovoltaikanlagen mehr Strom erzeugen, als verbraucht wird, kann dieser Ökostrom auch mittels „power to heat“

in Wärme umgewandelt und gespeichert werden. So können Wärmespeicher negative Regelleistung bereitstellen und zur Netzstabilität beitragen.

Gleichzeitig veröffentlichte die Agentur für Erneuerbare Energien ein vierseitiges Hintergrundpapier in der Reihe „Renews Kompakt“ zum Einsatz Erneuerbarer Energien bei der Erzeugung von Prozesswärme. Diese hat einen Anteil von 65 Prozent am industriellen Endenergieverbrauch. Bisher werden jedoch erst fünf Prozent der industriellen Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien zur Verfügung gestellt. Dementsprechend fällt die Klimabilanz des Industriesektors aus: Er ist mit 181 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente Deutschlands zweitgrößter Treibhausgasemittent nach der Energiewirtschaft. Bis 2030 soll der Treibhausgasausstoß des Industriesektors auf 140 bis 143 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten sinken. Um dieses Klimaschutzziel zu erreichen, muss sich der Anteil Erneuerbarer Energien

im Industriesektor in den nächsten Jahren also deutlich steigern. Das Hintergrundpapier informiert über die Potenziale bei der Umstellung auf Erneuerbare Prozesswärme und fokussiert auf die Nutzung von Bioenergie. Weiterhin beleuchtet es Fördermöglichkeiten und stellt drei Praxisbeispiele vor.

Die Broschüre Renewes Spezial „Großwärmespeicher: Ein zentraler Baustein einer flexiblen Strom- und Wärmeversorgung“ kann ab sofort als pdf-Datei aus der Mediathek der Agentur für Erneuerbare Energien heruntergeladen oder demnächst als kostenlose Printpublikation im AEE-Shop bestellt werden: www.unendlich-viel-energie.de/shop.

Das Hintergrundpapier Renewes Kompakt „Erneuerbare Energie für die Industrie: Prozesswärme aus Bioenergie sorgt für Unabhängigkeit und Klimaschutz“ kann ab sofort als pdf-Datei aus der Mediathek der Agentur für Erneuerbare Energien heruntergeladen werden.

Elster-Brücke in Halle

Stahlverbundbrücke in Verbunddübel-Bauweise

Als noch junges Konstruktionsprinzip haben sich Verbunddübelleisten im Brückenbau innerhalb weniger Jahren etabliert. Mit der Elster-Brücke in Halle wurde erstmals eine Brücke in feuerverzinkter Verbunddübel-Bauweise realisiert.

Verbunddübel-Konstruktionen sind eine spezielle Art der Verbund-Fertigteil-Bauweise, bei der mit Verbunddübeln versehene Walzträger als „externe“ Bewehrung im Querschnitt eines Stahl-Beton-Verbundträgers verwendet werden. Die Verbunddübel werden hierzu in den Steg des Walzträgers geschnitten. Besonders materialeffizient ist die Verbunddübel-Bauweise, wenn halbierte Walzträger „verschnittfrei“ verwendet werden können. Verbunddübel-Konstruktionen zeichnen sich nicht nur durch eine sehr wirtschaftliche Stahlverwendung aus, sie werden auch eingesetzt, weil sie eine sehr schlanke Bauweise aufgrund relativ geringer Konstruktionshöhen ermöglichen.

Mit dem abgeschlossenen Fosta-Forschungsprojekt P835 wurde die generelle Eignung der Feuerverzinkung für dynamisch belastete Brückenbauteile nachgewiesen und damit der Einsatz und die Bemessung der Feuerverzinkung im Stahl- und Verbundbrückenbau ermöglicht. Zudem wurde der Nachweis erbracht, dass feuerverzinkte Stahlbauteile mit Zinkschichtdicken über 200 Mikrometer ohne Instandhaltungsmaßnahmen eine Korrosionsschutzdauer von 100 Jahren erreichen, was in der Regel der geplanten Nutzungsdauer eines Brückenbauwerks entspricht. Im Gegensatz dazu müssen organisch

beschichtete Stahlbauteile im Brückenbau – meist nach 25 bis 30 Jahren komplett erneuert werden. Im Hinblick auf die Ermüdungsfestigkeit feuerverzinkter Verbunddübelleisten im Verbundbrückenbau liefert das Fosta-Forschungsprojekt P1042 wichtige neue Erkenntnisse für die Praxis. An beiden Projekten war und ist der Industrieverband Feuerverzinken e.V. über den Gemeinschaftsausschuss Verzinken (GAV) beteiligt. Eine Arbeitshilfe des Instituts Feuerverzinken bietet eine praxisgerechte Umsetzung der wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Planung und Anwendung der Feuerverzinkung im Straßenbrückenbau.

Da eine wirtschaftliche Sanierung der im Jahr 1950 erbauten dreifeldrigen Elsterbrücke in Halle-Osendorf aufgrund von Hochwasserschäden nicht möglich war, veranlasste die Stadt Halle einen Neubau der Brücke als einfeldrige Rahmenbrücke in VFT-WIB-Bauweise (Verbund-Fertigteil-Bauweise mit Walzträger in Beton). Mit der Konzeption und Ausführungsplanung wurde die SSF Ingenieure AG beauftragt, die seit Jahren wissenschaftliche Untersuchungen zur Anwendung der Verbunddübelleiste begleitet.

Die Stützweite der neuen Elsterbrücke beträgt 21 Meter. Der Querschnitt hat mit einer Fahrbahnbreite von 3,50 Metern und ergänzenden Gehwegen eine Gesamtbreite von 4,5 Metern. Die schlanke Konstruktion hat in der Brückenmitte eine Höhe von 0,7 Metern und an den Widerlagern eine Höhe von 1,4 Metern.

Zur Herstellung der externen Bewehrung

wurden HD320x300- Profile der Stahlsorte S355ML mit 20,38 Metern Länge verwendet und per Brennschnitt in einem ArcelorMittal Anarbeitungszentrum halbiert. Aufgrund von Größen- bzw. Gewichtsbeschränkungen erfolgte eine Teilung der rund 20 Meter langen Bauteile.

Die Planung und Ausführung der Feuerverzinkung der externen Bewehrung für die Elsterbrücke in Osendorf entsprach hinsichtlich zentraler Aspekte, wie beispielsweise Stahlauswahl, Ausführung und Prüfung der Feuerverzinkung oder Ausführung der Montage-Schweißstöße durch Spritzverzinken, den Empfehlungen der vorgenannten Arbeitshilfe des Instituts Feuerverzinken. Schichtdickenmessungen ergaben, dass die externe Bewehrung ausreichend vor Korrosion geschützt ist, um eine Korrosionsschutzdauer von 100 Jahren zu erreichen. So zeigten sich beispielsweise an den Flanschunterseiten der Profile Zinkschichtdicken von rund 350 Mikrometern. An den Oberseiten der Flasche wurden sogar bis zu 600 Mikrometer gemessen.

Weitere Informationen sowie die Bestellmöglichkeit der kostenlosen Broschüre „Feuerverzinken im Stahl- und Verbundbrückenbau“ mit Arbeitshilfe zur Planung und Ausführung feuerverzinkter Brückenbauteile unter www.feuerzinken.com/bruecken

Holger Glinde/Institut Feuerverzinken GmbH



Feuerverzinkter Walzträger mit Verbunddübelleiste. Bildquelle: Gunnar Pöppe (Institut Feuerverzinken GmbH)

Kompetenz aus einer Hand

 Parking

Exakt in der Analyse, kompetent in der Beratung und hochwertig im System.

Ob Betonschutz, Betoninstandsetzung oder sichere und verschleißfeste Bodenbeschichtungen – Remmers ist ein führender Experte mit namhaften nationalen und internationalen Referenzen.

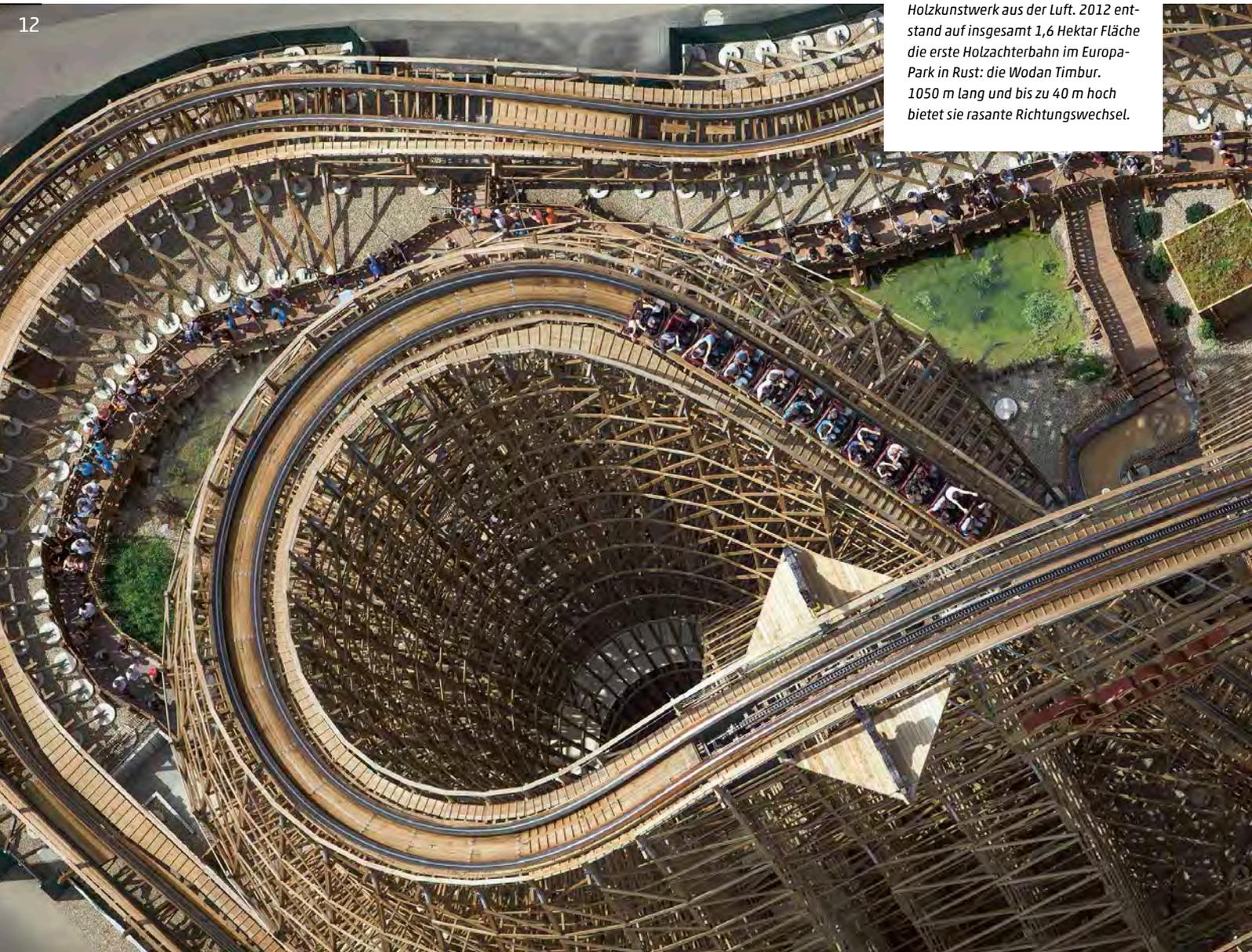

remmers
Fachplanung

Achterbahnen: exakt berechneter Nervenkitzel

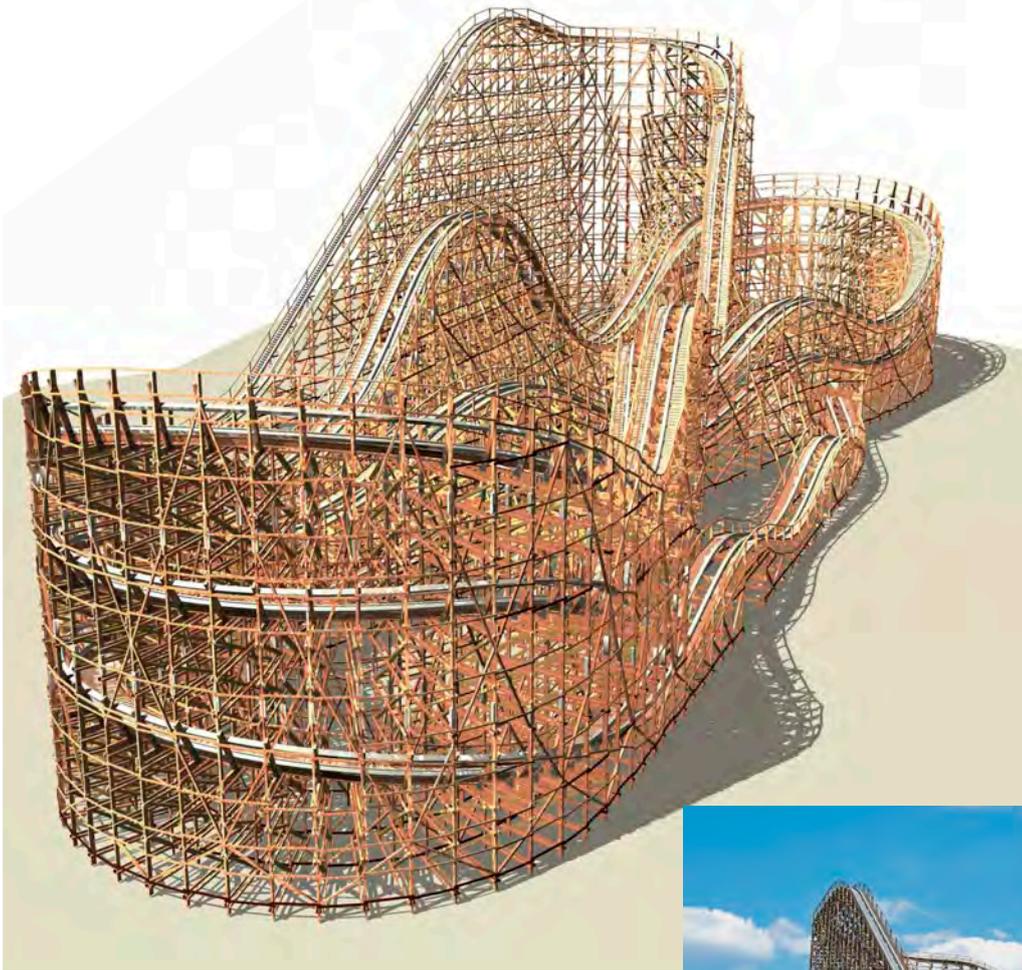
Shake, rattle and roll!

Achterbahnen aus Holz liegen im Trend und zählen zu den Attraktionen vieler Vergnügungsparks dieser Welt. Sie werden jedes Jahr schneller, höher, steiler und damit immer aufregender. Wie sie holzbautechnisch realisiert werden können, welches Holz und welche Verbindungen sie möglich machen, zeigen ältere und neue Konstruktionen solcher Bahnen. | [Susanne Jacob-Freitag](#)

12



Holzkonstwerk aus der Luft. 2012 entstand auf insgesamt 1,6 Hektar Fläche die erste Holzachterbahn im Europa-Park in Rust: die Wodan Timber. 1050 m lang und bis zu 40 m hoch bietet sie rasante Richtungswechsel.



← 1 Die Holzachterbahn Balder im schwedischen Göteborg wurde 2015 zur besten Holzachterbahn gekürt.



↑ 2 Colossos ist mit bis zu 60 m die höchste und mit 120 km/h auch die schnellste Holzachterbahn in Europa. Ihre Konstruktion ist prototypisch für viele Nachfolgebahnen, wobei Details optimiert wurden, wenn neue Techniken Verbesserungsmöglichkeiten boten.



← 3 Seitliche Abstreben stützen die Fachwerke von Colossos auf unterschiedlicher Höhe ab. Fachwerke und Abstreben erhielten jeweils Einzelfundamente. Fußanker und Grundplatte nehmen die Stützenquerschnitte auf.

➤ Eine der ältesten noch fahrtauglichen Holzachterbahnen ist die Rutschebanen im Freizeitpark Tivoli Gardens in Kopenhagen, Dänemark. Seit 100 Jahren ist sie in Betrieb und fährt bis zu 50 km/h schnell bei einer Abfahrt von gerade mal 13 m. Doch in den vergangenen hundert Jahren haben sich die Eigenschaften von Holzachterbahnen erheblich verändert. Immer höher und schneller wurden die kunstvollen Ingenieurbauwerke.

Zu den höchsten Bahnen aus Holz zählt beispielsweise die rund 1500 m lange „Colossos“ im Heidepark Soltau in der Lüneburger Heide. 3000 m³ Holz stecken in dem bis zu 60 m hohen Koloss und 3000 Zeichnungen fertigten die Tragwerksplaner an, bevor es an den Bau ging. Dabei standen jeder Holzquerschnitt, jedes Profil, jeder Bolzen und Nagel fest. Ein planerisches und logistisches Wunderwerk, über das man seit 2001 mit bis zu 120 km/h hinweg brettern kann.

Bei solchen Geschwindigkeiten wirken hohe Kräfte auf die Bahn, sodass die Konstruktionen teilweise sehr aufwändig sind. Die verschiedenen Achterbahnbauer gehen damit unterschiedlich um. Das US-amerikanische Unternehmen Great Coasters International (GCI) aus Pennsylvania beispielsweise setzt auf Tradition und baut auf alt-hergebrachte Weise, ohne vorgefertigte Stecksysteme,



ropas gewählt – knapp hinter Skandinaviens längster und höchster Holzachterbahn namens „Balder“, ebenfalls von Cordes. Sie steht im Liseberg Park in Göteborg, Schweden.

Colossos: Ein 120.000-Teile-Tragwerk

Das Primärtragwerk von Colossos setzt sich aus Fachwerken aus Holzstützen (Hauptquerschnitte: 6/14 cm, 8/14 cm, 10/14 cm, bzw. 10/20 cm) mit Diagonalverbänden sowie schrägen Abstreberungen als Abstützung gegen Seitenwind und Fliehkräfte zusammen. Die Abstreberungen stützen alle 7,5 m das innere Fachwerk ab und wirken als Zug- und Druckstäbe, da sie nur Normkraft beansprucht sind.

Das Sekundärtragwerk wird von genagelten Längsaussteifungen aus Latten (6/10 cm, 4,5/10 cm, 8/10 cm) und diagonalen Auskreuzungen (10/14 cm) für die Knicksicherheit der Stützen gebildet. Die Diagonalen nehmen die Kräfte aus der horizontalen Beanspruchung, den Windlasten sowie aus dem Fahrbetrieb auf und leiten diese in die Einzelfundamente ab.

Für das Holztragwerk der etwa 1500 m langen Achterbahn wählte man festigkeitssortiertes Kiefernholz (S10, S13), wodurch die Ausnutzung der Stammware bei nur 25 bis 30 % lag. Für Querschnitte mit S13-Qualität hat man bis zu 140 Jahre alte Bäume verwendet. Das Holz wurde kerngetrennt, mit Übermaß geschnitten, auf Tränkfeuchte getrocknet, gehobelt und gefast, dann abgebunden und imprägniert. Das Ziel war, vollmäßige Querschnitte zu erhalten. Das gesamte Tragwerk besteht aus über 120.000 Einzelbauteilen, die exakt zusammenpassen mussten.

Fundament mit gestapelten Stützen

Jede Stütze erhielt ein Einzelfundament aus Stahlbeton, um die dynamischen Beanspruchungen besser kontrollieren zu können. Jedes Fundament wurde daher auch gemäß seiner spezifischen Beanspruchung statisch nachgewiesen und ausgeführt. Aus Stahlformteilen zusammengeschweißte Fußanker mit Grundplatte nehmen die Holzquerschnitte der Stützen über zwei Passbolzen auf.

Um die gewünschten Steigungen und Gefällestrrecken zu erzeugen, wurden unterschiedlich hohe Fachwerke hergestellt, deren Stützen aus übereinandergestellten, stumpf gestoßenen Einzelstützen (max. Holzlänge = 11,60 m) bestehen. (Der höchste Punkt liegt bei ca. 60 m.) Die Stöße wurden – wie beim klassischen Stoß eines Fachwerkbinders – durch zwei seitlich angebrachte Holzlaschen (ca. 1 m lang) sowie vier Bolzen hergestellt. Die Stützen nehmen Wind, Eigenlast und dynamische Beanspruchungen auf. Durch die Wechselbeanspruchung sind sie auf Zug und Druck gleichermaßen beansprucht, wobei Zugbeanspruchungen über die Bolzenverbindungen aufgenommen werden, Druckbeanspruchungen über Kontaktpressung.

Die seitlichen Fachwerkabstreberungen sind untereinander ebenfalls durch unterschiedlich geneigte Diagonalen abgestrebt (Sekundärtragwerk). Die Neigung der einzelnen Diagonalen ist abhängig vom Kraftfluss.

14



4 Auf den sogenannten „Ledgern“ wurden die Schienenkörper über spezielle Stahlschuhe montiert. Die Schienenverwindungen sind auf der 1500 m langen Strecke überall unterschiedlich ...

5 ... , daher wurden die Schienen abschnittsweise als Einzelteile vorgefertigt. Ein scharnierähnlich ausgeführtes Stahlschlussteil dient der Verbindung der Schienenabschnitte.

sondern mit handwerklichem Geschick direkt auf der Baustelle. Mehr als 20 Holzachterbahnen hat GCI bereits errichtet. Darunter die Wodan Timbur im Europa-Park in Rust. Gebaut wurde sie 2012 und zählt zu den fünf höchsten Holzachterbahnen Europas.

Doch bleiben wir bei „Colossos“, der schnellsten und höchsten Bahn in Europa und der zweithöchsten der Welt, die das Holzbau-Unternehmen Cordes aus dem norddeutschen Rotenburg/Wümme im Hightech-Verfahren geplant und errichtet hat und auf dessen Basis bis heute zahlreiche Nachfolger konstruiert wurden – in jeweils optimierter Form, versteht sich. Anders als bei GCI wurden alle Teile von Colossos über CNC-Abbund im Werk vorgefertigt und vor Ort passgenau zusammengebaut.

Colossos wurde 2015 von der Zeitschrift Kirmes & Park Revue außerdem zur zweitbesten Holzachterbahn Eu-

Berechnungsgrundlagen

Für die statischen Berechnungen wurden die zum Zeitpunkt der Planung gültige Holzbau-Norm DIN 1052, die Brückenbau-Norm DIN 1074 sowie die DIN 4112 für „Fliegende Bauten“ herangezogen. Maßgeblich beteiligt hinsichtlich der Betriebssicherheit der Achterbahn war auch der TÜV Süddeutschland.

Fertigung verwundener und gekrümmter Querschnitte

Am schwierigsten gestaltete sich die Herstellung der Schienenkörper und deren Stahlblechabdeckungen als Laufflächen für die Fahrzeigräder. Denn jede einzelne Schiene weist in den Kurvenbereichen – ähnlich einer Schraubenlinie – eine unterschiedliche Krümmung und Verwindung auf. Für die etwa 20 cm x 30 cm messenden Schienenquerschnitte wurde Kerto Furnierschichtholz (FSH) gewählt, da es hochtragfähig, beliebig verkleb- und fräsbearbeitbar sowie durchimprägniert und damit äußerst witterungsbeständig ist. Die Schienenkörper wurden abschnittsweise im Werk vorgefertigt, nummeriert und in Positionspläne eingetragen.

Die gleiche Schwierigkeit stellte sich bei der Herstellung der Stahlblechabdeckung ein, die sich genau an die Oberseite der Schienenkörper anschmiegen musste. Durch Biegen, Walzen, Strecken und Stauchen konnten auch die Abdeckungen für jeden Abschnitt exakt angefertigt werden.

Ähnlich komplex war die Fertigung der zum Primärtragwerk zählenden Ledger (engl. Fachbegriff bei Achterbahnen; entspricht den Eisenbahnschwellen), d. h. der Auflagerbalken (S 13) für die Schienen. Auch hier handelte es sich um eine Einzelteilfertigung, da jede Schwelle im Bereich der Schienenauflagerung unterschiedlich angeschrägt werden musste, um eine ganzflächige Auflagerung sicher-

zustellen. Die Schienen liegen lose auf den Schwellen auf und werden durch Stahlschuhe, ähnlich einem Sparrenpfettenanker, aus feuerverzinktem Stahl ($t = 12 \text{ mm}$) an die Schwellen angeschlossen. In den geraden Bereichen erfolgt der Anschluss Schwelle/Schiene über zwei Bolzen je Stahlschuh, in den geneigten Bereichen müssen für die Aufnahme der dort auftretenden Horizontal- und Vertikalkräfte fünf Bolzen eingebracht werden. Der Schwellenabstand liegt zwischen 1,60 m und 3,20 m, je nach Streckenabschnitt. Die Schienenabschnitte werden über scharnierartig ausgeführte Stahlschlussteile miteinander verbunden.

→ 6 Beeindruckende Dimensionen dicht aufeinander folgender Steigungs- und Gefällestrecken bei Colossos.

↓ 7 „El Toro“ in Six Flags, USA, wurde bei einer Umfrage der Zeitschrift Kirmes & Park Revue zur beliebtesten Hochachterbahn der Welt gekürt.





8 Bei „Mammut“ in Tripsdrill haben die Planer erstmals eine modifizierte Schiene eingesetzt.

Zur Geschichte von Achterbahnen

Die Ursprünge der modernen Achterbahn sind zurückzuführen auf das Rußland des 15. und 16. Jh. Vor allem um die Städte St. Petersburg und Moskau wurden in der zumeist flachen Landschaft künstliche, über 21 m hohe Berge aus Holzgebälk errichtet, von denen man im Winter auf vereisten Bahnen hinunter rutschen konnte. Um auch einen sommerlichen Betrieb zu ermöglichen, wurden im Jahr 1784 an mittlerweile gebräuchlichen Schlitten Steinräder angebracht, die in einer Rille zu Tal liefen. Die Beliebtheit dieser Rutschbahnen führte zu einer Verbreitung in ganz Europa.

1884 entstand am Strand von Coney Island in Brooklyn, New York, die erste hölzerne Rutschbahn Amerikas, bei der schon zehnsitzige Wagen auf einen 183 m langen Weg geschickt wurden. Ebenfalls in Amerika wurden Ende des 19. Jh. erste Anlagen entwickelt („Roller Toboggans“), die aufgrund ihrer achtförmigen Streckenführung den Namen Achterbahn verdient hatten und für Schausteller in Serie produziert wurden. In dieser Zeit vollzog sich eine rasante Entwicklung der beliebten Bahnen ...

1953 entstand in dem unter Holzarmut leidenden Italien die erste Achterbahn in vollständiger Stahlbauweise. Eine transportierbare Bahn dieser Art („Wild Cat“) konstruierte 1964 bereits der junge Werner Stengel – der Planer von Colosso im Heide-Park ist seitdem ein weltweit gefragter Star der Branche. Leider verschwanden sehr schnell sämtliche Holzachterbahnen von den europäischen Festplätzen, da sich die Auf- und Abbauzeiten sowie die Transportkosten durch die Stahl-Varianten extrem verkürzten. Bei stationären Anlagen erwachte allerdings ausgehend von Amerika in den 1970er Jahren eine Renaissance moderner hölzerner Achterbahnen, die trotz spektakulärer Stahl-Loopingbauten bis heute anhält.

Quelle: Informationsdienst Holz

Aufmacherfoto:
Europa-Park
Foto 1 bis 8:
Ing.-Holzbau Cordes

Verbindungsmitel

Aufgrund der unterschiedlichen Belastungsvarianten kamen 40 verschiedene Verbindungsmittel zum Einsatz, obwohl man aus Wirtschaftlichkeitsgründen darauf achtete, möglichst wenig verschiedene Verbindungsmittel zu verwenden. Eingebaut wurden zudem rund 55.550 Gekadübel. Die Wahl fiel aus Gründen der sehr großen zu übertragenden Kräfte auf die hochtragfähigen und damit verformungsarmen Sonderdübel. Sie wurden überwiegend zweiseitig eingepresst.

Für ein Bauwerk wie eine Achterbahn, das dauerhaft der Witterung ausgesetzt ist, war es zwingend erforderlich, die Korrosionsschutzvorgaben zu erfüllen. Alle Verbindungsmittel mussten daher feuerverzinkt und dadurch als Sonderanfertigung produziert werden. Hierbei ergab sich die Schwierigkeit, dass die Bolzen aufgrund der geforderten Zinkauflage untermaßig herzustellen waren, um nach der Verzinkung die gewünschte Größe zu erhalten. Darüber hinaus galt es darauf zu achten, dass die Gewinde der Bolzen ebenfalls sorgfältig verzinkt waren und dies bei der Montage auch blieben.

Maßtoleranzen, Verschiebung und Aussteifung

Die Maßtoleranzen wurden äußerst eng gewählt, damit z. B. auch die präzise gefrästen Schienen und Schwellen in den unterschiedlichen Höhen passgenau montiert werden konnten und keine ungewollten Zwängungen auftraten. So ergibt sich u. a. am höchsten Punkt von etwa 60 m eine Höhenabweichung von nur 5 mm.

Die theoretische horizontale Verschiebung quer zur Fahrbahn, z. B. durch Seitenwind, hat man mit etwa 10 cm errechnet. Dabei wurden sämtliche Hölzer und Handläufe, auf die der Wind einwirkt, berücksichtigt. Die hohe aussteifende Wirkung der gebogenen Schiene wurde jedoch rechnerisch nicht in Ansatz gebracht, sodass die tatsächli-

che horizontale Verschiebung geringer anzunehmen ist als die errechnete. Die Schienen bilden in den Kurvenbereichen die Form eines Lassos und haben dadurch eine große aussteifende Wirkung in Längsrichtung (gekrümmtes Zugband).

Schutz vor Witterungseinflüssen

Die einzelnen Querschnitte des Tragwerks wurden nach dem Abbund kesseldruckimprägniert (Gefährdungsklasse 3 = GK3), um einen Rundumwitterungsschutz zu gewährleisten. Auch aus diesem Grund hat man für die Gleise Kerto gewählt, da es vollständig durchimprägniert und damit besonders witterungsbeständig ist.

Quellen und Schwinden

Bei Feuchtigkeitseinwirkungen durch Regen oder Schneequellen die Holzquerschnitte etwas und werden elastischer. Aufgrund der relativ kleinen Querschnitte ist der Einfluss durch Quellen und Schwinden jedoch insgesamt vernachlässigbar.

Brandschutz

Die Brandlast der Achterbahn ist als gering einzustufen, da keine großflächigen Bekleidungen vorhanden sind. Durch die offene Konstruktion ist zudem keine Kaminwirkung oder die Möglichkeit einer Verrauchung zu befürchten. Müsste die Bahn dennoch evakuiert werden, so erreichen die Züge die Talstation vom Hochpunkt aus innerhalb von 70 Sekunden. Sollte ein Zug im Bereich des Anstiegs ste-

hen bleiben, können die Fahrgäste die Bahn durch beiderseitige Fluchtwege verlassen.

Vom CAD über CNC zur Montage

Die Tragwerksplaner gaben das Primärtragwerk vollständig in Form von Systemzeichnungen vor, aus denen auch die Einzelstückzeichnungen erstellt wurden. Zur Ermittlung des Sekundärtragwerks generierte die ausführende Holzbaufirma die Konstruktion dreidimensional mit CAD, inklusive aller erforderlichen Schnitte, Bohrungen und Fräsungen. Die so konstruierten Einzelbauteile wurden dann an die CNC-Maschinen geschickt, wo sie abgebunden, gefräst und gebohrt, sowie anschließend imprägniert und nummeriert wurden.

Die Montage erfolgte ausschließlich über Hebebühnen, Kran und temporäre Gerüste. Die Geka-Dübel erhielten mit Elektropressen eine bauseitige Vorpressung und wurden anschließend per Hand oder Elektroschrauber angezogen.

Hinsichtlich der Arbeitsschutzmaßnahmen gab es eine enge Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft.

Wartung

Täglich kümmern sich mehrere Leute um Inspektion, Wartung und Instandhaltung der Achterbahn. Dabei werden die Bolzen immer wieder überprüft und ggf. nachgezogen. Den Boden unterhalb der Holzkonstruktion hat man samt Einzelfundamenten mit Spritzbeton versehen, der bei der täglichen Begehung auch auf herausgefallene Bolzen abgesucht wird, die dann schnell ersetzt werden können. Auf diese Weise haben die Inspektoren eine zusätzliche Kontrollmöglichkeit der Anschlüsse. Die Konstruktion ist für eine Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren vorgesehen.

Variationen und Weiterentwicklungen

Bei Colossos-Nachfolgerbahnen wurde folgende Punkte variiert oder weiterentwickelt:

- Bei Balder (2003) mit maximalem Gefälle von 70° haben die Planer verstärkt Doppelgewindeschrauben (SFS) eingesetzt und die Imprägnierung gemäß skandinavischer NTR-Imprägnier-Norm mit Vollzelltränkung (GK4 statt GK3) ausgeführt.
- Bei „El Toro“ (2006) in Six Flags, New Jersey, USA, der beliebtesten Holzachterbahn der Welt (maximales Gefälle: 76°), wurde die Konstruktion ausschließlich verschraubt.
- Bei „Mammut“ (2008) im Erlebnispark Tripsdrill haben die Planer die Fahrschiene modifiziert. Dabei erhielt die Kerto-Schiene lediglich eine 10 mm dicke Stahlauflage. Für diese Weiterentwicklung meldete Cordes Ende 2007 ein Patent an. ◀

9 Die neue Kerto-Schiene erhielt lediglich eine 10 mm dicke aufgeschraubte Stahlauflage.



SUSANNE JACOB-FREITAG

➤ Dipl.-Ing. (FH); konstruktiver Ingenieurbau Karlsruhe; von 1997 - 2007 Redakteurin einer Holzbau-Fachzeitschrift; seit 2007 freie Journalistin, schwerpunktmäßig Ingenieur-Holzbau und Architektur; Inhaberin des Redaktionsbüros manuScriptur, Karlsruhe



Nässende Tunnelwand setzt Verbindungstunnel unter Wasser

Zugspitzbahn: Sonderrinnen schaffen Abhilfe

Die Bayerische Zugspitzbahn, historisches Sinnbild für deutsche Ingenieurbaukunst und eine der letzten hierzulande noch in Betrieb befindlichen Zahnradbahnen. Die Stadt Garmisch-Partenkirchen ist der Ausgangspunkt für den spektakulären Streckenverlauf, der auf die Zugspitze, den mit knapp 3.000 Metern höchsten Berggipfel Deutschlands, führt – durch das Innere der Nordflanke bis auf den Zugspitzplatt. | [Oliver Tiede](#), [Andreas Ziermann](#)

➤ Für den Experten eröffnete sich allerdings beim genaueren Betrachten eine erhebliche Problemzone: die Bahnunterführung in Garmisch, die seit mehreren Jahren an fast ständiger Nässe litt. Die Schwierigkeit an dieser kritischen Stelle bestand darin, dass durch Veränderungen des Grundwasserspiegels permanent Sickerwasser von der Tunnelwand in die Unterführung gedrückt wurde. Versuche in der Vergangenheit, mit Abdichtungen und Verpressungen dagegen vorzugehen, scheiterten. Das Nass bahnte sich weiterhin seinen Weg. Unter Wasser stehende Gehwege gehörten hier trotz mehrerer Sanierungen zum Alltag. Denn in Gesteins- und Bodenschichten können Was-

seransammlungen häufig zu problematischen Situationen wie hier führen. Je nach Beschaffenheit des Materials findet das Sickerwasser aus den oberen Schichten neue Wege. Es genügt oft nicht, an den akut durchnässten Stellen abzudichten, da das Problem damit lediglich verlagert wird. Um eine dauerhafte Abdichtung zu erreichen, müsste das betroffene Areal komplett saniert werden. Das sind oft aufwändige Maßnahmen, die daneben hohe finanzielle Anforderungen stellen. Darüber hinaus ist ein betroffenes Bauwerk während der Sanierung oft für die Öffentlichkeit nicht nutzbar. Sofern das Bauwerk, in diesem Fall der Tunnel, in seiner Funktion durch das Sickerwasser nicht geschädigt wird, kann es in solchen Fällen effektiver sein, mit dem Wasser und nicht gegen es zu arbeiten.

Keine Lösung in Sicht, so schien es lange

Kampf gegen Windmühlen? So schien es. Die vor Ort mit der Unternehmung betraute Sächsische Bau schlug der Deutschen Bahn 2015 schließlich einen Behelf via Rinnentechnik vor – und die akzeptierte ihn, blieben doch die ursprünglich angepeilten Verpressungen ohne Erfolg. Rinnenhöhen und -breiten wurden berechnet und HTI eingebunden, die wiederum die Firma Hauraton als Rinnenexperten und Entwässerungstechnologen an Bord holten.

Gemeinsames Ziel war es, die neue Strategie umzusetzen: Schluss mit den Dichtversuchen, her mit einem Konzept, wie mit dem austretenden Wasser gelebt, und vor allem, wie es clever in geordnete Bahnen abgeleitet werden könne. Wie musste die hierzu erforderliche Rinne konstruiert sein? Und wie sollte das Rinnensystem aussehen, mit dem endlich Abhilfe würde geschaffen werden können? Die Lage war verwickelt und verlangte nach genauer Analyse und einem individuell zugeschnittenen Projektplan, der bis September 2016 auf dem Reißbrett entstand.

Kniffliger Entwässerungsfall

Folgende generelle Anforderungen wurden definiert: Rasche Problemlösung – denn Bauunternehmer und Betreiber hatten bereits zu lange nach Abhilfe gesucht. Die Entwässerungslösung musste nun zügig her. Und eine schnelle Umsetzung – daher lag das Augenmerk auf einer Sonderlösung. Last but not least waren eine – möglichst kostengünstige – Abdeckung mit sehr flacher Rinne und eine schmale Rinnenwandung erforderlich, um wenig Platz zu verlieren. Der Aktionsrahmen war eng gesteckt – die Herausforderungen im Detail: Der Fußweg im Tunnel sollte erhalten bleiben. Es gab nur gering nutzbare Höhen und Breiten; nur circa 100 x 100 mm standen als Maß zur Verfügung, die aber auch noch inklusive Einbau. Ablaufpunkte waren nicht gerade üppig gesät und dazu auch noch fix. Nur drei waren vorhanden, da hier bereits Punktbläufe in den Verbindungstunnel eingelassen waren, die genutzt werden konnten. Hinzu kam, dass die Flachrinne ja das komplette Wasser „schlucken“ und abtransportieren sollte. Üblicherweise kann für die Berechnung von

Rinnensystemen auf Messdaten für Niederschlagsmengen zurückgegriffen werden. Dies war im vorliegenden Fall nicht möglich, da Faktoren wie Niederschlagswasser, Sickerwasser, Grundwassermenge und Grundwasserstand sehr schwer messbar sind. Erfahrungswerte aus Fällen wie diesen besagen, dass die zu erwartenden Wassermengen Schwankungen unterliegen und im Vorfeld schwer zu beziffern sind. Prophylaktisch musste also mit einer geschlossenen Entwässerungsrinne geplant werden, die aufgrund von Bauart und -länge in der Lage sein würde, eine Wassermenge in den zu betrachtenden Teilbereichen bis zum jeweils nächsten Ablaufpunkt von bis zu 0,2 Liter pro Sekunde aufzunehmen und abzuleiten – eine erste wichtige Eingrenzung.

Fachliches Know-how und kreativer Spürsinn

Detaillierte Rücksprachen mit den Bauleitern vor Ort folgten. Die Entwässerungstechnologen nahmen jeden Zentimeter der Problemzone genauestens unter die Lupe. Zentrale Fragestellungen der Ingenieure waren dabei: Wie könnten zur Verfügung stehende Breite und Tiefe maximal ausgereizt werden? Welche Rinne, so breit und tief wie möglich, kann optimale Standfestigkeit gewähren? Je tiefer desto besser – und auch die Breite sollte voll ausgenutzt werden, um eine bestmögliche Hydraulik zu schaffen. Die Ingenieure entwarfen anhand von Tunnelquerschnitten verschiedene Varianten, wie der Wasserablauf organisiert werden könnte, und nahmen dafür eine Auswahl von Standardprodukteilen und Sonderkonstruktionen im Mix vor.

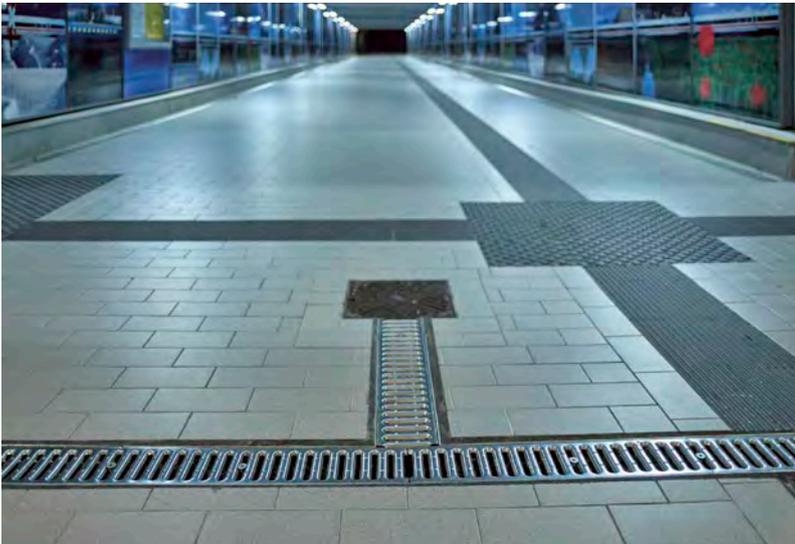
Drei der entwickelten Lösungsvorschläge kamen

Der Bahnhof ist Ausgangspunkt für die Zahnradbahnen auf die Zugspitze.

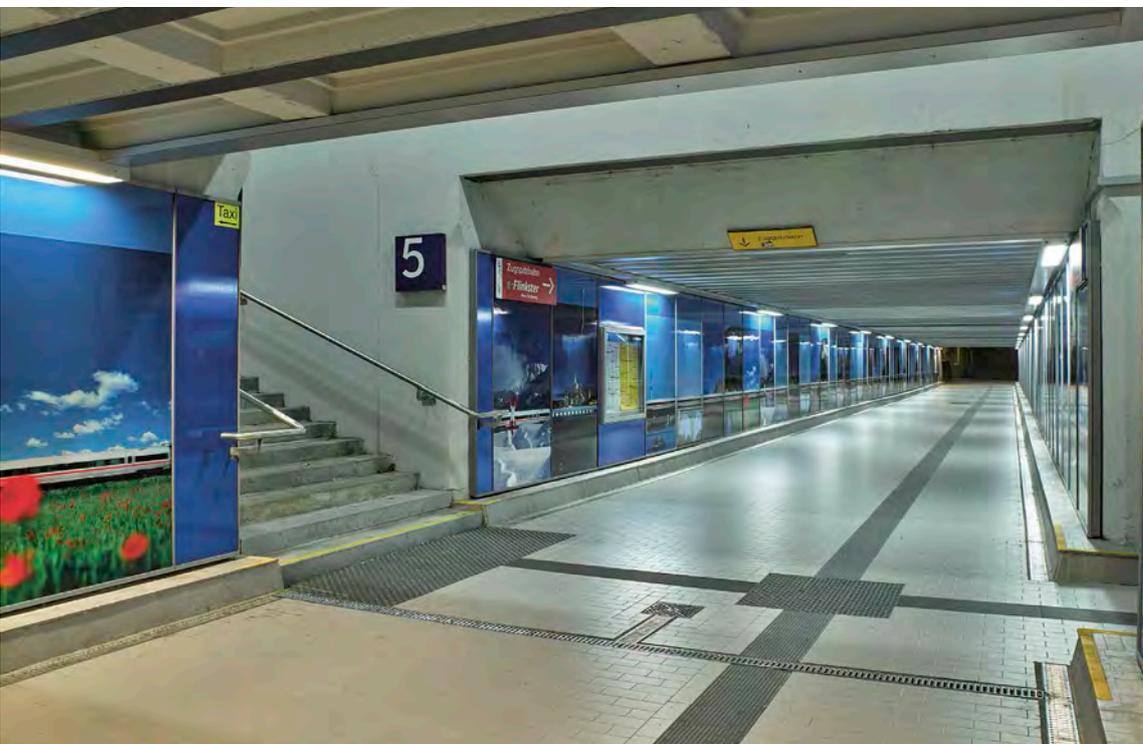




Die Bahnunterführung hatte seit mehreren Jahren ein Nässeproblem.



Für die Ablaufpunkte wurden spezielle Zuführungen als T-Verbindungen gefertigt.



Rinnen und Abdeckungen sind aus Edelstahl als äußerst korrosionsbeständigem Werkstoff hergestellt.

Alle Bilder: Hauraton

schließlich in die engere Wahl: Der erste sah die Verwendung einer flachen Standardrinne vor, der zweite eine komplette Sonderanfertigung, der dritte ein Hybridmodell aus einer Sonderanfertigung und einer Standard-Abdeckung aus Edelstahl. Diese drei „Kandidaten“ standen zur Diskussion: Dabei stellte sich die Standardvariante als zu hoch und breit für den Zweck heraus. Hierfür hätte zunächst der Gehweg extrem verändert werden müssen, d.h. mit viel Aufwand, Zeit, Lärm und Kosten hätte Beton ausgefräst werden müssen. Die komplette Sonderanfertigung entpuppte sich mit doppelt so hohen Kosten im Vergleich zur Standardvariante einerseits als nicht zum Budget passend, andererseits war sie dem Hybridmodell technisch nicht weit voraus. Mit ihrer etwas größeren Breite und Tiefe hätte sie zwar noch ein leichtes Plus an Hydraulik und Standfestigkeit gebracht, das aber die deutlich höhere Lieferzeit und Mehrkosten nicht rechtfertigte. Also fiel die Wahl auf eine Edelstahlrinne von 45 mm Bauhöhe, jedoch mit geschlossenem Rinnenkörper und Stegrostabdeckung.

Anti-Rost: Edelstahl macht das Rennen

Damit war das Hybridrinnenmodell gesetzt – als Material kam bei der anstehenden permanenten Belastung durch große Menschenmengen, Rollwagen und Punktlasten für die Experten nur Edelstahl in Frage. Üblicherweise wird bei Rinnen und Abdeckungen in schwierigen Fällen wie diesen Edelstahl mit der Legierung 1.4301 eingesetzt. Das entspricht der veralteten Bezeichnung V2A und erfüllt die Anforderung „rostfrei“. Höherwertige Legierungen sind selten erforderlich und werden für Rinnen und Abdeckungen aufgrund des Preis-Leistungsverhältnisses und ungenügender Abstände bei der Legierung V4A kaum eingesetzt. Denkbar wären etwa Einsatzbereiche in chemischen Anlagen. Mechanische Belastungen spielen bei der Anwendung im Zugspitz-Projekt keine Rolle. Die Rinnen sind begehbar und rollstuhlbefahrbar – und somit war Edelstahl das ideale Material.

T-förmige Sonderentwicklungen

Für die Ablaufpunkte wurden spezielle Zuführungen als T-Verbindungen gefertigt. Diese verbinden die beiden Rinnenstränge mit den drei Ablaufpunkten in der Mitte der Stränge. Sowohl die Rinnen als auch die Abdeckungen sind aus Edelstahl als äußerst korrosionsbeständigem Werkstoff hergestellt. Neben dem neutralen Sickerwasser sind sie auch gegen Salze und Streumittel bei Eis und Schnee im Winter äußerst widerstandsfähig. Die Rinnen sind so ausgelegt, dass sie bei entsprechender Wartung viele Jahrzehnte sicher und dauerhaft funktionieren.

Fazit nach ein paar Monaten des Tüftelns und Realisierens: Die Umsetzung hat nicht nur gewirkt und das Problem beseitigt, sondern sieht auch attraktiv aus und behielt die Kosten im Blick. Die neuen Rinnen wurden in den Bestand optimal eingebunden. Der Deutschen Bahn hat die Lösung so gut gefallen, dass sie jetzt auch bei ähnlichen Problemunterführungen zum Tragen kommen soll. Es hat sich gezeigt, dass eine gelebte Partnerschaft – mit gemeinsamen Überlegungen von Experten unterschiedlicher Fachrichtungen – die entscheidenden Lösungsideen zum Vorschein bringen kann. Intelligent, praktikabel und wirtschaftlich zugleich. <



OLIVER TIEDE

> Hauraton Gebietsverkaufsleiter; 1996 - 2006 Groß- und Einzelhandelskaufmann Betonwerke Mittweida Disponent, Verkaufsberater im Außendienst; 2006 - 2010 Technischer Vertriebsberater, P.V. Betonfertigteilewerke GmbH, Gersdorf; seit 2010 Verkaufsberater bei Hauraton, Entwässerungsprodukte und Lösungen für Wasserreinigung



ANDREAS ZIERMANN

> Dipl.-Ing. Andreas Ziermann (FH); 2003 Dipl.-Ing. Baubetrieb, Abschluss an der FH-Karlsruhe; 2003 - 2011 Bauleiter im Hochbau/Rohbau, seit 2011 Beratung und Verkauf bei Hauraton, Projektbegleitung bei komplexen Entwässerungsaufgaben, Entwicklung von Sonderlösungen

Das PFEIFER-Delta-Anker-System

Wenn Sie Wert auf hohe Sicherheit gegen Risse legen ...



Ihre Vorteile

- + Sicheres Ankersystem für die Verbindung von Vorsatz- und Tragschale bei Sandwichelementen aus Beton
- + Verteilung der Lasten auf vier Verankerungspunkte und damit geringere lokale Spannung
- + Verwendbar bei Lager- und Listenmatten
- + Kein richtungsgebundener Einbau erforderlich
- + Hohe Tragfähigkeiten und damit reduzierte Edelstahlquerschnitte als Durchdringung der Dämmschicht
- + Robustes Material – geringe Anfälligkeit gegen Beschädigungen des Materials während der Montage im Werk



PFEIFER macht den Unterschied.

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

Ein Feldversuch mit realen Erkenntnissen

Materialfeuchte-Monitoring am Effizienzhaus Plus

Im Jahr 2011 hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) ein Modellgebäude als „Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität“ (EPmE) innerhalb der „Forschungsinitiative Zukunft Bau“ errichten lassen. Ziel dieser Forschungsinitiative, seit 2014 vom Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) betreut, ist die Förderung von Forschungsthemen an diesem und weiteren energetisch hocheffizienten Gebäuden im „Effizienzhaus Plus“-Standard. Dr. Katrin Riesner hat Ende März dieses Jahres den Abschlussbericht zum Materialfeuchte-Monitoring veröffentlicht. Im Interview fasst sie die Ergebnisse zusammen. | [Karla Müller](#), [Katrin Riesner](#)

22

Das Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität ermöglicht umfangreiche Forschungsarbeiten und Messungen an einem Gebäude in vielseitiger Nutzung.



Ein Effizienzhaus Plus weist einen negativen Jahres-primärenergiebedarf und einen negativen Jahresendenergiebedarf auf. Daher sind diesen Gebäuden neben einer hochdämmenden Gebäudehülle und einer hoch energieeffizienten Haustechnik eigene regenerative Energiequellen im und am Gebäude zugeordnet. Die über den Energiebedarf des Gebäudes hinausgehenden Energiegewinne werden zum Beispiel in örtliche Energienetze eingespeist.

Das „Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität“ in der Fasanenstraße in Berlin war als zukunftsweisendes Projekt darauf ausgelegt, Energiegewinne aus Photovoltaikanlagen für die Ladestation der zum Haushalt gehörenden Elektrofahrzeuge mit zu nutzen.

Ziel des vorliegenden Projekts waren Messdatenerhebungen an der Gebäudehülle

des Effizienzhauses Plus mit Elektromobilität (EPmE), um die Korrelation bauphysikalischer Planungen mit der Gebäudenutzung zu untersuchen. Dieses Monitoring zum Wärme- und Feuchteschutz der Holztafelbauweise war auf einen Erkenntnisgewinn zur Qualitätssicherung ausgerichtet und könnte eine Basis für Weiterentwicklungen in der Anlagentechnik für diesen Gebäudetyp sein.

Vorangegangene Untersuchungen hatten gezeigt, dass für den Wärme- und Feuchteschutz in hochgedämmten Holzaußenwänden mit Dicken von 200 mm bis 400 mm der Einfluss einer natürlichen Konvektion innerhalb der Gefachdämmung in kalten Wintermonaten zu beachten ist. Im Ergebnis wurde als Konstruktionsregel die Einhaltung eines Verhältnisses der innen- und außenseitigen Beplankungs-Diffusionswiderstände von $s_{di}/s_{de} \geq 10 \dots 100$ in Abhängigkeit von der Dämmdicke, der Luftdurchlässigkeit und der Feuchtekapazität der Gefachdämmung empfohlen.

Das planende Büro Werner Sobek Engineering & Design hat diese Empfehlung umgesetzt. Ein Schwerpunkt des bauphysikalischen Bauteilmonitorings waren daher Untersuchungen zum Einfluss von natürlicher Konvektion auf Holzaußenwand-Gefachdämmungen im „Feldversuch“ – am bewohnten Gebäude.

Desweiteren wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber Untersuchungen am Flachdach und der Bodenplatte über dem Kriechkeller in das Messprogramm eingebunden.

Das hygrothermische Verhalten und die Dauerbeständigkeit der Gebäudehülle sowie das Innenraumklima wurden von Dezember 2011 bis Oktober 2016 mit 58 Messfühlern



Dr. Katrin Riesner arbeitete bis 2005 am FG Baukonstruktionen & Bauphysik der Universität Rostock unter Prof. Dr. Mainka. In ihrem Forschungsschwerpunkt zur natürlichen Konvektion in offenporigen Dämmstoffen hat sie 2003 promoviert. Heute ist sie Partner im Ingenieurbüro Dr. Riesner und Partner.

untersucht. Die Gebäudenutzung wechselte mehrfach im Untersuchungszeitraum. Es gab drei Perioden mit öffentlichen Ausstellungen, die sich mit zwei Perioden der Wohnnutzung durch zwei „Testfamilien“ abwechselten. Untersuchungsziele waren:

- › die IR-Thermografie nach Gebäudefertigstellung,
- › der Einfluss des Außenklimas auf das Innenraumklima mit Aussagen zur Behaglichkeit und zum sommerlichen Wärmeschutz,
- › der U-Wert der opaken Außenwände
- › die Materialfeuchte der außenseitigen Gefachbeplankungen an Außenwänden, der Bodenplatte über dem Kriechkeller sowie am Dach außerhalb und im Bereich von Photovoltaikerelementen,



Aufmacherfoto: Zebau GmbH
Foto Dr. Katrin Riesner:
Dr. Katrin Riesner

› Effizienzhaus Plus Netzwerk

Das Netzwerk Effizienzhaus Plus wird vom Bundesbauministerium gefördert und im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt und Raumforschung wissenschaftlich betreut. Unterschiedliche Forschungseinrichtungen aus ganz Deutschland begleiten die Wohngebäude wissenschaftlich und werten die Ergebnisse aus. Die Erkenntnisse aus der Forschungsinitiative sollen helfen, energieeffizientes Bauen in Deutschland voranzubringen und herauszufinden, welche Konstruktionen, Techniken und Kombinationen Häuser der Zukunft ausmachen sollten. 31 Abschlussberichte der bundesweiten Modellvorhaben wurden bereits veröffentlicht. Die durch technisches Monitoring erfassten Daten der im „Effizienzhaus Plus“-Standard errichteten Gebäude zeigen: Klimaneutrales und energieeffizientes Bauen ist möglich. Nähere Informationen zu dem Netzwerk „Effizienzhaus Plus“ und sämtliche Monitoring-Daten, Steckbriefe und Abschlussberichte zu den einzelnen Modellvorhaben finden Sie online auf: www.forschungsinitiative.de/effizienzhaus-plus

Die Informationsstelle Effizienzhaus Plus bietet Interessierten eine umfassende Beratung und Informationen bei allen Fragen zum Bauen und Wohnen der Zukunft, vom Modellvorhaben bis zur Förderung.

Kontakt: effizienzhaus@zebau.de

› die natürliche Konvektion in der Außenwanddämmung der NNO-Fassade, untersucht über deren Feuchteprofil sowie über Temperaturprofile im Dämmstoff

› Aussagen, ob hygrothermische Bedingungen für Schimmelpilzbefall nachweisbar sind, sowie

› die hygrothermischen Klimabedingungen im Kriechkeller.

(Quelle der vorangegangenen Informationen: Riesner, Katrin (2017): Materialfeuchte-Monitoring an hochgedämmten Holzbauteilen am „Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität“ in Berlin. Abschlussbericht SF-10.08.18.7-11.16, Forschungsinitiative „Zukunft Bau“)

Sehr geehrte Frau Dr. Riesner, Ende März wurde Ihr Abschlussbericht zum Materialfeuchte-Monitoring an hochgedämmten Holzbauteilen des Effizienzhauses Plus mit Elektromobilität veröffentlicht. Wie stellte sich das Forschungsvorhaben dar?

Das Vorhaben ist ein Feldversuch zum hygrothermischen Verhalten von hochgedämmten Holzbauteilen. Es stand die Frage, ob die Ergebnisse bauphysikalischer Planungen an der Außenwand, dem Flachdach und dem Fußboden über einem Kriechkeller in der Gebäudenutzung auch erreicht werden. In meinen bisherigen Klimakammer-Testreihen habe ich Erfahrungen mit natürlicher Konvektion in der Gefachdämmung von Holzrahmen-Außenwänden mit Dämmdicken von 200 mm bis 400 mm gesammelt. Dieser Feldversuch bot die Möglichkeit, diesen physikalischen Prozess unter einem realen mitteldeutschen Großstadtklima und bei realer Gebäudenutzung zu untersuchen. Darüber hinaus ließen sich Erkenntnisse zum Flachdach und zu Außenwänden in Kombination mit PV-Elementen sammeln. Ein „Nebeneffekt“ war die Bewertung des Innenraumklimas in den Sommermonaten.

Was macht das Effizienzhaus Plus für die Forschung besonders interessant?

Mit innovativer Architektur werden an diesem Gebäude anspruchsvolle Ziele des energieeffizienten Bauens, des nachhaltigen Bauens und der Vernetzung von Gebäude mit E-Mobilität umgesetzt. Diese drei Säulen umfassen viele Einzelmaßnahmen, die sich wechselseitig beeinflussen. Da gibt es viel Neues und das sollte untersucht und für Nachahmer optimiert werden.

Man bekommt nicht oft die Möglichkeit,

über mehrere Jahre an einem bewohnten Gebäude umfangreiche Messungen über das Bauteilverhalten durchzuführen. Das barg Chancen und Risiken in sich.

Ich konnte fast über fünf Jahre hinweg messen. In dieser Zeit wechselten mehrfach die Mieter, das Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität (EHPmE) wurde als Wohnhaus und für eine öffentliche Ausstellung genutzt; es gab Änderungen in den Einstellungen der Heizungstechnik, bauliche Änderungen zur Beeinflussung der Raumluftrömung und naturbedingt war das Außenklima in den fünf Jahren sehr verschieden. Diese Vielfalt an wechselnden Randbedingungen bot für die Untersuchungen zum hygrothermischen Bauteilverhalten ein breiteres Spektrum, als dies in Klimakammertests möglich ist.

Trotz vorhandener Studien gibt es noch Untersuchungs- oder Validierungsbedarf für die als bauphysikalisch anspruchsvoll zu bewertenden Holzbauteile über einem Kriechkeller und für Flachdächer in Holzbauweise. Zusammen mit den Messungen an den Außenwänden der Süd- und der Nordseite ließ sich deren Bauteilverhalten vergleichend bewerten.

Herausfordernd war die kurze Vorbereitungszeit für das Messprogramm und die Installation der Messtechnik im laufenden Bauprozess. Alle haben hierbei Kompromisse geschlossen. Interessant waren auch die Gespräche mit den Mietern über das Innenraumklima.

Der Schwerpunkt Ihres Feldexperiments lag im Nachweis von natürlicher Konvektion in der Zellulose-Dämmung der Außenwände und dem daraus resultierenden Wärme- und Feuchtetransport. Ziel war der Kompatibilitätsnachweis zu bisherigen Laborversuchen. Was hat der Vergleich ergeben?

Hierzu wurde die Außenwand an der NNO-Fassade untersucht. Bei diesem Außenwandaufbau mit einem Verhältnis von $s_{di}/s_{de} \sim 24$ gibt es für eine Zellulosegefachdämmung kein Risiko für Feuchteschäden oder Schimmelpilzwachstum resultierend aus natürlicher Konvektion. Diese Prognose aus meinen bisherigen Forschungsergebnissen bestätigten auch die langjährigen Messungen. Die warmen Winter im Messzeitraum, die Aufheizung der Außenoberfläche durch schwarze Glasvorhangelemente sowie in der kalten Jahreszeit die niedrigen Luftfeuchten und niedrigen Temperaturen im Innenraum reduzierten zusätzlich den ohnehin sehr niedrigen Feuchtetransport durch natürliche Konvektion bei



KARLA MÜLLER

› Informationsstelle Effizienzhaus Plus; die Informationsstelle „Effizienzhaus Plus“ wird seit September 2015 von der Zebau GmbH im Auftrag des Bundesbauministeriums (BMUB) geführt; sie ist die offizielle nationale Kontakt- und Netzwerkestelle rund um den „Effizienzhaus Plus“-Standard und ist erreichbar per Mail unter effizienzhaus@zebau.de oder telefonisch unter 040-380 384-0.

diesem Wandaufbau. Natürliche Konvektion im Dämmstoff lässt sich zudem durch ein Temperaturprofil nachweisen. Auch hier zeigte der Vergleich zwischen bisherigen Simulationen und Laborversuchen zu den Messergebnissen am EHPmE eine gute Übereinstimmung. Zu Forschungszwecken wären weitere Feldmessungen an kritischeren Außenwandaufbauten interessant.

Die Gefahr für Feuchteschäden bei gedämmten Holzrahmen-Außenwänden ist durch natürliche Konvektion in der kalten Jahreszeit besonders hoch. Dennoch handelt es sich bei Holz um einen zukunftsweisenden Baustoff, der sich durch energieeffizienten und flexiblen Einsatz auszeichnet. Zu welchem Ergebnis sind Sie beim Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität gekommen? Lassen sich Feuchteschäden an Holzrahmen-Außenwänden bei guter Bauausführung planerisch vermeiden?

Ja, auf jeden Fall! Bisherige experimentelle und rechnerische Untersuchungen zeigten bereits, wie die s_d -Werte innen- und außenseitig der Gefachdämmung in Abhängigkeit von den Dämmstoffeigenschaften und der Dämmdicke zu wählen sind. Schon diese Maßnahme verhindert Feuchteschäden durch natürliche Konvektion. Das wurde bei der Planung der Außenwände am EHPmE beachtet.

Eignen sich hochgedämmte Holzbauteile, wie sie beim Untersuchungsobjekt mit Elektromobilität zum Einsatz gekommen sind, für die breite Anwendung?

Die Antwort lautet: „Ja, aber ...“. Hochgedämmte Holzbauteile bieten den Vorteil eines guten winterlichen Wärmeschutzes und haben bei speicherfähiger Gefachdämmung Vorteile im sommerlichen Wärmeschutz gegenüber geringeren Gefachdicken. Eine raumseitig gedämmte Installationsebene wie im EHPmE sollte man nach meinen Erfahrungen an Außenwänden immer anordnen. Sie bringt Vorteile bei einer langjährigen Luftdichtigkeit des Bauteils und verhindert bauphysikalische Nachteile, falls lose Dämmstoffe in den Gefachen sich nachträglich setzen. In der Planung muss sorgfältig auf geeignete s_a -Werte der innen- und außenseitig an die Gefachdämmung angrenzenden Schichten geachtet werden. Ist der Außenwandaufbau innenraumseitig zu diffusionsoffen und außenseitig zu diffusionsdicht, dann kann es in kalten Wintern zu einem nennenswerten Feuchtetransport durch natürliche Konvektion in der Dämmung kommen. Das wäre ein Planungsfehler. Im Fokus der Bauausführung muss die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle stehen. Es ist bekannt, dass Luftleckagen die Dauerbeständigkeit von Holzbauweisen erheblich gefährden können. Daher empfiehlt sich für hochgedämmte Holzbauweisen immer eine thermische Bauabnahme mit Blower Door und Thermografie durch einen erfahrenen Bauphysiker. Nur durch die gemeinsame Anwendung beider Messmethoden lassen sich in den kühlen Jahreszeiten Wärmebrücken und Luftleckagen orten und anschließend baulich beheben. Der Effizienzhaus-Standard lässt sich gut mit hochgedämmten Holzbauteilen erreichen, aber die bauphysikalische Planung sollte umfassend sein und die Qualität der Bauausführung muss stimmen.

Abschließend, welche wichtigen Erkenntnisse konnten Sie darüber hinaus generieren?

Die dicht an den Außenbauteilen angeordneten Photovoltaikmodule erhöhen über das ganze Jahr die Außenoberflächentemperaturen auf den Holzrahmenbauteilen von Außenwand und Flachdach. Diese Strahlungswärme verringert im Winter deutlich den Feuchtetransport durch Wasserdampfdiffusion und natürliche Konvektion in diesen Bauteilen und ist damit eine aktive Maßnahme gegen Feuchteschäden. Im Sommer heizt diese Strahlungswärme auch dicke Holzrahmenbauteile mit speicherfähiger Zellulose- dämmung auf, die dann als Speichermasse

gegen die sommerliche Raumüberhitzung nicht mehr zur Verfügung stehen. Daher werden bei großflächiger Anordnung von PV-Elementen Simulationsrechnungen zur Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes empfohlen. Weiterführende Messungen zur Validierung dieses Effekts und zur baulichen Verbesserung des sommerlichen Wärmeschut-

zes an Gebäuden mit großflächigen PV-Elementen sind denkbar. Ein weiteres schönes Ergebnis der Untersuchungen war, dass die Querbelüftung des Kriechkellers einen ausreichenden Schutz vor Feuchteschäden ergab.

Das Interview führte Karla Müller

H HOCHDÄMMEND

Mehr Tragkraft, mehr Dämmwirkung.

ISOPRO® UND ISOMAXX® BETON-BETON

Vertrauen Sie auf beste Wärmedämmung – mit unseren bewährten ISOPRO® und ISOMAXX® Anschlüssen zur Verbindung außenliegender Betonelemente mit dem Gebäude. Hochfester Edelstahl ermöglicht geringere Stahlquerschnitte, die den Dämmstoff durchdringen. Hier wird der Wärmeverlust noch einmal um bis zu 36 % reduziert. Die verbesserte Stabilität des Elements erleichtert außerdem den fachgerechten Einbau. Das verstehen wir unter: Vorausbauend.

www.h-bau.de

Abdichtung ■ **Wärmedämmung** ■ Schalung ■ Schallsolation ■ Bewehrung ■ Verbindung ■ Zubehör

Vorausbauend.

Deutsches Ingenieurblatt

ARCHIVSUCHE



TERMINE



PRODUKTE



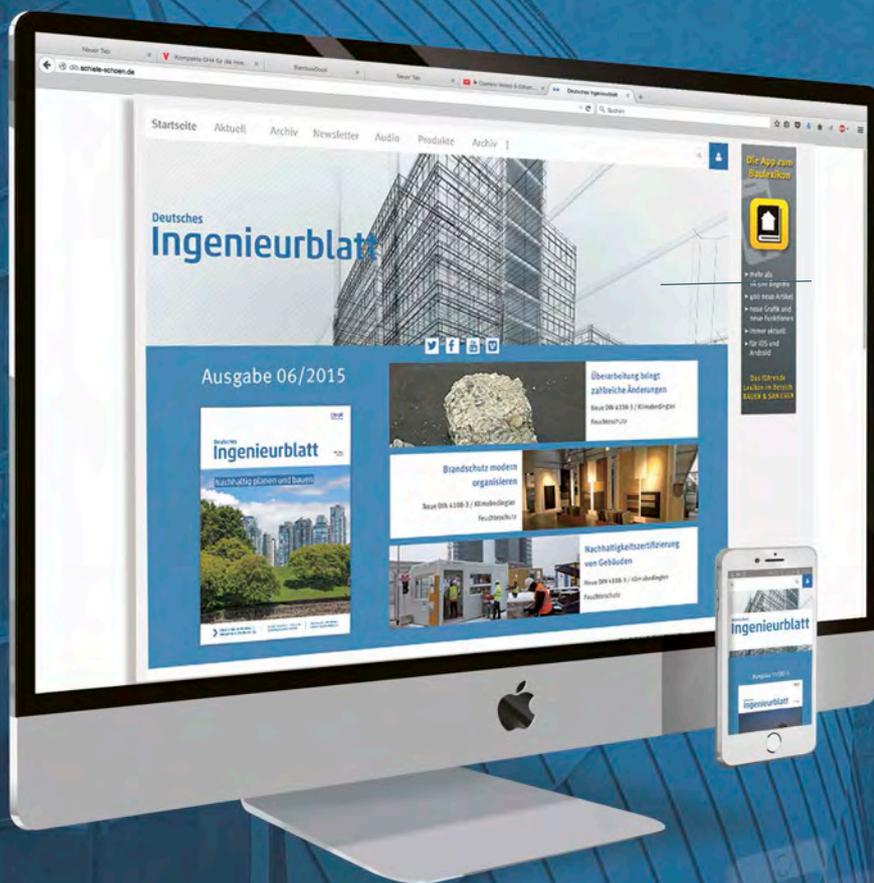
ARTIKEL
ZUM
DOWNLOAD



STELLENBÖRSE



NEWSLETTER



online

umfangreicher und kostenloser Service auf
www.deutsches-ingenieurblatt.de

Staatssekretär Adler erhält Auszeichnung des BDB Heinz-Schmitz-Gedächtnismedaille verliehen

Auf der diesjährigen Landesverbandstagung des BDB.NRW am 18.11.2017 in Herdecke ver gibt der BDB.NRW zum dritten Mal die höchste Auszeichnung des Landesverbandes. Preisträger ist Staatssekretär Gunther Adler aus dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Nach dem ehemaligen Chef der IBA-Emscherpark, Prof. Dr. Karl Ganser, und dem langjährigen NRW-Bauminister Dr. Michael Vesper ist Staatssekretär Gunther Adler erst der dritte Preisträger.

Die Auszeichnung wird seit 2002 in unregelmäßigen Abständen in Erinnerung an den ehemaligen BDB-Landesvorsitzenden Heinz Schmitz an Persönlichkeiten verliehen, die sich um das Bauen in unserem Land verdient gemacht haben. Dies treffe auf Staatssekretär Adler in jedem Fall zu, so der BDB.NRW in einer Presseinformation. Er habe sowohl im Bund als auch in seiner Zeit als Staatssekretär im NRW-Bauministerium deutliche Spuren hinterlassen und unterstütze Architekten und

Ingenieure wirkungsvoll bei den Bemühungen um den Erhalt der HOAI.

Heinz Schmitz, der Namensgeber der Auszeichnung, gilt als „Vater“ der Althausmodernisierung und des kosten- und flächensparenden Bauens. Mit einer Reihe von Forschungsaufträgen wurden in den 70er- und 80er-Jahren die wesentlichen Grundlagen hierfür in zahlreichen BDB-Büros, federführend im Aachener Büro von Heinz Schmitz, gelegt.



Bildquelle: BDB.NRW

Die Heinz-Schmitz-Gedächtnismedaille

Grenzüberschreitende Erneuerbare-Energien-Verordnung Kabinett verabschiedet Novelle

Das Kabinett hat Mitte Juni die Novelle der grenzüberschreitenden Erneuerbare-Energien-Verordnung (GEEV) verabschiedet. Damit werden die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes 2017 (EEG 2017) umgesetzt, wonach Ausschreibungen für erneuerbare Energien im Umfang von fünf Prozent der jährlich zu installierenden Leistung (ca. 300 Megawatt) für die Teilnahme von Anlagen aus anderen EU-Mitgliedsstaaten geöffnet werden sollen. Dies geht auf eine Einigung mit der Europäischen Kommission im beihilferechtlichen Genehmigungsverfahren zum Erneuerbare-Energien-Gesetz zurück.

Bislang war die Öffnung von Ausschreibungen innerhalb einer Pilotphase nur für Photovoltaik-Anlagen möglich. Auf dieser Basis hat Deutschland mit dem Kooperationspartner Dänemark im vergangenen Jahr bereits geöffnete Pilotausschreibungen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen erfolgreich durchgeführt.

Mit der vom Kabinett verabschiedeten Novelle der GEEV werden nun auch grenzüberschreitende Ausschreibungen für Windenergieanlagen an Land ermöglicht.

Das EEG legt drei Voraussetzungen für die grenzüberschreitende Öffnung fest: Diese

muss auf Gegenseitigkeit beruhen, d. h. das deutsche Fördersystem kann für Anlagen aus anderen EU-Mitgliedsstaaten nur dann geöffnet werden, wenn der andere Mitgliedsstaat sein Fördersystem ebenfalls für Anlagen in Deutschland öffnet. Zu diesem Zweck muss eine völkerrechtliche Vereinbarung zwischen den Kooperationspartnern geschlossen werden. Außerdem muss der Strom physisch nach Deutschland importiert werden können,

d. h. es muss eine realer Effekt auf den deutschen Strommarkt sichergestellt sein.

Weitere Informationen zur Novelle der GEEV können dem Begleitdokument zur Länder- und Verbändeanhörung entnommen werden.

Die Verordnung soll zeitnah in Kraft treten. Zudem sind weitere grenzüberschreitende Ausschreibungen geplant. Dies gilt vorbehaltlich des erfolgreichen Abschlusses von Verhandlungen mit Partnerländern.

347 Millionen Euro für Infrastruktur Baufreigaben erteilt

Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt hat Ende Juni Baufreigaben für acht Straßenprojekte erteilt, die Baurecht erlangt haben. Das Gesamtvolumen beträgt insgesamt 347 Millionen Euro. Die Baufreigaben werden erteilt für:

- Bayern: B 279, Ortsumgehung Wegfurt (Volumen: 5 Millionen Euro)
- Bayern: B 289, Ortsumgehung Kauerndorf (Volumen: 48 Millionen Euro)
- Bayern: B 304, Ortsumgehung Obing (Volumen: 14 Millionen Euro)
- Hessen: B8, Ortsumgehung Bad Camberg/Erbach, Bad Camberg und Bad Camberg/Würges (Volumen: 41 Millionen Euro)
- Niedersachsen: A 1, Anschlussstelle Bramsche Neuenkirchen/Vörden (Volumen: 71 Millionen Euro)
- Nordrhein-Westfalen: B 236, Stadtgrenze Dortmund/Schwerte - Anschlussstelle Schwerte zur A 1 (Volumen: 26 Millionen Euro)
- Sachsen-Anhalt: B 87, Vorarbeiten an Ortsumgehung Bad Kösen (Volumen: 77 Millionen Euro)
- Schleswig-Holstein: A 21, Ausbau der B 404 Nettelsee - Klein Barkau (Volumen: 65 Millionen Euro)




Bauzeitenplanung mit BIM-Integration

elecosoft.de/astapowerproject **Elecosoft**

Asta Powerproject: The power behind successful projects

Anpassung der MBO an die Bauproduktenverordnung

Neue Regelungen zum Umgang mit Bauprodukten

BingK und BAK haben vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen und zur besseren Übersicht über die Anpassung der Musterbauordnung (MBO) und der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) an die Bauproduktenverordnung ihre erstmals im August 2016 gemeinsam herausgegebene Information aktualisiert und fortgeschrieben.

Das Informationsblatt ist vollständig auf der Internetseite der Bundesingenieurkammer unter www.bingk.de/blog/information-zur-anpassung-der-mbo-an-die-bauproduktenverordnung/ zum Download eingestellt.

Das Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) C-100/13 vom 16.10.2014 stellt klar, dass an europäisch harmonisierte, CE-gekennzeichnete Bauprodukte keine zusätzlichen nationalen Anforderungen gestellt werden dürfen, allerdings Anforderungen an das Gebäude national geregelt werden können. Dies hat zur Folge, dass das deutsche Regelungssystem der Landesbauordnungen mit in den Bauregellisten (BRL) angegebenen zusätzlichen nationalen Anforderungen an eine Vielzahl von Bauprodukten angepasst werden muss. Gemäß EuGH-Urteil dürfen ab 16.10.2016 seitens der Bauaufsicht keine über das CE-Zeichen hinausgehenden zusätzlichen nationalen öffentlich-rechtlichen Anforderungen mehr gestellt werden, d. h. eine gleichzeitige Produktdeklaration CE- und Ü-Zeichen wird es zukünftig nicht mehr geben.

Die Musterbauordnung (MBO) wurde zwischenzeitlich entsprechend angepasst. Die Technischen Baubestimmungen und die BRL sollen von einer Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB) abgelöst werden. Beide Dokumente befinden sich derzeit zur Notifizierung bei der Europäischen Kommission (KOM). Die zur Umsetzung notwendigen Novellierungen der Landesbauordnungen haben in einzelnen Bundesländern bereits begonnen. Die anderen Länder folgen sukzessive. Planer, Ingenieure, Prüfingenieure aber auch alle anderen an der sog. „Wertschöpfungskette Bau“ Beteiligten wie Baustoffhersteller, Baugewerbe und Bauindustrie werden sich auf Verän-

derungen einstellen müssen.

Mit MBO und VV TB werden folgende Änderungen vorgenommen:

- Statt wie bisher bauaufsichtliche Anforderungen an das Bauprodukt zu stellen, werden in Analogie zur EU-BauPVO Anforderungen an das Gebäude gestellt.
- Zur Konkretisierung der bauaufsichtlichen Anforderungen an Gebäude dient die VV TB, die auf die entsprechenden technischen Regelwerke verweist.
- Die bisherige Bauregelliste B mit den dort vorgegebenen Prüf-, Nachweis- und Kennzeichnungspflichten entfällt.
- Im Unterschied zur bisherigen Regelung muss der Planer/Bauunternehmer die genehmigungsfähige Verwendbarkeit des Bauprodukts am Gebäude z. B. durch Aufführen der notwendigen Leistungsmerkmale in der Ausschreibung definieren und vertraglich vereinbaren sowie nach Ausführung dokumentieren und nachweisen. Die VV TB bildet dazu die wesentliche Handlungsgrundlage, jedoch wird eine „Übersetzung“ der Bauwerksanforderungen auf das Bauprodukt notwendig, die, um EU-konform zu sein, nicht über staatliche Rechtssetzung erfolgen kann.

Hinsichtlich der Verwendbarkeit von Bauprodukten stellt sich die Situation wie folgt dar: Bisher schrieben die Landesbauordnungen vor, dass die von den obersten Bauaufsichtsbehörden der Länder durch öffentliche Bekanntmachung eingeführten technischen Regeln zu beachten sind. Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) hatte dabei die Aufgabe, die technischen Regeln für Bauprodukte und Bauarten in den Bauregellisten A und B sowie C aufzustellen und im Einvernehmen mit den obersten Bauaufsichtsbehörden der Länder bekannt zu machen. Die erforderlichen Anpassungen von MBO und BRL auf Grund des EuGH-Urteils treffen insbesondere Bauprodukte mit Ü-Zeichen. Dabei wird es bei Bauprodukten, die ausschließlich die CE-Kennzeichnung oder nur das Ü-Zeichen trugen, keine wesentlichen Änderungen zur bisherigen geübten Praxis geben. Bei denjenigen, die bisher ausschließlich das Ü-Zeichen trugen, wird jedoch auf die allgemeine bauaufsichtliche

Zulassung (abZ) zu achten sein, die bisher dem Ü-Zeichen zugrunde lag. Anpassungen und verstärkte Achtsamkeit werden bei den Bauprodukten notwendig, die neben der CE-Kennzeichnung ein Ü-Kennzeichen tragen mussten. Dies betrifft insbesondere Bauprodukte der BRL B, Teil 1 und teilweise BRL A, Teil 1.

Planer und Bauausführende werden sich folglich auf neue Vorgehensweisen bei der Verwendung von Bauprodukten, insbesondere bei Bauprodukten mit CE- und Ü-Zeichen, einzustellen haben, um die Bauwerkeigenschaften sicherzustellen.

Die Kammern und Verbände der „Wertschöpfungskette Bau“ haben seit Oktober 2014 während der Novellierung der MBO und der neuen VV TB zusammen mit der Bauministerkonferenz/Fachkommission und dem BMUB nach Lösungen gesucht. Da zusätzliche Produktmerkmale nur über die Vervollständigung der harmonisierten Norm (hEN) oder eine Europäische Technische Bewertung (ETB) durchgesetzt werden können, soll dieser Weg vorrangig verfolgt werden. Dies wird jedoch einen längeren Zeitraum in Anspruch nehmen, sodass für die Übergangszeit bis zur Vervollständigung der harmonisierten Normen nach einem Ersatz für den Wegfall der Bauregelliste zu suchen ist. Dabei geht es um die Frage, wie nach Inkrafttreten der geplanten Neuregelung ab 16.10.2016 mit Bauprodukten zu verfahren ist, die zwar harmonisiert und deshalb CE-gekennzeichnet sind, deren Leistungserklärungen aber (noch) nicht alle Angaben enthalten, die erforderlich sind, um bautechnische Nachweise im notwendigen Umfang führen zu können. Die Möglichkeiten, die diskutiert werden, sind im Informationsblatt nachlesbar.

**RA Markus Balkow, BingK
Dr. Matthias Kuplich, AK Sachsen-Anhalt
Barbara Chr. Schlesinger, BAK**

Förderbescheide für das Forschungsprojekt „Betonfahrbahn 4.0“ Gezielte digitale Vernetzung im Betonstraßenbau

Der Parlamentarische Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Norbert Barthle, hat am 7. Juni 2017 Förderbescheide aus dem Innovationsprogramm Straße der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) übergeben. Die Förderung in Höhe von 4,7 Millionen Euro geht an das Forschungsprojekt „Betonfahrbahn 4.0“ der Verbundpartner Universität Stuttgart, Cavex GmbH & Co.KG, Otto Alte-Teigeler GmbH, Wirtgen GmbH, Liebherr GmbH, Heinz Schnorpfeil Bau GmbH sowie Lehmann & Partner GmbH.

Die Verbundpartner erhalten die Förderung, um die Forschung im Bereich „Innovationen im Straßenbau – Prozesssichere Herstellung von Straßen in Betonbauweise“

voranzutreiben. In dem Forschungsprojekt sollen gemäß dem Konzept „Industrie 4.0“ theoretische und technische Grundlagen für eine gezielte digitale Vernetzung im Betonstraßenbau geschaffen werden. Hierfür gilt es, baustoff- und verfahrenstechnisch relevante Inhalte für die digitale Kommunikation und Verwertung in der Prozesskette zu eruiieren und bereitzustellen. Weitere Schwerpunkte stellen die systematische Prozessanalyse und -optimierung dar.

Im Ergebnis soll eine deutliche Erhöhung der Prozesssicherheit und der Herstellungsqualität von Betonfahrbahndecken erzielt werden. Für den Bereich der Straßeninfrastruktur lassen sich daraus eine Verringerung der Lebenszykluskosten sowie eine Erhöhung

der Verfügbarkeit und Sicherheit für den Verkehrsträger Straße ableiten.

Mit dem Innovationsprogramm Straße der BASt unterstützt das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) die wirkungsorientierte Forschung. Themen sind unter anderem die Steigerung der Nutzungsdauer, die Verbesserung der Energieeffizienz und die Erhöhung der Herstellungsqualität beim Bau von Straßen. Das Innovationsfeld „sichere und verlässliche Straße“ hat das Ziel, die Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit der Straßeninfrastruktur langfristig sicherzustellen. Hierbei stehen die Verkürzung von Bauzeiten sowie die Steigerung der Qualität und Dauerhaftigkeit von Straßenoberbauten im Vordergrund.

Lenkungsreis Schienenverkehr „Projekte schneller planen“

Rainer Bomba, Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, hat beim DVF-Lenkungsreis Schienenverkehr angekündigt, alle vordringlichen Projekte des neuen Bundesverkehrswegeplans 2030 durch die für die Infrastruktur zur Verfügung gestellten Mittel umsetzen bzw. beginnen zu können. Das Nadelöhr seien nicht mehr die Finanzen, sondern die Planungen, so Bomba. „Die Prozesse sind oftmals langwierig und kompliziert. Der BVWP darf aber nicht daran scheitern, dass Planfeststellungsverfahren misslingen. Das Ziel lautet: Schneller planen, um zügiger zu bauen - mit einem modernen und bürgerfreundlichen Planungsrecht. Wir werden die Digitalisierung vorantreiben, die Verfahren vereinfachen und den Umweltschutz praktikabel gestalten. So können wir den Investitionshochlauf noch effizienter einsetzen.“ Deshalb sei es so wichtig, alle 12 Maßnahmen der Strategie zur Planungsbeschleunigung umzusetzen und in der nächsten Legislaturperiode ein Planungsbeschleunigungsgesetz zu verabschieden.

Die politische Strategie für eine Planungsbeschleunigung hatte Verkehrsminister Alexander Dobrindt im Mai 2017 gemeinsam mit Ronald Pofalla, Vorstand Infrastruktur der Deutschen Bahn AG, öffentlich vorgestellt. Als Vorsitzender des Lenkungsreises Schienenverkehr erläuterte Pofalla die wesentlichen Inhalte dieser Strategie und ihre große Be-

deutung für die Entwicklung der Schieneninfrastruktur. Darüber hinaus informierte er über die Implementierung von Building Information Modeling (BIM) bei der DB AG, die ab 2020 alle Baumaßnahmen nur noch digital planen wird. „Damit wird es möglich, mehr zu bauen und zugleich durch die digitale Planung die Auswirkungen komplexer Bauvorhaben auf den laufenden Verkehr so gering wie möglich zu halten“, sagte Pofalla. Eine wichtige Maßnahme sei zudem, dass die sogenannte Bedarfsplanungsvereinbarung schnell zum Abschluss komme und der DB ermögliche, unter anderem Planungspersonal auf einem stabilen Niveau einzustellen.

Schwerpunkte der Strategie sind: Mehr Digitalisierung: Sämtliche Planungunterlagen werden im Internet veröffentlicht, damit Bürger einfacher darauf zugreifen können. Die Möglichkeiten des digitalen Planens und Bauens (Building Information Modeling; BIM) werden künftig auch innerhalb der Genehmigungsbehörden genutzt. Alle Beteiligten werden digital vernetzt.

Vereinfachte Verfahren: Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren sollen in Pilotprojekten zusammengefasst werden, um Doppelarbeiten zu vermeiden. Für Ersatzbauten von Brücken und Schleusen sollen vereinfachte Verfahren stärker genutzt werden. Projektmanager sollen behördliche Verfahren vorbereiten und durchführen können.

Das Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur (BMVI) wird mit der DB AG noch in dieser Legislaturperiode eine Vereinbarung unterzeichnen, um herausragende Schienenprojekte in Deutschland zügiger zu planen und umzusetzen – einschließlich einer frühzeitigen und umfassenden Bürgerbeteiligung. Künftig wird es dabei eine belastbare Finanzierung der Planungen durch den Bund geben.

Praktikables Umweltrecht: Artenschutzlisten sollen aktualisiert werden, damit die tatsächlich gefährdeten Arten effektiv geschützt werden. Umweltinformationen werden gebündelt und Kartier- und Artendaten in Datenbanken eingepflegt. Für Einwendungen soll die Präklusion, also eine Stichtagsregelung wieder eingeführt werden, um einen geordneten Abschluss der Verfahren und Rechtssicherheit zu gewährleisten.

Die komplette „Strategie Planungsbeschleunigung“ finden Interessierte unter www.bmvi.de.

Die „Strategie Planungsbeschleunigung“ ist neben dem „Aktionsplan Großprojekte“ sowie dem „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ ein weiterer Teil des Maßnahmenpakets für termin- und kostengerechtes Planen und Bauen von Infrastruktur- und Großprojekten.

Bundesingenieurkammer

Klage der EU-Kommission

Die Europäische Kommission (KOM) hat im Vertragsverletzungsverfahren wegen der HOAI nun Klage gegen die Bundesrepublik Deutschland vor dem Europäischen Gerichtshof (EuGH) wegen des Festhaltens an den Mindest- und Höchstsätzen der HOAI erhoben. Dies hatte sie bereits im November 2016 angekündigt. Dem vorausgegangen war ein umfangreicher Schriftwechsel und Dialog über einen längeren Zeitraum zwischen Kommission und Bundesregierung, unterstützt durch die Kammern und Verbände der betroffenen Planungsberufe. Leider ohne Erfolg – die Kommission ließ sich von ihrer Sichtweise nicht abbringen und treibt das Verfahren nun weiter voran.



MARTIN FALENSKI

› RA; Hauptgeschäftsführer der Bundesingenieurkammer

30

»Die **HOAI** ist ein zentraler Stützpfeiler der Baukultur in Deutschland. Sie ist **unverzichtbar**.«

Hans-Ulrich Kammeyer,
Präsident der Bundesingenieurkammer



Die Klageschrift der KOM weist dabei keine nennenswerten neuen Aspekte auf. Vielmehr handelt es sich – aus Sicht der Bundesingenieurkammer (BInGK) – um den Versuch, die von Deutschland im laufenden Verfahren bereits vorgebrachten Argumente kritisch zu würdigen. Die Kommission stellt dabei nach wie vor Thesen und Behauptungen auf, die mehr als fragwürdig sind. Beispielhaft zu nennen ist eine Negierung früherer EuGH-Entscheidungen, die Aussage, dass man Qualität in der Planung z. B. auch mit obligatorischen Berufshaftpflichtversicherungen gewährleisten könne, oder auch die zum wiederholten Male herangezogenen Unternehmensindikatoren. Diese sollen aus Sicht der KOM geeignet sein, die Produktivität auch in kleinen und mittleren Planungsbüros zu messen. Trotzdem wird das Verfahren keineswegs einfach werden. Der EuGH neigt dazu, bei größeren Mitgliedsstaaten strengere Maßstäbe anzulegen – zumal Deutschland das einzige Land in der EU ist, bei dem es verbindliche Sätze im

Planungswesen gibt. Im Kern wird es letztlich darum gehen, die Richter mit fundiertem empirischen Material davon zu überzeugen, dass die HOAI nicht nur dem Auskommen einer bestimmten Berufsgruppe dient, sondern tatsächlich die von der Bundesregierung und den Planern angeführten Ziele fördert.

Das federführende Bundeswirtschaftsministerium und das Bundesbauministerium haben sich in diesem Zusammenhang lobend über die beiden von der BInGK, der BAK und dem AHO beigebrachten Gutachten geäußert. Diese lieferten belastbare und nachvollziehbare Argumente für den Erhalt der Mindest- und Höchstsätze.

Die Frist für die nun anstehende Klageerwidderung läuft bis Anfang September. Jede Partei hat im Nachgang noch jeweils einmal die Möglichkeit, auf die Argumente der anderen Partei zu reagieren. Zeitnah festgelegt werden auch die organisatorischen Rahmenbedingungen des Verfahrens selbst. Dazu gehört etwa, welche Kammer zuständig sein

und ob ein Generalanwalt vom EuGH eingesetzt wird; davon ist aufgrund der Wichtigkeit und der grundsätzlichen Bedeutung aber wohl auszugehen.

BInGK, BAK und AHO werden das weitere Verfahren eng begleiten. Die Verfahrensdauer ist dabei nicht abzuschätzen; ein Urteil ist jedoch nicht vor Ende 2018 zu erwarten.

HOAI – Grundpfeiler eines bewährten Systems

Aus Sicht der Bundesingenieurkammer rüttelt die Kommission mit der Forderung nach Aufgabe der Preisbindung vor allem im Hinblick auf die Mindestsätze an einem Grundpfeiler des bewährten Systems der Freien Berufe. Ein Wegfall des Preisrahmens, den die HOAI vorgibt, würde die Qualität beim Planen und Bauen massiv gefährden. Dies hätte vor allem Auswirkungen für die Verbraucher, denn für einen zu niedrigen Preis kann auf Dauer keine hinreichende Qualität geliefert werden. Letztlich würde nur noch der Preis darüber entscheiden, was bzw. wie geplant und gebaut wird – die Qualität wäre zweitrangig. Mit der HOAI-Kampagnenseite „hoai.news“ ruft die BInGK daher alle Planer auf, sich für den Erhalt der HOAI stark zu machen. So können zum Beispiel entsprechende Banner von der Kampagnenseite heruntergeladen und für den eigenen Webauftritt verwendet oder über die sozialen Netzwerke verbreitet werden. ◀

Aufmacherbild: Bundesingenieurkammer



Große Bühne: Alle Preisträger der Bundesverleihung des Schülerwettbewerbs „IDEENsprINGen“ kamen in Berlin zusammen.

Schülerwettbewerb „IDEENsprINGen“

Ingenieurkammern zeichnen in Berlin die besten Ingenieurtalente aus

Am 16. Juni 2017 war es soweit: Im Deutschen Technikmuseum in Berlin zeichneten die Ingenieurkammern die besten Teams des diesjährigen bundesweiten Schülerwettbewerbs aus. Unter dem Motto „IDEENsprINGen“ waren Mädchen und Jungen deutschlandweit aufgerufen, eine Skisprungschanze zu entwerfen. Die Schanze sollte sowohl den Charakter eines lokalen Wahrzeichens haben, als auch ingenieurtechnischen Kriterien entsprechen.

➤ Aus den knapp 1.800 eingereichten Modellen gingen 24 Landessieger ins Finale. Die siebenköpfige Jury unter dem Vorsitz von Prof. Dr.-Ing. Hans Georg Reinke lobte die hervorragende Umsetzung des Wettbewerbsthemas. Auch die beteiligten Länderkammern würdigten die Arbeit der Teams.

„Wir waren alle von der Qualität der Entwürfe und der Gestaltung der Modelle begeistert. Es ist wirklich beachtlich, was die Schülerinnen und Schüler hier geleistet haben“, sagte Dipl.-Ing. Ingolf Kluge, Vizepräsident der Bundesingenieurkammer. „Neben der regen bundesweiten Beteiligung hat uns besonders die große Resonanz bei den ‚Nachwuchs-Ingenieurinnen‘ gefreut“, so Ingolf Kluge weiter.

Auch Kay Euler, Leiter Technik bei der Deutschen Bahn AG, zeigte sich beeindruckt und bestärkt in der Vergabe eines Sonderpreises an ein besonders gutes Mädchenteam: „Mit dem Preis möchten wir als Deutsche Bahn Schülerinnen für das breite Feld der Tech-

nik begeistern und sie gleichfalls ermutigen, technische Berufswege zu wählen.“

Die Sieger

Die diesjährigen Sieger der zwei Alterskategorien kamen aus Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg. Der Sonderpreis der Deutschen Bahn für ein besonders gutes Mädchenteam ging nach Brandenburg.

Den ersten Platz der Alterskategorie I (bis Klasse 8) sicherten sich Tharmika Sivayograjah, Sila Sali, Clara Könen, Tia Demski und Hermine Frerichs vom Willy-Brandt-Gymnasium in Oer-Erkenschwick mit ihrem Modell „High-Heel“. Sieger der Alterskategorie II (ab Klasse 9) war das Team von Endrit Hoti und Daniel Ograbek von der Schickhardt Realschule in Stuttgart mit ihrer Ski-Schanze „Endarco“. Der Sonderpreis der Deutschen Bahn für ein besonders gutes Mädchen-Team ging an Laura Pelikan und Kira Isenberg vom Johann-Wolfgang-von-Goethe-Gymnasium (Pritzwalk) für die „Silver-Bee“. [Fortsetzung auf Seite 35](#) ➤



← Im Foyer konnten alle Modelle begutachtet werden.
→ Prof. Dr. Joseph Hoppe, Stellvertreter der Direktor der Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin



← Nachwuchs-sorgen? Früh bekennt sich, wer ein echter Ingenieur werden möchte.
→ Eltern, Lehrer und Freunde begleiteten die Nachwuchs-Ingenieure zu dieser besonderen Veranstaltung nach Berlin.



Der Vizepräsident der Bundesingenieurkammer Ingolf Kluge lobte die Qualität der Entwürfe.



Kay Euler von der Deutschen Bahn AG zeichnete ein Mädchen-Team mit dem Sonderpreis der Deutschen Bahn aus.



Gelungene Schnuppervorlesung: Prof. Dr.-Ing. Gudrun Djouhra, Dekanin der Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen an der htw saar

Der Sonderpreis der Deutschen Bahn für das beste Mädchen-Team ging an Laura Pelikan und Kira Isenberg vom Johann-Wolfgang-von-Goethe-Gymnasium in Pritzwalk für ihren Entwurf „Silver-Bee“.



Insgesamt hatten sich 4.664 Schülerinnen und Schüler aus zwölf Bundesländern mit 1.793 Modellen an dem Wettbewerb beteiligt.

Folgende Beiträge (Platz 1 bis 3) zum Ingenieurbauwerk „Skisprungschanze“ wurden in der Alterskategorie I ausgezeichnet:



1. Platz (Laudatio der Jury): „High-Heel“. Bei dem gestalterisch einem High-Heel-Schuh nachempfundenen Entwurf der Skisprungschanze als filigranes Raumfachwerk wurden folgende Tragelemente verwendet: Zum einen eine doppelgekrümmte Gitterschalenskonstruktion für den turmartigen Bereich und zum anderen ein weiteres Raumfachwerk für die Anlaufbahn und den Schanzenzisch. Das Tragwerk des turmartigen Bereichs erinnert an die eleganten und minimalisierten Entwürfe, die der bekannte russische Ingenieur Wladimir Schuchow in den Jahren 1900 bis 1920 entwarf. Die geschwungenen Bänder über der Anlaufbahn entsprechen dabei zwar dem Entwurfsgedanken der Verfasser, lenken jedoch nach Auffassung des Preisgerichts ein wenig von dem sehr klaren Entwurfskonzept ab. Der hervorragende Entwurf zeichnet sich durch sein klares Leichtbaukonzept, die gut gewählten Dimensionen der Tragelemente und die ansprechende Gestalt in besonderer Weise aus.



High Heel
 Nordrhein-Westfalen
 Willy-Brandt-Gymnasium,
 Oer-Erkenschwick
 Sila Sali, Tharmika Sivoyagarajah,
 Clara Könen, Tia Demski, Hermine Frerichs



2. Platz (Laudatio der Jury): „Eiffelschanze“. Bei dem mit „Eiffelschanze“ titulierten Entwurf handelt es sich um eine elegante, reduzierte Fachwerkkonstruktion, die sich auf einen fast schon überschlanken Bogen abstützt, der sich über die gesamte Länge der Skisprungschanze spannt. Die räumliche Stabilität des Entwurfs ist eindeutig ablesbar. Bei der Wahl des Namens wird auf den großartigen französischen Ingenieur Gustave Eiffel hingewiesen, der im Jahr 1900 den weltberühmten Eiffelturm in Paris realisiert hat. Auf die konsequente Zusammenführung der Fachwerkstäbe in den Knotenpunkten sollte im Modell (und bei einem tatsächlichen Bauwerk) geachtet werden, da dies für den klaren Kraftfluss eines Fachwerksystems erforderlich ist. Der sehr gute Entwurf zeichnet sich durch sein weitgespanntes Leichtbautragwerk, die gut gewählten Dimensionen der Tragelemente und die überzeugende Gestalt in besonderer Weise aus.



Eiffelschanze
 Baden-Württemberg
 Realschule Schömburg
 Lukas Ruoff, Maurice Späth, Silas Bader



3. Platz (Laudatio der Jury): „Silver-Bee“. Beim Entwurf der Skisprungschanze als bionisch beeinflusste Wabenstruktur wurden die einzelnen Wabenelemente mit wenigen, sich wiederholenden Tragelementen erzeugt. Diese konnten beim Modellbau mit lediglich vier gefrästen Formteilen hergestellt werden. Die Jury würdigt dieses Wabenkonzept, obwohl in den Randbereichen die Umsetzung des Konzepts weitere Tragwerksüberlegungen erforderlich sind. Der Ansatz, Vorteile für die Herstellung des Tragwerks im Modell und in der Realität des Bauens zu erreichen, ist jedoch sehr spannend. Durch die Verbreiterung der Anlaufbahn erhöht sich die Seitensteifigkeit der Konstruktion sichtbar. Der gute Entwurf zeichnet sich durch sein wabenartiges Leichtbautragwerk, die gut gewählten Dimensionen der Tragelemente und die besondere Gestaltung aus.



Silver-Bee
 Brandenburg
 Johann-Wolfgang-von-Goethe-Gymnasium,
 Pritzwalk
 Laura Pelikan, Kira Isenberg

Alle Bilder:
 Christian Vagt/
 Bundesingenieurkammer

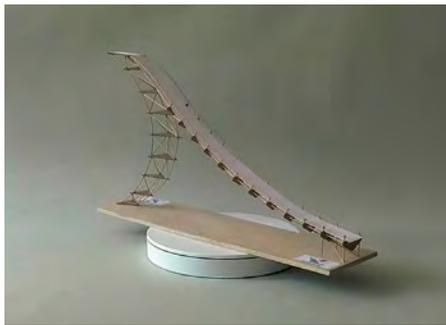
Folgende Beiträge (Platz 1 bis 3) zum Ingenieurbauwerk „Skisprungschanze“ wurden in der Alterskategorie II ausgezeichnet:



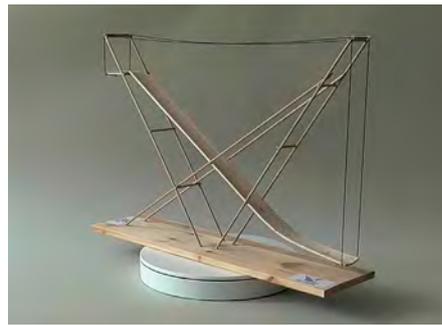
1. Platz (Laudatio der Jury): „Endarco“. Der Entwurf dieses sehr fragilen Leichtbausystems spielt gekonnt mit Flächen und Stabelementen. Die Anlaufbahn ruht nicht auf einem abstützenden Turm, sondern auf einer mondsichelartig gekrümmten Stützkonstruktion. Diese entspricht sehr genau dem Verlauf der Biegemomente und ist damit kraftflussgerecht. Die seitliche Stabilität der Konstruktion ist ausreichend und gut ablesbar. Die formale und konstruktive Qualität des sichelförmigen Stützelements und der Anlaufbahn bilden eine harmonische Einheit – auch besonders gut sichtbar an der Unterseite der Anlaufbahn. Die Arbeit zeigt ein sehr gutes Verständnis für das Tragwerk und die Grundprinzipien der Mechanik. Hervorzuheben ist auch die ausgezeichnete handwerkliche Qualität des Modells.



2. Platz (Laudatio der Jury): „Elchi, Elbskischanze“. Ein überraschend reduzierter Entwurf, bei dem Anlaufbahn und überspannendes Seiltragwerk eine gelungene Einheit bilden. Die Seitensteifigkeit und die Beanspruchung der auskragenden Mastspitzen sind konstruktiv noch verbesserungsbedürftig, was jedoch den Entwurf in seiner Gesamtheit nicht beeinträchtigt. Der auch humorvolle Ansatz der Arbeit zeigt einen regionalen Bezug durchaus selbstbewusst. Die fast schon wissenschaftliche Auseinandersetzung mit geometrischen und physikalischen Fragen begeistert.



Endarco
Baden-Württemberg
Schickhardt Realschule,
Stuttgart
Endrit Hoti, Daniel
Ograbek



LX (Elchi, Elbskischanze)
Hamburg
Gymnasium Alstertal,
Hamburg
Johannes Meeder



3. Platz (Laudatio der Jury): „Jump!“. Die Tragwerkskomposition aus Fachwerkbögen, der gekrümmten Stützkonstruktion und der Anlaufbahn bildet eine harmonische Einheit. Die räumliche Stabilität der Konstruktion ist sehr überzeugend dargestellt. Der Erschließungsturm wird zum Kontrapunkt zu der eigentlichen Sprungschanze und sollte im Sinn eines Campanile inhaltlich losgelöst betrachtet werden. Die handwerkliche Qualität des Modells ist sehr überzeugend.



Jump!
Hessen
St. Angela-Schule,
Königstein
Pauline Meisel

Fortsetzung von Seite 31

Die beiden ersten Plätze waren mit jeweils 500 € dotiert. Die nachfolgenden Plätze 2 bis 5 konnten sich über 400 €, 300 €, 200 € und 100 € freuen; Platz 6 erhielt je 50 €. Der Sonderpreis der Deutschen Bahn war mit 300 € dotiert. Die Auszeichnungen und Preise wurden in einem festlichen Rahmen im Deutschen Technik Museum in Berlin überreicht.

Der Bundeswettbewerb stand erneut unter der Schirmherrschaft von Prof. Dr. Johanna Wanka, Bundesministerin für Bildung und Forschung.

Ein herzliches Dankeschön der Bundesingenieurkammer geht an alle Beteiligten sowie an die Deutsche Bahn und das Deutsche Technik Museum als Gastgeber.

Eine Übersicht aller Gewinner-Teams sowie weitere Informationen und Bilder rund um den Schülerwettbewerb sind auf unserer Homepage unter www.bingk.de zu finden. ◀

Der Wettbewerb in Zahlen

Insgesamt beteiligten sich 4.664 Schülerinnen und Schüler aus zwölf Bundesländern, darunter sechs reine Mädchen-Teams. Damit lag der Anteil der angemeldeten Schülerinnen bei fast 40 Prozent. Eingereicht wurden 1.695 Modelle, an denen die Jugendlichen 37.377 Stunden arbeiteten. Seit vielen Jahren begeistern die Schülerwettbewerbe der Ingenieurkammern Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und die Öffentlichkeit. Mit rund 5.000 Teilnehmenden gehört der Schülerwettbewerb zu einem der größten deutschlandweit. Ziel ist es, Schülerinnen und Schüler auf spielerische Art und Weise für Naturwissenschaft und Technik zu begeistern. Die Wettbewerbsthemen wechseln jährlich und zeigen so die Vielseitigkeit des Bauingenieurberufs. Auf diesem Weg werben die Kammern für den Ingenieurberuf, um damit langfristig dem Fachkräftemangel in den technischen Berufen entgegenzuwirken.

Die neue Initiative der Bundesgüttegemeinschaft:

BETONMAN KÄMPFT FÜR NEUE HELDEN IN DER BETONINSTANDSETZUNG!

Ab jetzt! Alle relevanten Informationen über die Zusatzqualifikation zum Betoninstandsetzer auf:
www.betoninstandsetzer.de



FACHKRÄFTESICHERUNG IN DER BETONINSTANDSETZUNG
Eine Initiative der Bundesgüttegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken e.V.
Ihr Experte in der Betoninstandsetzung mit über 300 Fachbetrieben und 70 Planern

Nassauische Straße 15
10717 Berlin

Tel. 030 / 860004-891
www.betonerhaltung.com





Roter Faden für Ausschreibung & Planung

36

DIN 18205: Grundlage der VgV-, GWB-konformen Planungsausschreibung und Planung

Wer lässt sich schon ohne Diagnose operieren?

Eines der größten Hemmnisse sowie Zeit- und Kostentreiber im Planungs- und späteren Bauprozess ist nach wie vor die unzureichende Definition der Planungs- und Bauaufgabe. Es herrscht bei Auftragnehmern wie Auftraggebern fälschlicherweise die Ansicht vor, dass im Zuge der Vor- und Entwurfsplanung die Rahmenbedingungen des Bauobjekts geklärt werden. Dieser Artikel beschreibt die Vorzüge und Notwendigkeiten der Bedarfsplanung (DIN 18205), bezogen auf den Planungs- und Bauprozess sowie auf die Anwendung der DIN 18205 bereits im Vorfeld öffentlicher VgV-Ausschreibungen und zukünftiger BIM-integrierter Planungen. | [Monika Winkelmann](#), [Kai Saloustros](#)

Die Anforderungen der Randbedingungen des heutigen Planens und Bauens sind sehr umfangreich:

- ▶ Planen und Bauen wird immer komplexer.
- ▶ Die Anzahl der Beteiligten steigt.
- ▶ Die technischen Möglichkeiten nehmen zu.
- ▶ Gibt es beim Bauen Probleme, liegt das oft an einer ungenügenden Bedarfsplanung.

Diese Formulierungen stammen aus der 1996 erschienenen DIN 18205 „Bedarfsplanung im Bauwesen“ – und wurden zwei Jahr-

zehnte vor BIM-integrierten Planungen und den heutigen Anforderungen an das öffentliche Ausschreibungswesen für Planungsleistungen verfasst.

Trotz ihres 20-jährigen Bestehens führt die DIN 18205 aber noch immer ein Schattendasein.

Die DIN 18205

Vielleicht liegt es daran, dass die DIN 18205 kein deutsches Produkt ist, sondern von der

internationalen Norm ISO 9699:1994 „Performance standards in Building – Checklist for briefing – Content of brief for building design“ mit wenigen Änderungen übernommen wurde. Durch fehlende Erwähnung in der HOAI bis 2013 als Grundlage für die Leistungsbilder hat diese bis heute ins allgemeine Planer- und Bauherrenbewusstsein nur unzureichend Eingang gefunden.

Die Bedarfsplanung im Bauwesen ist Voraussetzung der eigentlichen Planungsarbeit

und muss vor der Grundlagenermittlung eines jeden Planungsgewerks der HOAI erfolgen, also eigentlich der Stunde „null“ des Planungsgeschehens vorausgehen. Sie definiert den Ausgangspunkt der Planung, bei dem der Bauherr, ggf. unter Zuhilfenahme von Beratern (Architekten, Ingenieuren, weiteren Experten), exakt formuliert, was überhaupt die Planungsaufgabe ist und was er eigentlich bauen möchte. Noch vor dem Projektstart werden somit Planungsvoraussetzungen und -randbedingungen formuliert, die einen zügigen Projektverlauf ohne Planungsschleifen gewährleisten bzw. zu einem späteren Projektzeitpunkt ggf. sogar kostenintensive Änderungen auf der Baustelle vermeiden helfen.

Vom vorhandenen Finanzrahmen über äußere Bedingungen, wie Grundstück inkl. baurechtliche Gesichtspunkte bis hin zu physischen Aspekten des Gebäudes (z. B. räumliche Gliederung, statisches Tragsystem, Art der Fassade etc.) werden die Wünsche des Bauherrn abgefragt. Durch die Auseinandersetzung mit den Fragen werden daraufhin Definitionen vorgenommen, die den Einstieg in eine zielgerichtete Projektplanung gemäß dem Leistungsbild der HOAI ermöglichen.

Letzten Endes bringt die Norm vor allem monetäre Einsparungen, denn Umplanungen, längere Bauzeiten und Änderungen sind zeit-, material- und somit kostenintensiv. Grafik 1 veranschaulicht die Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Projektkosten in der Projektvorbereitung.

Alles spricht demnach dafür, sich frühzeitig, also vor Planungsbeginn, mit einer qualifizierten Bedarfsermittlung auseinanderzusetzen. Erlaubt sei hier die Frage, ob sich jemand ohne ausreichende Anamnese und Diagnose operieren lassen würde?

Garantiert nicht. Genauso wenig vorbereitet und fundiert sollte auch ein Vergabe-, Planungs- und Bauprozess ohne Bedarfsermittlung nicht starten.

Neue Anforderungen an öffentliche und private Bauherrn

Mit der Novellierung des Vergaberechts im Zuge der Vergabeverordnung (VgV) und dem Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkung (GWB) im April 2016 als auch der zunehmenden BIM-integrierten Planungen (Building Information Modeling) ergeben sich neue Anforderungen für öffentliche und private Bauherrn, die die Anwendung der DIN 18205 geradezu erzwingen.

Ausschreibungen im öffentlichen Sektor und geltendes Vergaberecht

VgV und GWB mögen unpragmatisch erscheinen, fördern und fordern jedoch schon zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Ausschreibung genau das, was die DIN 18205 verlangt. Dabei gesteht das Vergaberecht dem öffentlichen Auftraggeber zwar grundsätzlich die freie Entscheidung darüber zu, was er beschaffen will, gibt jedoch klare Regeln dafür vor, „wie“ die Beschaffung zu erfolgen hat – unter Einhaltung der tragenden Prinzipien von Wettbewerb, Nicht-Diskriminierung und Transparenzgebot. Im Einzelnen wirkt sich dies auf die Notwendigkeit einer Bedarfsermittlung wie folgt aus:

Pflicht zur Transparenz und Vorhersehbarkeit

Bereits zum Zeitpunkt der EU-weiten Veröffentlichung der Bekanntmachung der Ausschreibung wird vom öffentlichen Auftraggeber obligatorisch die Benennung und Beschreibung des Auftragsgegenstands verlangt, d. h. eine Erläuterung der „zu erbringenden Leistung“ bzw. der „zu lösenden Planungsaufgabe“. Darüber hinaus sind zeitgleich Wertungskriterien bekanntzugeben, die einen konkreten Bezug zur ausgeschriebenen Leistung aufweisen und den angesprochenen Bieterkreis unzweifelhaft erkennen lassen, „worauf es dem Auftraggeber in besonderem Maß ankommt“. Dies dient vorrangig dem Ziel, den Wettbewerbsteilnehmern bzw. den Anbietenden von Anfang an eine Vorhersehbarkeit zu gewährleisten, was der Auftraggeber tatsächlich haben will, um dies nachfolgend bei der Angebotserstellung entsprechend berücksichtigen zu können. Darüber hinaus sollen die angesprochenen Marktteilnehmer aber auch erkennen können, ob sie auf die abgefragte Leistung überhaupt eingerichtet sind, ob sie über die notwendigen Qualifikationen und Erfahrungen verfügen und ob sie die hierfür

erforderlichen Leistungskapazitäten nachweisen können.

Sämtliche Ausschreibungen – also auch bereits die der Planungsleistungen – sind deshalb diesen Transparenzvorgaben unterworfen. Mit lediglich vagen Formulierungen des eigentlichen Bedarfs und allgemein gehaltenen Pauschalkriterien begibt sich ein öffentlicher Auftraggeber daher gleich zweifach in Gefahr: Entweder erhält er erst gar keine Bewerbungen bzw. Angebote, da eine Bewerbung/ein Angebot für einen unbestimmten Leistungsinhalt für den Verfahrensteilnehmer zu viele unvorhersehbare Risiken birgt, oder das Vergabeverfahren wird bereits in einem sehr frühen Stadium von der Bewerberseite mittels Nachprüfungsverfahren angegriffen, da ein unbestimmter Leistungsinhalt bzw. eine vage Aufgabenstellung keine hinreichend vergleichbaren Angebote erwarten lassen und somit von vornherein vergaberechtlich als diskriminierend und wettbewerbsfeindlich zu beurteilen sind.

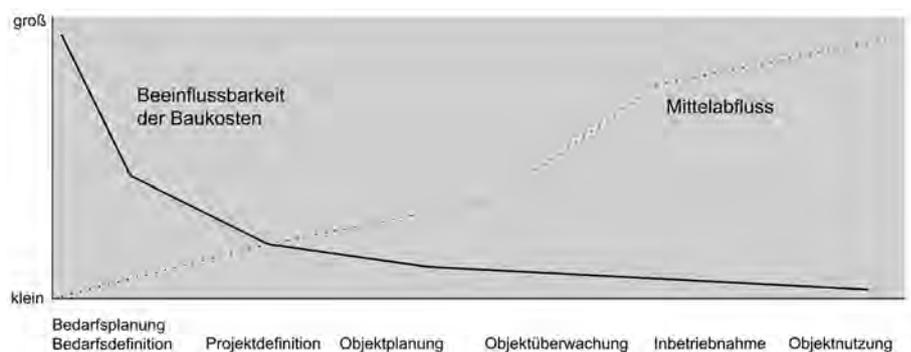
Selbstbindung des Auftraggebers

Darüber hinaus wird dem Auftraggeber bereits mit dem Zeitpunkt der Veröffentlichung der Ausschreibung eine sog. „Selbstbindung“ in der Form auferlegt, dass er von seinen hierzu einmal getroffenen Festlegungen und Bedingungen nachträglich nicht mehr abweichen darf.

Wenn sich der Bauherr demnach einmal für eine Beschaffung und dessen Spezifika entschieden hat, ist er hieran bis zum Abschluss des Vergabeverfahrens gebunden.

Wie aber soll dies gelingen, wenn man sich nicht vorher ausreichend mit den Aspekten der Bedarfsermittlung auseinandergesetzt hat? Nicht umsonst bezieht sich die DIN 18205 deshalb darauf, in einzelnen Schritten vorzugehen, um

› den Projektkontext zu analysieren,



1 Beeinflussbarkeit der Baukosten in Abhängigkeit vom jeweiligen Projektstadium

- die Projektziele (u. a. funktional, technisch, gestalterisch, kosten- und terminbezogen) zu definieren,
- quantitative und qualitative Rahmenbedingungen zu erfassen,
- Varianten und Gesamtwirtschaftlichkeit zu betrachten und hieraus letztendlich die Art der Bedarfsdeckung zu evaluieren.

Ohne eine solche vorausgehende Analyse des Beschaffungsbedarfs wird der öffentliche Bauherr jedenfalls nicht in der Lage sein, Festlegungen und Bedingungen zu formulieren, die das konkrete Beschaffungsziel realistisch abbilden und der gebotenen Selbstbindung verantwortungsvoll Rechnung tragen können.

e-Vergabe – Vergabeunterlagen mit „einem Klick“

Innerhalb des novellierten Vergaberechts 2016 wurde weiterhin die grundsätzliche Pflicht zur „elektronischen Kommunikation“ eingeführt. Dies mag im ersten Ansatz eher nach einem modernen Anwendertool klingen, welches der Gesetzgeber in den Vergabeprozess integrieren wollte. Es ist jedoch mehr als das! Im Zuge dieser Regelung wurden parallel die Bewerbungs- und Angebotsfristen drastisch gekürzt, indem der Gesetzgeber dem öffentlichen Auftraggeber nunmehr abverlangt, bereits ab dem Zeitpunkt der Bekanntmachungsveröffentlichung über eine elektronische Adresse „sämtliche Vergabeunterlagen unentgeltlich, uneingeschränkt, vollständig und direkt abrufbar“ bereitzustellen.

Anders als in der bisherigen Vergabepraxis steht dem öffentlichen Auftraggeber, bei der Ausschreibung von Planungsleistungen, daher nun während des laufenden Teilnahmewettbewerbs nicht mehr ein gesonderter Zeitraum zur Verfügung, um für die nachfolgende Ver-

handlungsphase seine Aufgabenbeschreibung zu konkretisieren bzw. erst dann überhaupt Wertungskriterien festzulegen. Diese Neuregelung mag als Schikane empfunden werden, spiegelt aber im Grundsatz nichts anderes wider als den Anspruch, bereits zum Zeitpunkt der Auswahl der Bewerber in der Lage zu sein, diejenigen zu ermitteln, die für die zu lösende Planungsaufgabe oder ausgeschriebene Leistung die besten Eignungsvoraussetzungen mitbringen.

Somit gilt auch hier: Wenn der öffentliche Bauherr nicht vorab festgestellt hat, welche konkreten Ziele er mit seinem ausgeschriebenen Projekt verfolgt und welche Herausforderungen damit an die Eignung der Bewerber gebunden sind, kann er auch nicht wissen, nach welchen Maßstäben er im Teilnahmewettbewerb seine Anforderungen an Referenzen, Erfahrungen und Qualifikationen auszurichten hat.

Hinzu kommt neuerdings gem. § 41 Abs. 1 VgV die Verpflichtung zur Bereitstellung „sämtlicher“ Vergabeunterlagen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Bekanntmachung. Was unter „Vergabeunterlagen“ zu verstehen ist, regelt § 29 Abs. 1 VgV. Hiernach umfassen diese neben der Aufforderung zur Abgabe von Teilnahmeanträgen oder Angeboten auch die Beschreibung der Einzelheiten zur Durchführung des Verfahrens (Bewerbungsbedingungen) einschließlich der Angabe der Eignungs- und Zuschlagskriterien sowie die Vertragsunterlagen, die aus der Leistungsbeschreibung und den Vertragsbedingungen bestehen. Dazu gehören bei der beabsichtigten Vergabe von Planungsleistungen u. a. die entsprechenden Vertragsentwürfe mit denjenigen Vertragsinhalten, die der Bauherr bei Auftragserteilung als ge-

schuldeten Leistung bzw. als vertragliche Bedingungen definieren will.

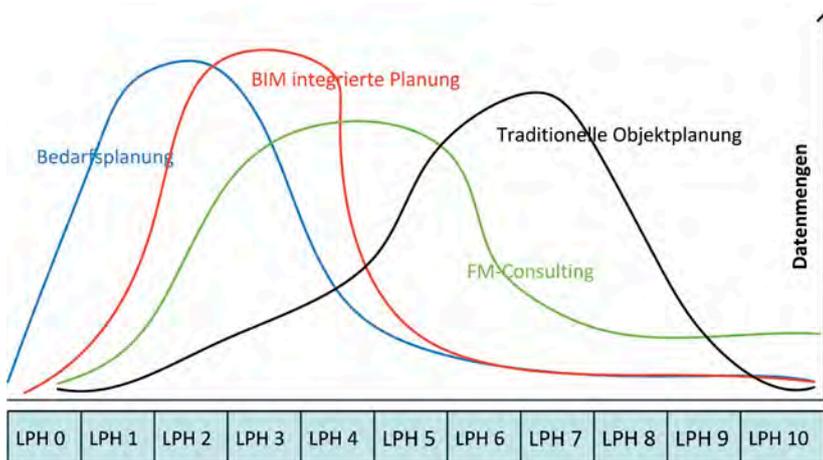
Auch hier wird deutlich, dass eine konkrete Bestimmung der Vertragsinhalte und -bedingungen nur dann möglich ist, wenn man sich vorher mit dem erstrebten Beschaffungsziel auch tatsächlich auseinandergesetzt hat.

Zuschlag auf das „wirtschaftlichste“ Angebot

Der Begriff der Wirtschaftlichkeit der Auftragsvergabe hat schon lange Tradition. Heute wie damals steht dabei die „wirtschaftliche und sparsame“ Haushaltsführung im Vordergrund der öffentlichen Beschaffung. Während aber bis zur Gesetzesnovelle des GWB lediglich auf das Prinzip der wirtschaftlichen Vergabe Bezug genommen wurde, geht dieses seit seiner letztjährigen Neufassung einen entscheidenden Schritt weiter. Erstmals wird im Wortlaut des Regelungstextes explizit erläutert, was unter dem Begriff der Wirtschaftlichkeit zu verstehen ist, nämlich eine Zuschlagsentscheidung für das Angebot mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis. Damit wird klargestellt, dass bei der Bewertung der Angebote nicht nur die Erbringung der Leistung an sich, sondern auch weitere Aspekte wie Lebenszykluskosten, aber auch qualitative, umweltbezogene oder soziale Kriterien als Qualitätsmerkmale herangezogen werden können bzw. müssen.

Was soll eine finale Zuschlagsentscheidung mit der Notwendigkeit einer anfänglichen Bedarfsermittlung zu tun haben?

Ein Blick in § 76 Abs. 1 VgV gibt hierzu umfänglich Aufschluss: „Architekten- und Ingenieurleistungen werden im Leistungswettbewerb vergeben“ – also nicht allein nach dem Preis! Eine Zuschlagsentscheidung im Sinn der Wirt-



2 Der Umstieg auf eine fachübergreifende BIM-integrierte Planung sowohl bei öffentlichen als auch privaten Bauherren hält immer mehr Einzug in die Planungslandschaft. Langfristig wird der Umbruch ähnlich gravierend sein wie seinerzeit der vom Zeichenbrett zur CAD-Planung. Die Aufwandsverteilung über die Leistungsbereiche als auch über die Planungsbeteiligten wird sich aufgrund geänderter Planungsabläufe maßgeblich verschieben. Prof. Ulrich Elwert stellt in der Grafik die Verlagerung des Aufwands des Architekten bei BIM-integrierten Planungen deutlich hin zur Vor- und Entwurfsplanung dar. Daraus leitet sich eine frühe Festlegung der wesentlichen Objektspezifika ab. Diese wiederum bedingt eine vorausgehende Bedarfsplanung, da ansonsten die Planung durch aufwendige Änderungen nicht mehr wirtschaftlich für den Bauherrn sein kann.

schaftlichkeit zeichnet sich demnach insbesondere dadurch aus, dass es sich – beziehungsweise nach gängiger Kommentarliteratur und nach ständiger Rechtsprechung – um eine „auftragsbezogene Prognoseentscheidung“ des öffentlichen Bauherrn handelt, welcher Bieter im Hinblick auf die gestellte Aufgabe am ehesten die Gewähr für eine sachgerechte und qualitätsvolle Leistungserfüllung bietet.

Eine auftragsbezogene Prognose setzt jedoch voraus, dass sich der öffentliche Auftraggeber an seinem konkret ermittelten Bedarf und dessen Anforderungen orientiert, um festzulegen, welche Aspekte und Kriterien zur Bestimmung der „bestmöglichen“ Leistungserbringung maßgeblich sind.

„Neu“- Ausschreibung bei wesentlichen Änderungen

Das modernisierte Vergaberecht geht mit seinem Anspruch auf „Bedarfsfestlegung von Anbeginn“ aber sogar noch einen Schritt weiter. Während noch vor der Vergaberechtsmodernisierung für den öffentlichen Auftraggeber das Thema „Vergaberecht“ mit Zuschlagserteilung erledigt war, sieht die Gesetzesnovelle nunmehr auch nach Auftragsvergabe Situationen vor, in welchen das Vergaberecht (erneut) zur Anwendung kommen kann.

Im Klartext: Nimmt der öffentliche Bauherr zu einem späteren Zeitpunkt, d. h. während der Auftragsausführung, wesentliche Änderungen oder Erweiterungen des ursprünglich vergebenen Auftrags vor, so ist ein erneutes Vergabeverfahren durchzuführen. Ausnahmen, die als „unwesentliche“ Änderung gelten, bewegen sich als Bagatelabweichungen bei Liefer- und Dienstleistungsaufträgen lediglich innerhalb von nicht mehr als 10 % und bei Bauaufträgen von nicht mehr als 15 % des ursprünglichen Auftragswerts.

Betrachtet man die regelmäßige Kostenentwicklung derzeitiger Bauvorhaben, so sind diese Grenzen schnell erreicht. Daher tut ein öffentlicher Bauherr äußerst gut daran, von Anbeginn, d. h. noch vor Vergabe des ersten (Planungs)-Auftrags nicht nur zu evaluieren, „was“ er braucht, sondern auch, „welchen Umfang“ und „konkreten Inhalt“ seine Beschaffungsleistung umfassen soll. Andernfalls kann dies zu einem späteren Zeitpunkt erheblichen Mehraufwand an ergänzend erforderlichen Vergabeverfahren bedeuten.

Fazit

Ob man nun die DIN 18205 bereits kennt oder nicht – es gibt zumindest eine Vielzahl an Gründen, sich mit ihr auseinanderzusetzen



MONIKA WINKELMAN

› Dipl.-Ing. FH; Beratende Ingenieurin; seit vielen Jahren mit der vergabefachlichen Begleitung von Ausschreibungsverfahren befasst, unterstützt dabei insbesondere kommunale und staatliche Auftraggeber, aber auch die Bieterseite zur beider Angebotsoptimierung; Mitglied der Vergabekammer Südbayern; Fachreferentin für Seminare zu vergaberechtlichen Themen u. a. an der Bayerischen Ingenieurkammer Bau; Dozentin im Fach Vergaberecht an der Hochschule Augsburg für den berufsbegleitenden Masterstudiengang Bau- und Projektmanagement; war davor über zehn Jahre lang am staatlichen Bauamt München II in der zentralen Vergabestelle mit der Koordinierung und vergaberechtskonformen Abwicklung von nationalen und europäischen Vergabeverfahren betraut.



KAI SALOUSTROS

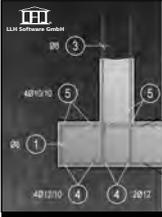
› Dipl.-Geol. (Univ); Beratender Ingenieur und Prokurist der Planungs- und Ingenieurgesellschaft Kling Consult mbH; nach einer vierjährigen Tätigkeit im Baugrundinstitut des Unternehmens arbeitet er seit 14 Jahren in der Geschäftsleitung und betreut sowohl kaufmännisch als auch technisch Einzel- und Generalplanungsprojekte aus den Planungsbereichen Architektur, Bauleitung, Tragwerksplanung, Tiefbau, Raumordnungsplanung, Vermessung, Baugrund und Projektsteuerung.

zen und sie sich als Hilfestellung zunutze zu machen.

Und es wird sich lohnen: Was zunächst nach noch mehr Aufwand und noch mehr Kosten aussieht, wird dem Projekt und letztendlich dem Bauherrn zugute kommen! Die fast erzwungene Bedarfsermittlung dürfte fehlerhafte Vergaben, Kostenmehrungen, Fehlplanungen, nachträgliche Umbauten und erneut

durchzuführende Vergabeverfahren während der Ausführungsphase deutlich reduzieren. ◀

Aufmacherfoto: Kling Consult mbH
 Grafik 1: Blyth, A. in Kalusche, Wolfdietrich:
 Was wollen wir bauen? – Bedarfsplanung im Bauwesen
 Grafik 2: Vortrag Prof. Ulrich Elwert,
 Dipl.-Ing. Architekt, 09.02.2017, München




DIG-CAD®

Ingenieurbau 2

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

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



Wert richtig einschätzen!

Irrungen und Wirrungen rund um die Schwelle

Eine Entscheidung des OLG München zur Berechnung des Auftragswerts bei Planungsleistungen führt zu Wirbel. Ohne Not, denn das OLG selbst betont: Einzelfallentscheidung!

| Peter Kalte, Davina Übelacker, Eric Zimmermann

Der Gesetzgeber gibt für öffentliche Planungsaufträge ab einem Auftragswert von aktuell 209.000 € netto rechtliche Leitplanken, nach denen der öffentliche Auftraggeber verfahren muss. Schätzt also der öffentliche Auftraggeber, dass das Planerhonorar diesen Wert erreicht oder übersteigt, spricht man von einem Auftrag „oberhalb der Schwelle“. Eine der rechtlichen Leitplanken „oberhalb der Schwelle“ ist die europaweite Ausschreibungspflicht. Unterhalb des Schwellenwerts besteht kein rechtsfreier Raum, doch sind die Vorgaben geringer.

Die richtige Einschätzung des Werts ist daher elementar. Wer dort trickst oder täuscht, muss damit rechnen, dass seine Ausschrei-

bung aufgehoben wird. Das kann im Einzelfall weitreichende Folgen haben, wenn zum Beispiel Zuschüsse an die Einhaltung der richtigen Vergabe gebunden sind.

Für die Vergabe von Architektenleistungen wurde 2012 die Bedeutung der richtigen Auftragswertberechnung deutlich. Dem Europäischen Gerichtshof (EuGH) lag eine Ausschreibung der Gemeinde Niedernhausen zur Entscheidung vor, die eine Mehrzweckhalle, die Autilhalle, sanieren wollte und dabei Planungsleistungen ausschrieb, die insgesamt deutlich über dem damaligen Schwellenwert lagen. Allerdings wurden die Sanierungsarbeiten nach Dringlichkeit gestaffelt über einen Zeitraum von drei Jahren vergeben. Ent-

sprechend wurden die Honorarkosten für die Planer auf diese Abschnitte aufgeteilt – mit der Folge, dass jede einzelne Honorarstaffel unterhalb der Schwelle lag. Aus diesem Grund ging die Gemeinde davon aus, dass sie die jeweiligen Planungsleistungen nicht EU-weit ausschreiben musste. Der EuGH bewertete dies anders (Urt. v. 15.03.2012 – C-574/10). Seiner Ansicht nach erfolgte die abschnittsweise Vergabe allein aus haushalterischen Gründen. Funktional betrachtet handele es sich aber stets um einen einzigen Gesamtauftrag. Die Einzelleistungen wiesen eine innere Kohärenz und eine funktionelle Kontinuität auf.

Die Entscheidungsbegründung war nachvollziehbar, da andernfalls allein aus haushalterischen Gründen heraus die Auftragswerte unter die Schwelle gerechnet werden könnten. Solche möglichen Umgehungs- oder gar Manipulationsversuche wollte der EuGH verständlicherweise nicht zulassen. Neben den Architektenleistungen wurden auch die Tragwerksplanerleistungen erwähnt. Seitdem

ist umstritten, ob der Auftragswert aller Planungsleistungen für das Projekt maßgeblich ist.

Europäische Kommission für Addition der Leistungen

Zudem hat sich die Europäische Kommission Ende 2015 an die Bundesrepublik Deutschland gewandt und ein Vertragsverletzungsverfahren angekündigt. Hintergrund dieses Vorgehens war die Vergabe von Planungsleistungen der Stadt Elze zur Sanierung eines Freibads. Insgesamt betrachtet lagen alle Planungsleistungen deutlich über dem Schwellenwert. Es ging also nicht nur um reine Architektenleistungen, sondern auch um Tragwerksplanung sowie die Planung der technischen Ausrüstung. Die unterschiedlichen Planungsleistungen wurden von der Gemeinde eigenständig ausgeschrieben. Die jeweiligen Gewerke blieben unterhalb der Schwelle, sodass es keine EU-weite Ausschreibung gab. Die Europäische Kommission sah hierin einen Verstoß und bezog sich dabei explizit auf die Aulahalle-Entscheidung des EuGH. Zu einer Klärung vor dem EuGH kam es indes im Fall Elze nicht, da das Freibad fertiggestellt wurde, bevor die Europäische Kommission Klage einreichte – wozu sie allerdings lange Zeit hatte und die Möglichkeit der Klärung verstreichen ließ.

Seitdem war es offensichtlich, dass die Europäische Kommission eine weitgehende Additionspflicht zur Auftragswertberechnung annahm. Sie geht davon aus, dass letztlich sämtliche Planerleistungen, egal, ob es um Objektplanung, TGA- oder Tragwerksplanung geht, zusammengezählt werden müssen, um zu prüfen, ob der ermittelte Gesamtwert unterhalb der Schwelle liegt oder nicht. Faktisch würde dies zu einer deutlich ansteigenden EU-weiten Ausschreibungspflicht führen.

Der Ordnungsgeber hat all dies im Zusammenhang mit der Einführung des neuen Vergaberechts im April 2016 abgewogen und sich in § 3 Abs. 7 S. 2 VgV dafür entschieden, dass nur gleichartige Leistungen zu addieren sind. Aktuell besteht somit rechtliche Klarheit nach dem Wortlaut der Vergabeverordnung (VgV).

Entscheidung des OLG München

Wer nun dachte, dass damit zumindest solange Rechtsicherheit herrsche, wie die Europäische Kommission nicht doch vor den EuGH zieht, täuschte sich. Am 13. März 2017 entschied das OLG München (Verg 15/16) über die Vergabe eines Auftrags zum Neubau ei-

nes Verwaltungsgebäudes. Der Auftraggeber schrieb die Planungsleistungen für die Tragwerksplanung eigenständig aus. Ein Bewerber rügte, dass nicht alle für den Bau erforderlichen Dienstleistungsaufträge addiert wurden, was sonst zu einem Auftragswert oberhalb der Schwelle und damit zu einer europaweiten Ausschreibung geführt hätte. Das OLG München nahm die Kritik auf und erklärte seine europarechtlichen Bedenken an der deutschen Verordnung zur Auftragswertberechnung. Im Ergebnis enthielt es sich aber einer abschließenden Bewertung mit der Aussage: „Ob aus obigen Erwägungen in jedem Fall die Leistungen der Objektplanung, der Tragwerksplanung und der Planung der technischen Gebäudeausrüstung für ein einheitliches Bauvorhaben als gleichartige Leistungen anzusehen und für die Schwellenwertberechnung zu addieren sind, bedarf vorliegend keiner abschließenden Entscheidung. Jedenfalls im Streitgegenständlichen Fall ist eine Addition vorzunehmen. Hier spricht schon die von der Antragsgegnerin selbst formulierte Bekanntmachung dafür, die Planungsleistungen als Einheit zu betrachten und zu bewerten.“ Das OLG München bezog sich bei seiner rechtlichen Beurteilung auf den Wortlaut der Bekanntmachung, in der es hieß: „Die Planungsdisziplinen der Tragwerksplanung, der technischen Ausrüstung, der thermischen Bauphysik und nicht zuletzt der Objektplanung müssen daher lückenlos aufeinander abgestimmt und optimiert werden. Sie bilden eine Einheit ohne Schnittstellen.“ Wenn schon der öffentliche Auftraggeber selbst von einer Einheit ausgeht, dann müsse er dies auch bei der Berechnung des Auftragswerts berücksichtigen, so die Münchner Richter.

Obwohl die Entscheidungsbegründung den Einzelfallcharakter deutlich heraushob, wurde die Entscheidung schnell von einigen Juristen aufgegriffen, die gezielt Kommunen und andere öffentliche Auftraggeber anscrieben und dort ihre ganz eigene Form der Aufklärung und Entscheidungsinterpretation vornahmen. „Bisher wurden in der Praxis die Schwellenwerte von unterschiedlichen Planungsleistungen meist getrennt geschätzt. Begründet wurde dies damit, dass es sich aufgrund der unterschiedlichen Spezialgebiete und aufgrund der unterschiedlichen Einordnung in der HOAI gerade nicht um gleichartige Leistungen im Sinne des § 3 Abs. 7 VgV handele. Diese Argumentation hat das Oberlandesgericht München nun eindeutig abgelehnt“, heißt es in einem Rundschreiben einer Münchner Anwaltskanzlei, wobei das Wort „eindeutig“ noch in Fettschrift hervorgehoben wurde. Wie nun

Software für Statik und Dynamik

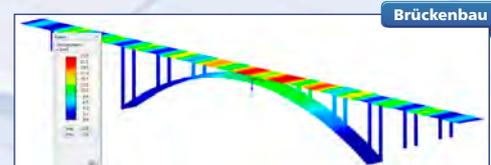
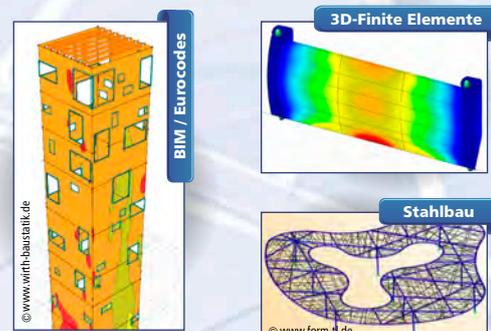
RSTAB 8

Das räumliche Stabwerksprogramm



RFEM 5

Das ultimative FEM-Programm



Folgen Sie uns auf:



www.dlubal.de

DVD Multilingual

Weitere Informationen:



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



Aufmacherfoto: Aintschie/fotolia

die bayerischen Juristen auf diese „eindeutige“ Ablehnung kommen, ist bei der Entscheidungsbegründung schleierhaft. Darüber, warum sie Irrungen und Wirrungen verbreiten, kann nur spekuliert werden.

Hinweise der Obersten Baubehörde aus Bayern

Wohlthuend sachlich und klarstellend reagierte die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, die in einem eigenen Rundschreiben die Entscheidung des OLG München bewertete. „Ob in jedem Fall Leistungen der Objektplanung, der Tragwerksplanung und der Planung der technischen Gebäudeausrüstung für ein einheitliches Bauvorhaben als gleichartige Leistungen anzusehen und für die Schwellenwertberechnung zu addieren sind, ist abschließend nicht entschieden worden“, heißt es dort, und weiter: „Das Gericht hat in seiner Entscheidung vielmehr maßgeblich auf die konkreten Umstände des Einzelfalls – nämlich die zitierte

Passage der Bekanntmachung – abgestellt.“ Im Ergebnis schreibt die oberste bayerische Baubehörde: „Wir sind weiterhin der Auffassung, dass kein Vergabeverstoß vorliegt, wenn die Vergabestelle § 3 Abs. 7 Satz 2 VgV korrekt anwendet, solange die Rechtsprechung (des EuGH) nicht eine abweichende Grundsatzentscheidung trifft.“ Zur Vorsicht rät sie dann, wenn EU-Fördermittel im Spiel sind: „Bei EU-geförderten Maßnahmen wird bis auf Weiteres eine gewisse Rechtsunsicherheit bleiben (...). Die Vergabestellen müssen also vorläufig bei EU-geförderten Maßnahmen abwägen, ob sie das Risiko einer späteren Rückforderung eingehen oder vorsichtshalber addieren wollen.“

Das OLG München hätte Rechtsklarheit erwirken können, wenn es die Fragestellung dem EuGH vorgelegt hätte, hielt dies aber nicht für notwendig. Die nationale Rechtslage kann ein deutsches OLG allein aber nicht als europarechtswidrig aushebeln. Kommt ein Gericht zu der Einschätzung, dass hier ein

Verstoß gegen europäisches Recht bestehen könnte, muss es den Fall dem EuGH vorlegen. Nach dem Fall „Elze“ wurde ein weiteres Mal versäumt, eine eindeutige Klärung durch den EuGH herbeizuführen.

Fazit

Aktuell gilt für Auslober also immer noch die deutsche Gesetzes- und Verordnungslage. Diese sieht keine Additionspflicht vor, wenn es sich um Planungsleistungen unterschiedlicher Leistungsbilder handelt. Der Handlungsempfehlung der Obersten Baubehörde aus Bayern ist dabei nichts hinzuzufügen. Bei Projekten mit EU-Fördermitteln sollte bedacht werden, dass die Europäische Kommission von einer weitreichenden Additionspflicht ausgeht. Allerdings ist die Europäische Kommission nicht der EuGH. Am Ende kann und wird nur dieser feststellen können, welche Regelung europarechtskonform ist und welche nicht. ◀



PETER KALTE

› Geschäftsführer der Gütestelle für Honorar- und Vergaberecht e.V.



DAVINA ÜBELACKER

› Rechtsanwältin (Syndikusanwältin), Justiziarin Ingenieurkammer Baden-Württemberg



ERIC ZIMMERMANN

› Rechtsanwalt (Syndikusanwalt), Justiziar der Architektenkammer Baden-Württemberg

Hasenbein ✓ **Plus**
Software für Mengenermittlung

Neue Generation
ab sofort lieferbar

Die „andere“ Mengenermittlung

Einfach genial!

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

Kostenlose 30-Tage Testversion!

www.hasenbein.de

In Sekunden prüfbare Ergebnisse



Stand der Technik ist hinterlegt
Enormer Zeitgewinn

62. NordBau Neumünster
Nordeuropas Kompaktmesse des Bauens

13.-17. September 2017

Mittwoch bis Sonntag 9-18 Uhr
Neumünster Messengelände Holstenhallen (direkt an A7) www.nordbau.de

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

NB NORDBAU17

Hier redet man miteinander...

Eine Abgrenzung von Maschinen- zur Verfahrenstechnik ist gerade bei Ingenieurbauwerken der Wasserversorgung oder der Abwasserbehandlung nicht einfach.



2018: HOAI - Technik oder Bau?

Das Honorar für Maschinen- und Verfahrenstechnik

Bei Ingenieurbauwerken der Wasserversorgung oder der Abwasserentsorgung ist zwischen Maschinentechnik und Verfahrenstechnik zu unterscheiden. Während die Maschinentechnik Teil der anrechenbaren Kosten des Ingenieurbauwerks ist, sind verfahrenstechnische Anlagen der Technischen Ausrüstung zuzuordnen. Sie lassen sich unterscheiden, wenn man weiß, dass Maschinentechnik Anlagen sind, die als komplexe Einheit anschlussfertig vom Hersteller kommen, und verfahrenstechnische Anlagen im Einzelnen vom Planer geplant werden und den vom Ingenieurbauwerk zu behandelnden „Stoff“ verändern.

DIPL.-ING. PETER KALTE

› Öffentlich bestellter und vereidigter Honorarsachverständiger

RA MICHAEL WIESNER LL.M.

› Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht, Dipl.-Betriebswirt (FH)

Anfrage 1:

Ein Auftraggeber, der Planungsleistungen einer Trinkwasseraufbereitungsanlage beauftragt hat, berichtet, dass sein Planer alle Behälter, Rohrleitungen und Pumpen den verfahrenstechnischen Anlagen zuordnet. Er will wissen, ob das der HOAI entspricht und ob nicht einzelne Anlagen der Maschinentechnik zuzuordnen seien.

Anfrage 2:

Ein Planer einer Abwasserreinigungsanlage will wissen, ob die UV-Desinfektions-

anlage am Ablauf der Anlage der Maschinentechnik oder der Verfahrenstechnik zuzuordnen sei.

Vorab:

In den Begriffsbestimmungen von § 2 HOAI ist weder der Begriff „Maschinentechnik“, noch „Verfahrenstechnik“ definiert. Für die Honorarermittlung ist die Zuordnung aber von großer Bedeutung. Während Maschinentechnik nach § 42 Abs. 1 Satz 2 HOAI Teil der anrechenbaren Kosten des zugehörigen Ingenieurbauwerks ist, sind verfahrenstech-

Aufmacherfoto: Hans und Christa Ede/
Fotolia

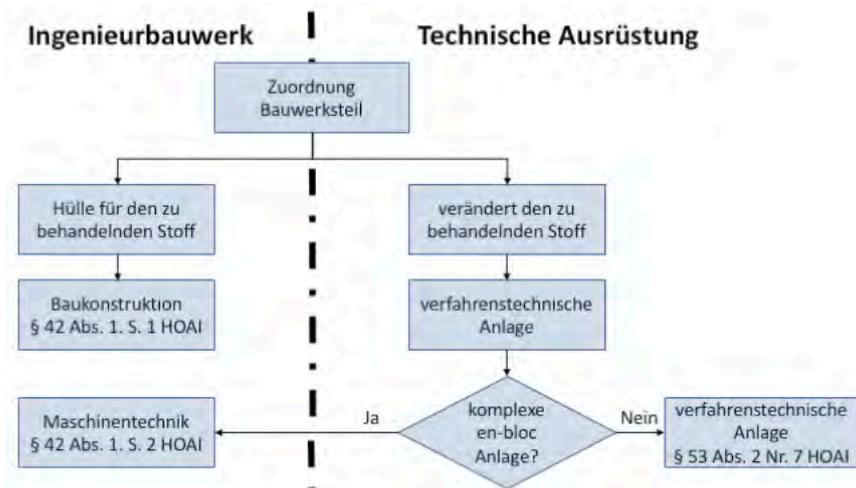


Abb. 1: Prüfschritte für eine Zuordnung

nische Anlagen der Anlagengruppe 7.2 nach § 53 Abs. 2 HOAI zuzuordnen und damit als Fachplanungsleistungen gesondert zu vergüten. Zusätzlich sind diese Kosten nach § 42 Abs. 2 HOAI ganz oder anteilig den anrechenbaren Kosten des Ingenieurbauwerks zuzuordnen.¹

Zunächst ist das Ingenieurbauwerk selbst von der Technischen Ausrüstung abzugrenzen. In § 41 HOAI sind „Bauwerke und Anlagen“ der Wasserversorgung (§ 41 Nr. 1 HOAI) und der Abwasserentsorgung (§ 41 Nr. 2 HOAI) genannt. Die Objektliste in Anlage 12.2 zu § 48 HOAI benennt „Anlagen der Wasseraufbereitung“ oder „Abwasserbehandlungsanlagen“.

Diese Ingenieurbauwerke der Ver- und Entsorgung gilt es von den Anlagen der Technischen Ausrüstung, hier von den verfahrenstechnischen Anlagen nach § 53 Abs. 2 Nr. 7 HOAI als Teil der Technischen Ausrüstung, zu unterscheiden. Prüft man die zur Technischen Ausrüstung gehörende Objektliste in Anlage 15.2 zu § 56 Abs. 3 HOAI und hier wiederum die verfahrenstechnischen Anlagen in Anlagengruppe 7.2, so sind hier genannt: Technische Anlagen der Wasseraufbereitung, Technische Anlagen der Abwasserreinigung. Hier besteht also nahezu eine Begriffsidentität mit den Begriffen bei den Ingenieurbauwerken. Zur Abgrenzung muss daher geklärt werden, was Technische Ausrüstung ist. So normiert § 53 Abs. 1 HOAI,

dass Leistungen der Technischen Ausrüstung die Fachplanung von Objekten ist und damit auch die Fachplanung der Technische Ausrüstung von Ingenieurbauwerken der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Es geht also um die Planung von technischen Anlagen, welche nicht Teil der Ingenieurbauwerke selbst sind, sondern diesen dienen.

Bei den Ingenieurbauwerken geht es also um das Bauwerk, in dem die Wasseraufbereitung oder Abwasserbehandlung erfolgt, während es bei den verfahrenstechnischen Anlagen der Technischen Ausrüstung um die Anlagen geht, welche dem Verfahren der Wasseraufbereitung oder Abwasserbehandlung dienen.

Hier hilft es, wenn man die Ingenieurbauwerke als die Bauwerke (und nicht Anlagen) der Wasserversorgung oder Abwasserbeseitigung betrachtet und die verfahrenstechnischen Anlagen als die Anlagen, welche den Stoff „Wasser“ bei den Bauwerken der Wasserversorgung oder den Stoff „Abwasser“ bei den Bauwerken der Abwasserentsorgung in diesen Bauwerken verändern, denn das Wesen von verfahrenstechnischen Anlagen ist es, Stoffe zu verändern.²

Die Ingenieurbauwerke stellen also vereinfacht die Hülle für den Prozess dar, in dem der Stoff „Wasser“ oder der Stoff „Abwasser“ aufgenommen, enthalten oder geführt wird, während die verfahrenstechnischen Anlagen der Technischen Ausrüstung

den Stoff im Ingenieurbauwerk verändern. So sind also Kosten, welche die Hülle des Ingenieurbauwerks betreffen, dem Ingenieurbauwerk im Sinne von § 42 Abs. 1 Satz 1 HOAI als Kosten der Baukonstruktion (KG 300) unmittelbar zuzuordnen.

Was Maschinentechnik ist, erläutert der Verordnungsgeber in der Begründung zur HOAI (BR-Ds. 334/13) wie folgt: „Bei Anlagen der Maschinentechnik handelt es sich um Anlagen ohne jegliche Anschluss-technik, die als Einheit vom Hersteller geliefert werden (...)“. Demnach handelt es sich zwar auch um Anlagen der Technischen Ausrüstung, welche aber „als Einheit“ vom Hersteller anschlussfertig geliefert werden. Es geht also um komplexe Anlagen, die als solche nicht vom Planer des Ingenieurbauwerks selbst, sondern vom Hersteller speziell für das konkrete Ingenieurbauwerk geplant werden, und die der Objektplaner in sein Ingenieurbauwerk sodann planerisch „en bloc“ integriert. Das stellt der Verordnungsgeber in der weiteren Begründung wie folgt klar: „Erforderlich für die Planungsleistung ist nicht, dass der Planer selbst die Konstruktionszeichnungen und weitere Unterlagen für die Anfertigung der Anlagen der Maschinentechnik erstellt. Ausreichend ist, dass der Auftragnehmer auf die Anlagen der Maschinentechnik planerisch Einfluss nimmt. Bei einer Räumbrücke muss der Objektplaner zum Beispiel auf inneren und äußeren Antrieb, Laufgeschwindigkeit, Windbelastung oder bestimmte Lichtraummaße ebenso Einfluss nehmen wie bei der gesamten technischen Gestaltung der eigentlichen Räumereinrichtung, die mit der Räumbrücke verbunden ist und wesentliche technische Aufgaben zu erfüllen hat. In diesem Sinn wird die Räumbrücke vom Objektplaner geplant (...)“. Eine solche Räumbrücke wird also nicht vom Objektplaner aus einzelnen Komponenten geplant, sondern er bestimmt nur die Aufgabe, während der Hersteller die Komponenten speziell für das konkrete Ingenieurbauwerk plant und die Räumbrücke sodann anschlussfertig liefert. Da solche maschinentechnischen Anlagen auch dem Ingenieurbauwerk dienen und zudem den zu behandelnden Stoff verändern, wären sie ohne die Sonderregelung in § 42 Abs. 1 HOAI den verfahrenstechnischen Anlagen (KG 470) zuzuordnen.

Somit ergeben sich die Prüfschritte für eine Zuordnung grafisch wie in Abbildung 1 dargestellt.

¹ dazu ausführlich Kalte/Wiesner im DIB 05/2010, S. 52

² Gabler Wirtschaftslexikon (Springer Gabler Verlag (Herausgeber), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Produktionstechnik, online im Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/56985/produktions-technik-v7.html>); Lexikon der CHEMIE.DE Information Service GmbH

Auf dieser Grundlage hat die GHV die Fragen wie folgt beantwortet.

Zur Frage 1:

Auf Nachfrage teilt der Auftraggeber mit, dass es sich im vorliegenden Fall um eine Trinkwasseraufbereitungsanlage handelt, bei der das zu behandelnde Wasser in einer Rohrleitung unter Druck ankommt, über offene Wasserfilter geführt, dort gereinigt und im Anschluss über Pumpen und einer Druckrohrleitung in Richtung eines Hochbehälters gefördert wird. Innerhalb der Trinkwasseraufbereitungsanlage finden Rückspülvorgänge der Wasserfilter mit Pumpen und Rohrleitungen statt.

Eine solche Trinkwasseraufbereitungsanlage stellt also vereinfacht ein Bauwerk dar, welches den Stoff „Wasser“ so aufbereitet, dass daraus Trinkwasser wird. Das Bauwerk selbst ist ein Ingenieurbauwerk nach § 41 Nr. 1 HOAI. Die Bauwerksteile, welche den Stoff „Wasser“ nur aufnehmen oder weiterleiten, stellen die Hülle des Bauwerks dar und sind unmittelbar der Baukonstruktion nach § 42 Abs. 1 Satz 1 HOAI zuzuordnen. Darunter fallen die Druckrohrleitung am Zugang, die Filterkammern und die abgehende Rohrleitung. Die Filterfüllung aber verändert den Stoff „Wasser“ physikalisch; sie entnimmt diesem störende Stoffe. Somit ist die Filterfüllung Teil der verfahrenstechnischen Anlagen. Da diese nicht „en bloc“ vom Hersteller kommt, ist sie keine Maschinentechnik, sondern bleibt Teil der Technischen Ausrüstung nach § 53 Abs. 2 Nr. 7 HOAI. Die Pumpen nach dem Filter verändern den Stoff „Wasser“ physikalisch, indem sie das Wasser unter Druck setzen. Die Pumpen sind also verfahrenstechnische Anlagen. Sie sind kein Teil einer komplexen Anlage, die speziell für dieses Ingenieurbauwerk vom Hersteller geplant und anschlussfertig geliefert wird und sind damit keine Maschinentechnik im Sinne von § 42 Abs. 1 Satz 2 HOAI. Die Rückspüleinrichtungen sind Teil der Anlagen, die der Produktveränderung dienen, sind also verfahrenstechnische Anlagen und werden als solche vom Planer einzeln geplant. Auch diese stellen somit keine Maschinentechnik dar.

Die Antwort lautet also:

Nur die Pumpen und Rohrleitungen, die der unmittelbaren Veränderung des Stoffs „Wasser“ dienen, sind verfahrenstechnische Anlagen nach § 53 Abs. 2 Nr. 7 HOAI. Auch maschinentechnische Anlagen liegen keine vor. Rohrleitungen, die den Stoff „Wasser“ nur weiterleiten, oder Behälter, die dieses nur aufnehmen, sind nach § 42 Abs. 1 Satz 1 HOAI den Baukonstruktionskosten zuzuordnen.

Zur Frage 2:

Auf Nachfrage erläutert der Planer, dass die UV-Desinfektionsanlage von ihm in den Anforderungen geplant wird, die konkrete Planung der einzelnen Komponenten aus UV-Lampen, Halterungen und Schaltschränken hingegen vom Hersteller anschlussfertig kommt.

Eine UV-Desinfektion stellt eine verfahrenstechnische Anlage dar. Sie verändert den Stoff „Abwasser“ physikalisch, indem sie Mikroorganismen im Abwasser durch UV-Strahlung reduziert. Da der Objektplaner die Anlage aber nur en bloc in sein Ingenieurbauwerk einplant und der Lieferant diese im Detail speziell für die Anlage plant, handelt es sich um Maschinentechnik nach § 42 Abs. 1 Satz 2 HOAI und ist somit dem Ingenieurbauwerk als anrechenbare Kosten zuzuordnen.

Damit lautet die Antwort: Die UV-Desinfektionsanlage ist der Maschinentechnik nach § 42 Abs. 1 S. 2 HOAI und nicht den verfahrenstechnischen Anlagen nach § 53 Abs. 2 Nr. 7 HOAI zuzurechnen.

Fazit:

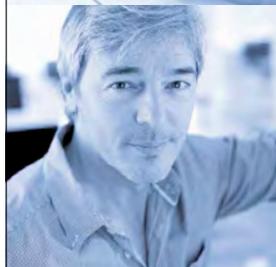
Die Abgrenzung von Maschinentechnik zur Verfahrenstechnik ist in der Praxis gerade bei den Ingenieurbauwerken der Wasserversorgung, der Abwasserbehandlung, aber auch der Abfallbehandlung nicht einfach. Sie gelingt, wenn man sich klarmacht, dass die eigentliche Hülle für die zu behandelnden Stoffe „Wasser“, „Abwasser“ oder „Abfall“ das Ingenieurbauwerk ist, die komplexen en-bloc-Aggregate die Maschinentechnik darstellen und nur die Anlagen, die die zu behandelnden Stoffe verändern und nicht Maschinentechnik sind, als verfahrenstechnische Anlagen einzuordnen sind.

Die hier vereinfachte Darlegung ist auf der Website der GHV unter Publikationen/ Merkblätter ausführlich begründet nachzulesen. <

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

Überzeugend in den Details.

Umfassend, individuell und fair.
Die Berufshaftpflichtversicherung
für Architekten und Ingenieure.



Jetzt informieren: www.aia.de

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

AIA[®]
Aktiengesellschaft

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



Es gilt der Grundsatz, dass der Ingenieur, dem die Objektüberwachung übertragen worden ist, die mangelfreie Erstellung des Bauwerkes schuldet. Er sollte durch die verschiedensten Einzelleistungen darauf hinwirken, dass das Bauwerk fehlerfrei errichtet wird. In der Realität müssen aber einige Dinge beachtet werden.

46

Honoraransprüche erst mit Erbringung der Grundleistung

Haftung in der Leistungsphase 9

Es gehört zum gesicherten Grundwissen jedes Ingenieurs, dass er die Leistungsphase 9, Objektbetreuung und Dokumentation, nicht übernehmen sollte. Unabhängig davon, dass dann die Honoraransprüche erst mit Erbringung der Grundleistungen der LPh 9 fällig werden und diese z. B. erst erbracht sind, wenn vor Gewährleistungsablauf der am Bau beteiligten Handwerker eine Baubegehung zur Fehlerfeststellung vollzogen worden ist, lösten die dort entdeckten Fehler unter der Geltung der HOAI 2002 und 2009 neue Verpflichtungen des Ingenieurs aus, nämlich die Fehlerbeseitigung der entdeckten Fehler ihrerseits zu überwachen. Der Überwachungszeitraum wird an die Fälligkeit angehängt und schiebt insoweit den Honoraranspruch noch weiter hinaus. Dies ist glücklicherweise unter dem Geltungsbereich der HOAI 2013 nicht mehr so, da die Überwachung von entdeckten Fehlern in der LPh 9 eine besondere Leistung ist, die besonders beauftragt werden muss. Unabhängig von dem Herausschieben der Honoraransprüche sind aber die in der LPh 9 zu erbringenden Leistungen auch haftungsrelevant.

RA Prof. Dr. jur. Sangenstedt

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

› Ganz so düster sieht die Situation aber nicht aus, wenn man einerseits die Feinheiten zu den Leistungsverpflichtungen nach der LPh 9 untersucht und andererseits in fast sämtlichen Formularverträgen feststellen kann, auch in den Verträgen der öffentlichen Hand, dass bei der Haftung mit der Erbringung der LPh 8, Objektüberwachung, ein Schnitt zu der danach zu erbringenden Leistung der LPh 9 vollzogen wird. Fast

sämtliche Verträge sehen nämlich vor, dass für diejenigen Fehler, die bis zur Erbringung der LPh 8 vom Ingenieur zu vertreten sind, ab Abnahme der Ingenieurleistungen eine 5-jährige Gewährleistungsverpflichtung eintritt. Für diejenigen Fehler, die erst danach verursacht werden, nämlich in der LPh 9, tritt eine neue Fristberechnung ein, wieder 5 Jahre, beginnend mit Abschluss der LPh 9.

So ist dies im Übrigen nun auch in den Leistungsbildern der HOAI 2013 angelegt und in größerer Genauigkeit als in den Leistungsbildern der LPh 9 HOAI 2002 und 2009 geregelt.

Es gilt immer der Grundsatz, dass der Ingenieur, dem die Objektüberwachung übertragen worden ist, die mangelfreie Erstellung des Bauwerks – nicht als körperliche Sache – schuldet. Er muss durch die verschiedensten Einzelleistungen darauf hinwirken, dass das Bauwerk fehlerfrei errichtet wird. Er ist insofern seinen Auftraggebern voll gewährleistungspflichtig, wenn Fehler des Bauwerks entweder auf fehlerhafte Planung oder unzureichende Bauaufsicht zurückzuführen sind. Die Bauherrenschaft braucht dann den Fehler nur noch darzustellen und die Kausalität zu fehlerhafter Planung oder Bauüberwachung so plausibel zu machen, dass bei ordnungsgemäßer Bauaufsicht der vorliegende Fehler nicht eingetreten wäre. Der Ingenieur müsste dann seinerseits beweisen, dass seine Bauaufsicht ordnungsgemäß war und dass er insofern für den Fehler nicht haftete. Ein schwieriges Unterfangen. Anders sieht die Sache nun aus, wenn ein Objektüberwachungsfehler in der LPh 8 stattgefunden hat, seit Abnahme des Bauwerks aber mehr als 5 Jahre verstrichen sind und deshalb der Fehler in der Bauausführung auf eine fehlerhafte Objektüberwachung in der Bauphase zurückzuführen ist. Dann nämlich sind Ansprüche aus der fehlerhaften Objektüberwachung verjährt. Ansprüche aus fehlerhafter Objektbetreuung und Dokumentation, nämlich Leistungen der LPh 9, können dann aber immer noch vorliegen. Diese Fehler wiederum sind nicht solche, die in der Leistungsverpflichtung des Ingenieurs liegen, auf ein mangelfreies Bauwerk hinzuwirken. Die Leistungen innerhalb der LPh 9 dienen vielmehr dazu, mögliche handwerkliche Fehler des Objekts aufzudecken. Bezogen auf eigene Fehler, die hierin auch liegen könnten, ist der Ingenieur sogar offenbarungsverpflichtet. Offenbart er sich nicht, stellt dies einen neuen Haftungsgrund dar. Allerdings ist das Kriterium zur Fehlersuche in der Gewährleistungsphase der Handwerker nicht das Kriterium „Errichtung eines fehlerfreien Bauwerks“, sondern die Überprüfung auf erkennbare Fehler und Unterstützung der Bauherrenschaft bei der Mängeldurchsetzung. Hierbei ist der Kriterienkatalog nicht in derjenigen Strenge anzuwenden, die während der Leistungen innerhalb der LPh 8 verlangt werden kann. Auch innerhalb der LPh 8 ist es nicht die Aufgabe des Ingenieurs, sich ständig auf der Baustelle aufzuhalten. Er muss lediglich in zumutbarer

Weise und bei gefährdeten Bauteilen intensive Kontrollen durchführen. Diese Kontrollen wiederum unterliegen anderen Maßstäben als Kontrollen in der LPh 9, also der Objektbetreuung. Im vorliegenden Fall (OLG Braunschweig, Urt. v. 29.12.2016 – 8 U 2/16 – BauR 5/2017, 905 ff.) erklärt zwar das Gericht, dass eine vorhandene Dachundichtigkeit darauf zurückzuführen sei, dass der Objektüberwacher bei der Herstellung eines schadensträchtigen, nicht belüfteten Flachdachs innerhalb der LPh 8 die Dichtigkeit des Flachdachs intensiv hätte bauüberwachen und auch darauf achten müssen, dass der ausführende Handwerker die Dampfsperre nicht durchstacherte. Für diesen Fehler hätte der Objektüberwacher haften müssen. Dieser Fehler war aber bereits verjährt, gerechnet ab Abnahme des Hauses und damit ab Ende der LPh 8. Dagegen seien die Leistungen in der LPh 9, nämlich Untersuchung auf handwerkliche Fehler des Objekts, anderer Natur. Der Objektbetreuer habe in zumutbarer Weise z. B. durch Besichtigung, Überprüfung der Funktionen des Dachs, Befühlen des Dachs und bei gegebenem Anlass durch Einschaltung eines Sachverständigen feststellen können, ob das Dach undicht werden könnte. Eine genauere Untersuchung mit bestimmten Messmethoden oder Untersuchungsgeräten sei aber nur angezeigt, wenn Anhaltspunkte für die Benutzung derartiger Geräte vorgelegen hätten. Da der Objektbetreuer aber keinerlei Fehler in der Gewährleistungsbegehung und dem dort geltenden Kriterienkatalog zur Begehung entdeckt habe, liege überhaupt keine Schlechtleistung im Nichtentdecken des handwerklichen Mangels

und – glücklicherweise – auch nicht im Nichtentdecken der eigenen Fehlleistung innerhalb der Objektüberwachung in der LPh 8.

Da nun die Handwerker ihrerseits aus der Gewährleistungszeit heraus waren, war es nun nicht mehr möglich, den bauleitenden Ingenieur in Anspruch zu nehmen.

Aus alledem kann nur eines folgen, wie immer: LPh 9 nicht zu vereinbaren. Wo die LPh 9 vereinbart worden ist, ist ein Gewährleistungsschnitt in den Vertrag einzubauen, wonach für die Fehler, die in der Planung oder Objektüberwachung ihre Ursache haben, die Gewährleistungszeit ab Abnahme des Gebäudes läuft, wogegen die Fehler in der LPh 9 einer gesonderten Verjährungszeit unterworfen werden.

Ob es dann während der Abarbeitung der LPh 9 dazu hätte kommen müssen, eigene Bauleitungsfehler in der LPh 8 zu entdecken, war allein nach § 826 BGB zu beurteilen. Das Verschweigen eigener Bauleitungsfehler hätte dann zu einer Haftung trotz Verjährung der Bauleitungsfehler führen können, setzte aber voraus, dass die Nichtentdeckung vorsätzlich gewesen und das Verschweigen mit Schädigungsabsicht geschehen wäre. Dies nachzuweisen, ist faktisch unmöglich. So ist es auch hier der Fall. ◀

Aufmacherfoto:
Rawpixel.com/fotolia

www.weise-software.de





- Formularsoftware
- Unternehmenscontrolling
- Honorarabrechnung
- Flucht- & Rettungspläne
- Projektmanagement

- SiGe-Koordination
- Brandschutznachweise
- Gesetzessammlung
- Bautagebuch
- Terminmanagement

Software für Ingenieure und Architekten

Geschlossenes Tragsystem dank Zug- und Druckring

Freiform mit Stehkragen

Nicht oft wird bei der Gestaltung eines Gebäudes den Verantwortlichen so freie Hand gelassen, wie es beim Kerakoll-Forschungszentrum im italienischen Sassuolo bei Modena der Fall war. Um die organisch geschwungene Dachkonstruktion zu bauen, arbeiteten sie mit erfahrenen Tragwerksplanern. | [Susanne Jacob-Freitag](#)

48

Die Frontseite des neuen „GreenLab“ ist nach Süden ausgerichtet. Die Photovoltaik-Module produzieren nicht nur Energie, sondern dienen auch der Verschattung.

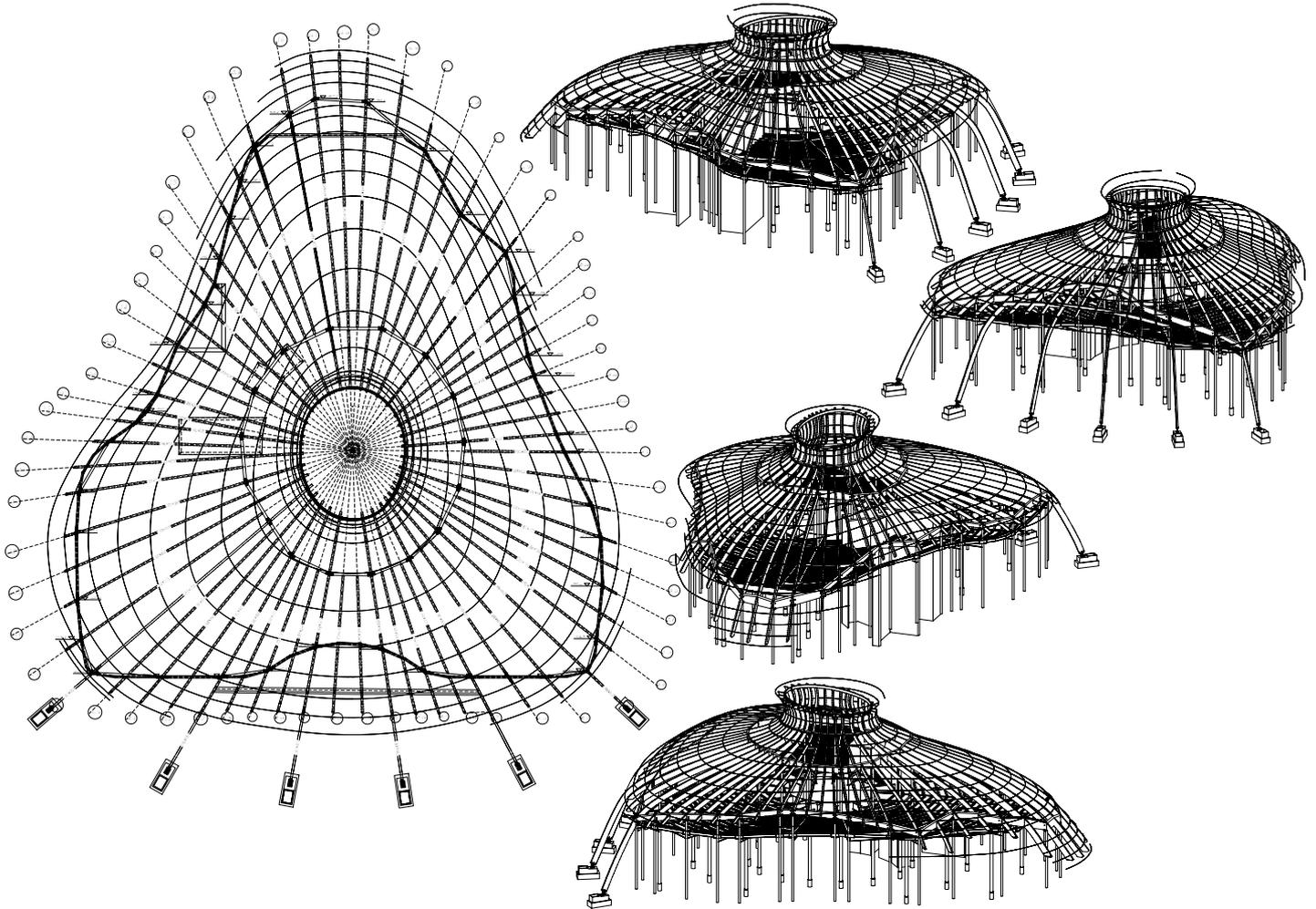
Seit rund fünf Jahren ist das Kerakoll „GreenLab“, das neue Forschungszentrum des italienischen Herstellers von bauchemischen Produkten Kerakoll, in Sassuolo bei Modena in Betrieb. In ihm sind neun Laboratorien für die Entwicklung von sogenannter Green Technology untergebracht, an der bis zu 100 Forscher arbeiten. So besteht auch das Bauwerk selbst vollständig aus Materialien und Produkten der hauseigenen „GreenBuilding“-Linie: Die Wände sind z. B. mit Mörteln, Putzen bzw. Wärmedämmputzen auf Basis von NHL-Naturkalk errichtet. Und für die

Dachkonstruktion haben die Planer zertifiziertes Holz europäischer Herkunft und zertifizierte Holzfaserdämmplatten verwendet. Laut seiner Planer ist das GreenLab ein Musterbeispiel eines Greenbuilding-Gebäudes in Europa.

Freiform als Sinnbild für Technologie und Natur

Die organische Form des GreenLabs ist von der Natur um Sassuolo inspiriert: Das Projekt passt sich zwischen einen Naturpark und der charakteristischen hügeligen Landschaft ein und repräsentiert entsprechend der Tradition in

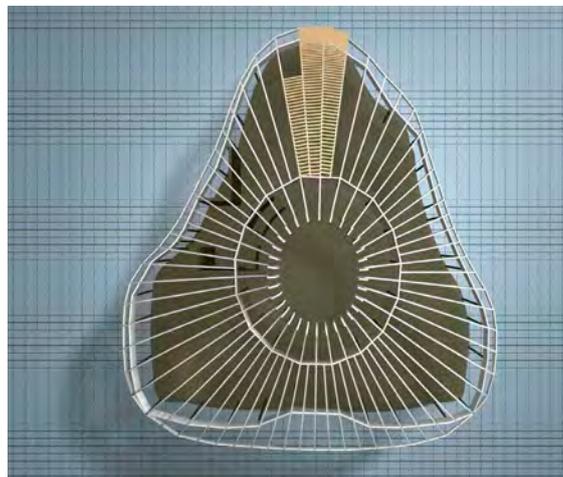




dieser Gegend die Geschichte der Hochöfen zur Herstellung von Kalk und Keramik. So ist die asymmetrische Kuppel Sinnbild für Technologie und Natur. Sie sieht aus, als wäre sie aus Ton geformt, von Erdgas nach oben gedrückt und perforiert.

Zur Umsetzung wählten die Planer eine Freiformfläche mit einer stehkragenartigen Öffnung. Das Gebäude selbst besteht aus Stahlstützen und -trägern, die zum Teil ausgemauert sind, sowie Trapezblechen und Betondecken. Wäh-

1 Isometrie der Dachkonstruktion des Forschungszentrums.



2 Dachaufsicht im Modell: Anordnung der BS-Holz-Bogenbinder und die Lage der Zug- und Druck-Ringe aus Querträgern.



3 Die Mittelstützen nehmen die durchlaufenden Bogenbinder auf sowie die Querträger, an die ein Teil der Binder biegesteif anschließt und hier endet.



4 Jeder Binder hat eine andere Bogenform, Länge und Dimensionierung. Auch die Höhe der Außen- und Innenstützen variiert rundum.



5 Zweiteilige BS-Holz-Querträger liegen wie Schotts zwischen den sich aufwölbenden Bogenbindern und bilden einen Druckring zur Aufnahme der Stützkräfte.

rend Position, Art und Abmessungen dieser Bauteile bereits in Plänen definiert waren, musste das Dachtragwerk auf Basis dieser „Unterkonstruktion“ erst noch entwickelt werden. Als Zwangspunkte standen den Tragwerksplanern lediglich die Höhenknoten der Freiform- bzw. zukünftigen Dachoberfläche zur Verfügung und die Lage der Stahlstützen im Grundriss als Dachauflagerpunkte. Alles dazwischen war frei wählbar.

Geschwungene BS-Holz-Bögen – alle Unikate

Als Grundelement der Konstruktion wählten die Planer Brettschicht (BS)-Holz-Bögen auf zwei Stützen mit Auskragungen, die sich um ein gemeinsames Zentrum scharen. So ergibt sich ein mittlerer Stützenkreis aus Stahlstützen, von dem aus die geschwungenen BS-Holz-Träger als Kragarm nach oben führen und – in engem Radius aufgewölbt – eine stehkragenartige Öffnung bilden. Die äußeren Stützen folgen einer geschlossenen, aber freien Linie. So haben die Bogenbinder unterschiedliche Spannweiten (min $L = 6,0$ m, max $L = 22,70$ m) und damit unterschiedliche Querschnittsabmessungen. Sie haben aber auch unterschiedliche Krümmungen aufgrund der Freiformfläche. Hinzu kommt, dass sie sich von unten nach oben verjüngen. Damit wird jeder BS-Holz-Bogenbinder zum Unikat.

Um nicht zu viele Binder im „Stehkragen“ zusammenführen zu müssen, wurde ein Teil der Binder im Bereich des mittleren Stützenkreises über Querträger ausgewechselt und biegesteif an ihn angeschlossen. Die „Wechsel“-Träger bilden einen Ring, der sowohl Zug- als auch Druckkräfte aufnimmt.

Auch im Krümmungsbereich des „Stehkragens“ verbinden zweiteilige BS-Holz-Querträger die Bogenbinder untereinander und bilden zusammen einen Druckring, der die Stützkräfte aufnimmt. Um ein geschlossenes Tragsystem zu erhalten, wurden auch die unteren Trägerenden nach demselben Prinzip mit Querträgern zusammengefasst und wirken als Zugring.



6 Die Querbalken sind feldweise versetzt angeordnet und über die Bindermitte hinaus aufgelegt. Links im Bild: Die Diagonalschalung.

Bogenbinder aus zwei Teilen

Im unteren Dachbereich sind die Krümmungsradien groß. Hier konnte man normale, 33 mm dicke Lamellen zur Herstellung der Querschnitte verwenden. Im Stehkragenbereich dagegen sind die Radien so eng, dass die Krümmung der Querschnitte nur mit 10 mm dünnen Lamellen hergestellt werden konnte. Da sich solche Bogenbinder fertigungs-, transport- und montagebedingt nicht am Stück abbinden lassen, bot sich der Übergang zwischen den aus unterschiedlich dicken Lamellen hergestellten Querschnitten als Teilung an: Die Stöße liegen zwischen dem mittleren und oberen Ring. Die beiden Bogenteile wurden vor Ort mit Schlitzblechen und Stabdübeln biegesteif verbunden.

Nur mit Statikprogramm und 3D-CAD realisierbar

Zur Erfassung dieses komplexen Raumtragwerks und der sich gegenseitig beeinflussenden Faktoren wie zum Beispiel die Nachgiebigkeit der Verbindungsmittel, müssen solche Konstruktionen computergestützt berechnet werden. Denn sobald der Planer die Steifigkeit eines Anschlusses durch die Wahl des Verbindungsmittels verändert, hat das eine Kettenreaktion im Hinblick auf die Lastverteilung im Tragwerk zur Folge. Damit alle Einflussfaktoren Berücksichtigung finden, nutzten die Tragwerksplaner ein Statikprogramm.

Gleichzeitig wäre die komplexe Geometrie des Dachtragwerks ohne 3D-CAD nicht realisierbar gewesen. Die Planer entwickelten daher ein exaktes 3D-Computermodell samt allen Ausfräsungen für die Stahlanschlussteile und Verbindungsmittel. Es bildete die Grundlage für die CNC-Bearbeitung aller Holzbauteile.

Die Kunst, Querbalken vollflächig aufzulagern

Im Dachflächenbereich zwischen den unteren und mittleren Stahlstützen spannen Querbalken (b/h= 18 cm x 12 cm) im Abstand von 60 cm von Binder zu Binder. Um sie vollflächig und ohne Verkantungen auflegen und vernageln zu können, erhielten alle Trägeroberseiten CNC-gefräste Neigungen, und zwar beidseitig wie ein Satteldach aufgrund der verschiedenen Abgratungen und Kehlen der Dachkonstruktion. Da die Abgratungen nicht konstant verlaufen, variieren auch die Neigungen über die jeweilige Binderlänge hinweg.

So sind die geraden Balkenquerschnitte wegen der an allen Stellen unterschiedlich geeigneten Auflagerflächen immer um ein bestimmtes Maß verschwenkt auf die Bogenbinder aufgebracht und feldweise versetzt angeordnet. Die Planer haben sie außerdem über die Trägermitte hinaus aufgelagert, um einen weicherer Übergang an den Graten zu erhalten. Andernfalls hätte man die Stoßfugen später als gut sichtbare Knicklinien in der Dachfläche gesehen.

So hat auch jeder Querbalken eine andere Länge und es gibt nur jeweils eine definierte Stelle auf dem Tragwerk, wo er passt. Dass bei der Montage dann jeder an der richtigen Stelle montiert wurde, dafür sorgten Posi-

tionspläne und durchnummerierte Querschnitte, die pro Binderfeld paketierrt auf die Baustelle geliefert wurden.

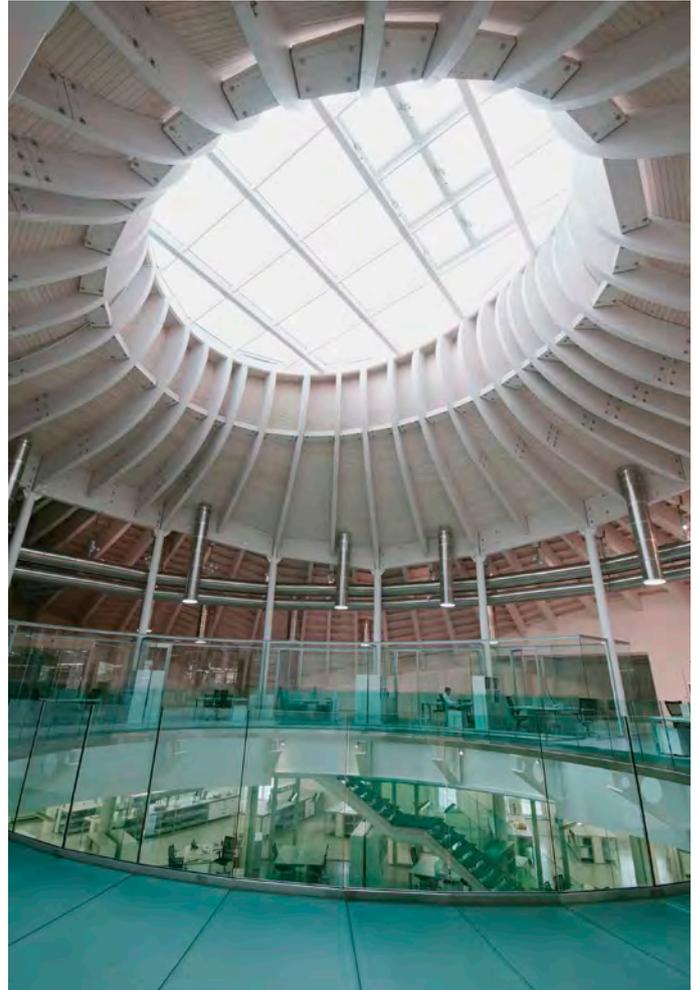
Die CAD-Planung und der CNC-Abbund lieferten ein perfektes Ergebnis. Auf der Baustelle passte alles auf den Millimeter zusammen. Und das bei 1.773 Unikaten!

Doppelte Diagonalschalung mit Dämmung drauf

Auf das so hergestellte Traggerüst der Freiformfläche wurde schließlich noch eine doppelte, kreuzweise versetzte Diagonalschalung aufgebracht – im Dachflächenbereich zwischen den End- und Mittelaullagerstützen auf die Querbalken, im Bereich zwischen dem mittleren Ring und dem Rand des Stehkragens direkt auf die Bogenbinder.

Die Schalung ist über den Bindern gestoßen, da die Architekten die Holzkonstruktion innen sichtbar ließen und so die Stöße der Schalung nicht zu sehen sind. Sie wirkt als konstruktive, stabilisierende „Schale“ und fixiert die Querbalken gegen Kippen. Die Konstruktion bildet ein geschlossenes Raumtragwerk.

Auf die doppelte Diagonalschalung folgen eine Dampfsperre und eine weitere Lattung als Unterkonstruktion, die zum Teil aus einzelnen Brettlamellen besteht,



7 Schöne Dachunter-sicht mit Ausblick: Das elliptische Dachfenster versorgt die Labor- und Bürobereiche darunter mit viel Tageslicht.



52

8 An den Stellen mit den kleinsten Krümmungsradien musste das Schalungsmaterial besonders biegsam sein. Der gesamte Dachaufbau erforderte besondere technische Lösungen für die abschließende Beschichtung aus kleinformatischen Fliesen.

die sich über die gekrümmte Dachfläche biegen ließen. Die Unterkonstruktion wurde vollständig mit Holzfaserdämmstoff ausgefüllt und mit 25 mm dicken Streifen aus kleinformatischen Sperrholzplatten bekleidet – auch diese Werkstoffwahl war der Dachkrümmung geschuldet. Andere Platten hätten sich nicht über die gewölbte Fläche biegen lassen.

Am kleinsten Krümmungsradius, dem Übergang von der übrigen Dachfläche in den Stehkragen, mussten dann allerdings wegen der besseren Biegefähigkeit zwei Lagen 12,5 mm dünne Sperrholzstreifen übereinander genagelt werden.

Dacheindeckung mit doppelter Abdichtung

Auf die Sperrholzschalung folgt eine 3 bis 4 mm dicke, sehr elastische beige Dachabdichtung aus der Produktreihe von Kerakoll, die flüssig aufgetragen wurde. Als Dacheindeckung wurden weiße, auf Netzen „vormontierte“ Mosaikfliesen aufgeklebt. Der dazu verwendete Kleber wirkt als zweite Abdichtungsebene. Eine bituminöse Bahn mit einem roten Vlies diente auf der Sperrholzschale als temporärer Witterungsschutz. Sie wurde parallel zur Herstellung der Dachabdichtung nach und nach wieder abgenommen.

Zuletzt wurden noch sogenannte Solar-Spots in die Dachfläche eingebaut. Das sind kleine Oberlichter in Form von Zylinderrohren, die Tageslicht über Spiegel ins Ge-

bäudeinnere leiten. Die Öffnung des Stehkragens bildet ein großes ellipsenförmiges Dachfenster und gibt den Blick in den Himmel frei.

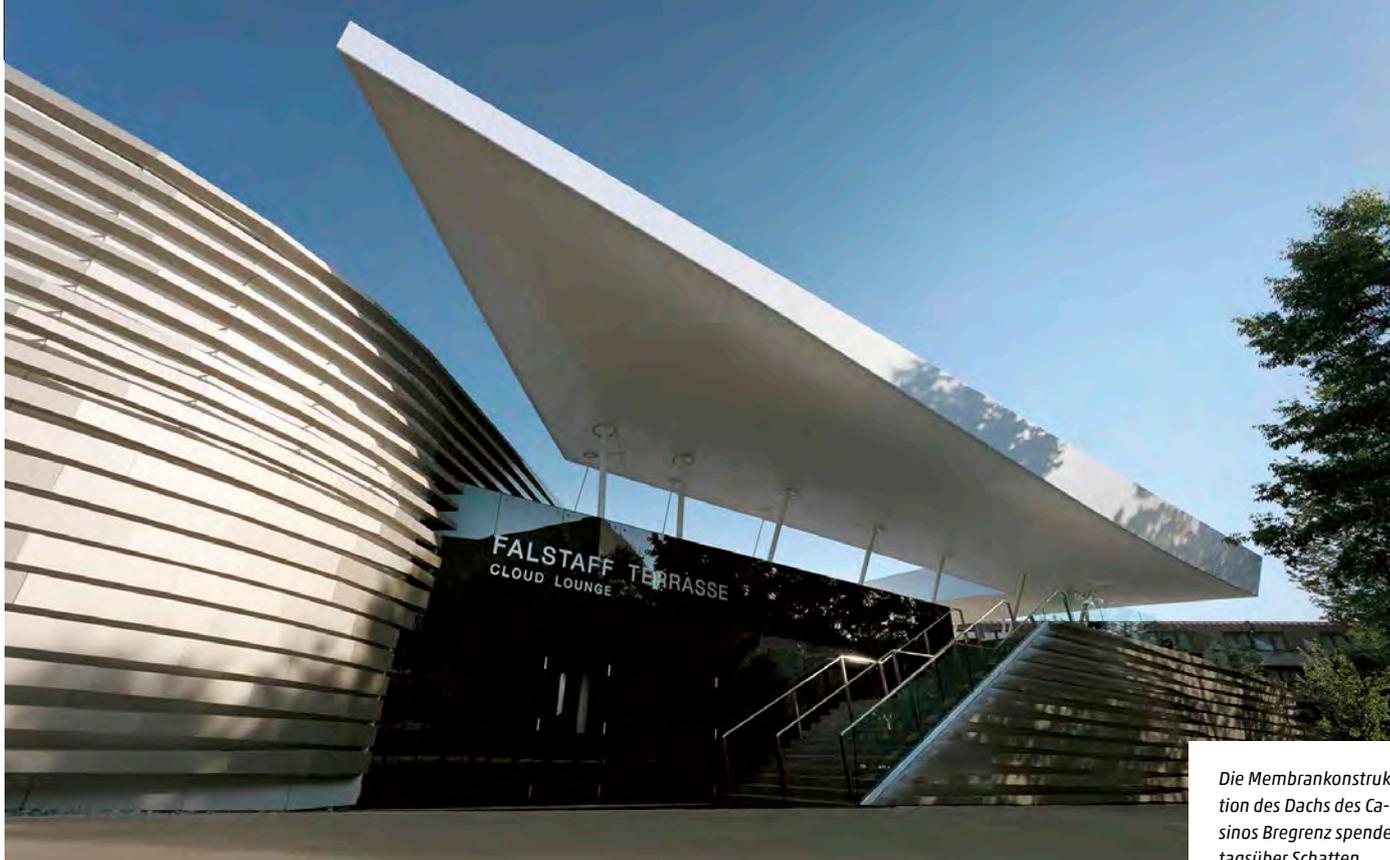
Angesichts der Komplexität des Bauwerks, die regelmäßige Wartungs- und Überwachungszyklen zur Überprüfung des Zustandes der Dachhaut notwendig macht, wurde ein komplettes Absturzschutzsystem für das 2.700 m² große Dach entwickelt. Sein höchster Punkt liegt in 23,75 m Höhe. ◀

Aufmacherfoto: Kerakoll
Zeichnung 1 und 2: Holzbau AG – Rubner Gruppe
Zeichnung 3: Holzbau AG – Rubner Gruppe
Foto 1 – 8: Holzbau AG – Rubner Gruppe



SUSANNE JACOB-FREITAG

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



Die Membrankonstruktion des Dachs des Casinos Bregenz spendet tagsüber Schatten.

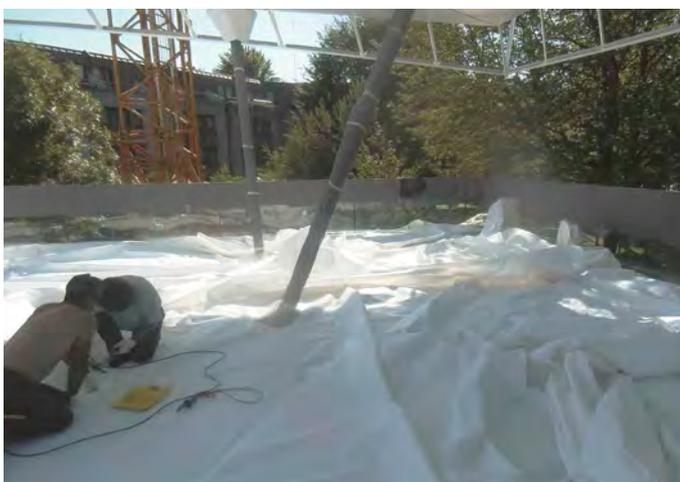
Membranhülle für die Überdachung

Eine Wolke für das Casino Bregenz

Die neue Überdachung der Sommerterrasse „Cloud Lounge“ des Casinos Bregenz ist Kulisse für verschiedenste Events. Einer Wolke gleich schwebt die Membrankonstruktion aus halbtransparentem Gewebematerial über der Terrasse. Für die klaren Linien und Kanten sorgen runde Stahlprofile. An ihnen wird das Mesh-Gewebe umgelenkt und auf der Rückseite des oberen Dachrands verankert.

| David Günther

Bregenz ist bekannt für seine Festspiele, die alljährlich im Sommer stattfinden. Auch außerhalb der Saison bietet der Festspielbezirk entlang der Seepromenade verschiedene Attraktionen. Ein Highlight ist das Casino Bregenz, das im Jahr 2015 erweitert und modernisiert wurde. Charakteristisches Element ist eine bewegte, mit wechselnden Farben hinterleuchtete Lamellenfassade, die in ihrer Anmutung die Wellenfrequenz des Bodensees spiegelt.



1 Verschweißen der Baustellennähte



2 Die Membrane wird mittels der Hilfskeder fixiert und angehoben



3 Spannen der Membran-Unterseite mittels Hilfskeder



4 Fertig montierte Membranhülle

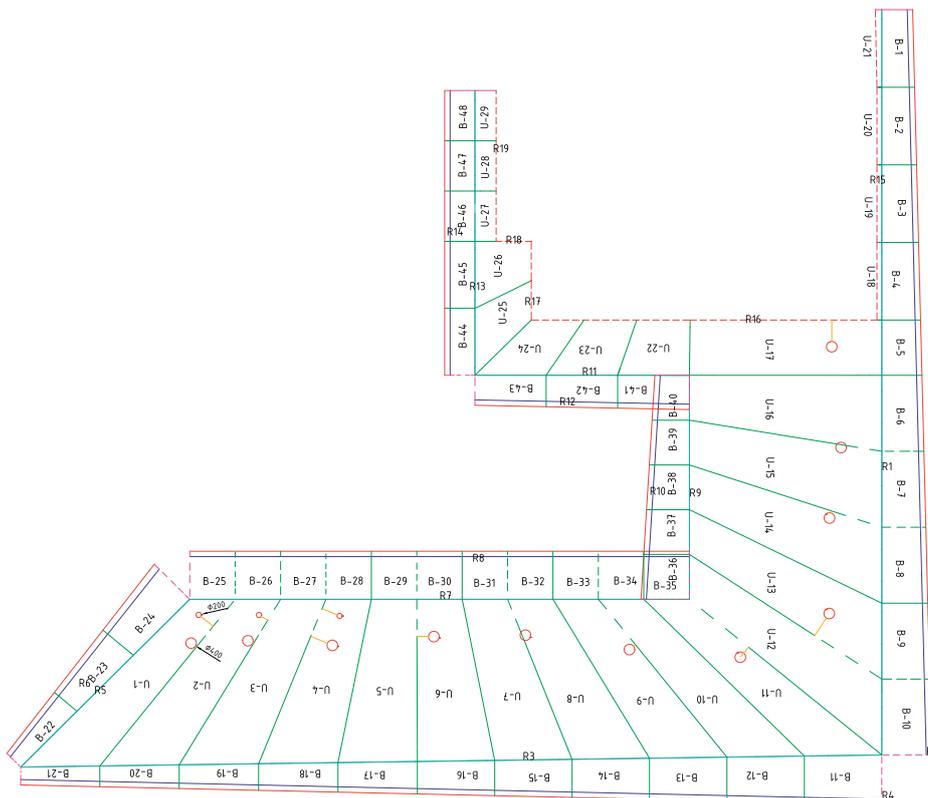
54 Dazu passend entwarf Architektur und Design Rudolf Troppmair die Überdachung der seeseits gelegenen Cloud Lounge, die als Membranwolke über der Falstaff-Terrasse schwebt. Tagsüber spendet die Membrankonstruktion angenehmen Schatten für die Besucher, nachts hebt die Hinterleuchtung der Membrane den Wolkeneffekt noch stärker hervor. Die Planung der Membranstatik und der Konfektionierung für die Überdachung erfolgte durch die Ingenieure von formTL.

Anforderung an das monolithische Erscheinungsbild

Die Wolke hat einen annähernd U-förmigen Grundriss. Hinter dem Mesh-Gewebe verbirgt sich eine verschaltete Flachdachkonstruktion, welche in erster Linie von elf leicht schräg stehenden Stützen getragen wird. Zudem lagert das Volumen an einem Ende auf dem Wintergarten des Casinos auf. Die Unterkonstruktion für die Membrane besteht aus einem Stahlrohrrahmen, dessen Unterseite leicht

gekrümmt ist. Die Blenden sind nach außen geneigt. So wird der Eindruck einer Wolke verstärkt.

Die besondere Herausforderung bei der Membran-Planung bestand in der Anforderung des monolithischen Erscheinungsbilds. Es war erforderlich, die Details zur Verankerung der Membrane verdeckt anzuordnen und dabei die Belange der Montage zu berücksichtigen. Darüber hinaus waren, nicht zuletzt aufgrund der Integration der Stützen in die Membranober-



5 Draufsicht auf verebene Zuschnitte



DAVID GÜNTHER

› Master of Engineering, HTWG Konstanz; Projektingenieur bei formTL



6 Nachts hebt die Hinterleuchtung der Membrane den Wolkeneffekt noch stärker hervor.

fläche, Baustellennähte unumgänglich. Das Nahtlayout sollte unauffällig den Linien des Dachs folgen und dabei gleichzeitig den Anteil der auf der Baustelle zu schließenden Nähte und den Verschnitt möglichst gering halten. Um ein gezieltes Vorspannen und Positionieren der Membranunterseite zu ermöglichen und um die Montage zu vereinfachen, wurden an den Schweißnähten zwischen Unterseite und den Blenden Hilfskeder angebracht.

Um die Zugänglichkeit des Dachs für Reinigungs- und Revisionszwecke zu gewährleisten, ist zwischen dem oberen Randrohr und der Attika des Flachdachs ein ca. ein Meter breiter Streifen aus PVC-beschichtetem Polyester-Gewebe angebracht. Dieser kann im Bedarfsfall auch abschnittsweise demontiert werden.

Konstruktion und Montage

Aufgrund der leicht schräg stehenden Stützen und der windbedingten Bewegungen der Membranunterseite wurden die Stützendurchdringungen verhältnismäßig groß ausgebildet. An diesen Punkten gewährleiten Verstärkungen mit mehrteiligen Stahlringen die nötige Formfestigkeit. Zudem bilden diese Verstärkungen den Fußpunkt für die Membranmanschetten, welche bis zur Stahlkonstruktion des Flachdachs reichen und die Wolke im Inneren vor Insekten schützen.

Bei der Montage wurde die Membrane zunächst um die Stützen gelegt und die letzten Schweißnähte wurden geschlossen. So entstand ein einziges maßgefertigtes Membranteil. Anschließend wurde die Unterseite an den Hilfskedern fixiert, in Position gebracht und vorgespannt. Nachdem die Blenden mit-

› BAUTAFEL

Bauherr: Casinos Austria AG, Wien/A
Architekt: Art-Arch 23, Rudolf Troppmair, Innsbruck/A
Ausführung und Konfektion: Koch Membranen GmbH Kunststofftechnologie, Rimsting/DE
Membranstatik und Konfektionierungsplanung: formTL ingenieure für tragwerk und leichtbau gmbh, Radolfzell/DE, www.form-TL.de
Generalunternehmer: Kamper Handwerk+Bau GmbH, Tillmitsch/A

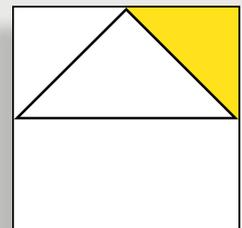
tels Kederprofilen hinter dem oberen Randrohr fixiert waren, konnte der Hilfskeder entfernt werden. An den Außenecken der Blenden waren weitere Schweißnähte von Nöten. Zu guter Letzt wurde der Streifen zwischen oberem Randrohr und Attika montiert.

Für die Gäste bleibt allein die Wirkung: eine leuchtende Wolke am Ufer des Bodensees. ◀

Titelbild + Bild 6: Casino Bregenz
 Bild 1 - 4: Koch Membranen
 Bild 5: form TL

© KERN ingenieurkonzepte

DÄMMWERK
 Bauphysik + EnEV-Software



iSFP
 individueller
 Sanierungsfahrplan

gbXML
 Green Building XML



Informieren Sie sich:
www.bauphysik-software.de

TESTLIZENZEN DOWNLOADEN

Bauwerksprüfung nach DIN 1076

Bedeutung und Qualitätssicherung

Regelmäßige Bauwerksprüfungen nach DIN 1076 durch qualifizierte Ingenieure sind eine wichtige Voraussetzung zur Gewährleistung einer leistungsfähigen und sicheren Verkehrsinfrastruktur. Ziel und Aufgabe des VFIB – des Vereins für Bauwerksprüfung – ist es, im Zusammenschluss aller Baulastträger des Bundes, der Länder und der Kommunen und zum Nutzen der Gesellschaft eine qualitätsgerechte Prüfung und Überwachung von Ingenieurbauwerken zu fördern.

| Karl Goj

56

*Bauwerksprüfung der
Rampenbrücke A7
Memmingen – Ulm (AD
Hittistetten)*

➤ Mit der Fertigstellung und vor der Abnahme eines Ingenieurbauwerks beginnen die regelmäßigen Prüfungen nach DIN 1076, die das Bauwerk bis zum Ende seiner „Lebensdauer“ begleiten. Stehen bei der ersten Hauptprüfung H1 für den Baulastträger das Erkennen von Mängeln und ihre Beseitigung vor der Abnahme im Vordergrund, so gewinnen mit zunehmendem Alter des Bauwerks das Erkennen von Schäden, die die Standsicherheit und Dauerhaftigkeit beeinflussen können, und die Gewährleistung der

Sicherheit für die Verkehrsteilnehmer an Bedeutung. Für die Sicherheit und Ordnung ihrer Bauwerke sind die Straßenbaulastträger zuständig. Es handelt sich dabei um eine „Hoheitliche Aufgabe“, sodass die Verantwortung immer beim Straßenbaulastträger verbleibt, auch wenn er sich zur Durchführung der Bauwerksprüfung Dritter bedient.

Für die Prüfung der Bauwerke in der Baulast des Bundes und der Länder ist die DIN 1076 verbindlich. Staatliche Verwaltungsvorschriften haben für Kommunen in der



Regel keine Bindungswirkung. Dennoch ist die DIN 1076 auch für kommunale Baulastträger verpflichtend, da sie im Hinblick auf die Gewährleistung der Verkehrssicherheit und der Standsicherheit als anerkannte Regel der Baukunst und der Technik gilt.

Vor dem Hintergrund eines immer älter werdenden Bauwerksbestands ist die Qualität der Bauwerksprüfung sowohl für die Sicherheit der Bauwerke als auch für die Erhaltung durch das rechtzeitige Einleiten der notwendigen Maßnahmen entscheidend.

Der „Verein für Ingenieure der Bauwerksprüfung“

Der „Verein zur Förderung der Qualitätssicherung und Zertifizierung der Aus- und Fortbildung von Ingenieurinnen/Ingenieuren der Bauwerksprüfung“ (kurz: Verein für Ingenieure der Bauwerksprüfung VFIB) hat sich die Verbesserung und Sicherung der Qualität der Bauwerksprüfung nach DIN 1076 zur Aufgabe gemacht. Gegründet wurde der VFIB vom BMVI, den Ländern der Bundesrepublik Deutschland, den Ingenieurkammern der Länder und den Lehrgangsstandorten. Neben den Gründungsmitgliedern zählen heute auch alle kommunalen Spitzenverbände zu den 33 ordentlichen Mitgliedern. Die mittlerweile rund 170 außerordentlichen Mitglieder setzen sich aus Städten und Gemeinden, Ingenieurbüros, Verbänden und Fachfirmen aus ganz Deutschland zusammen. Der Mitgliederbestand entwickelt sich weiter positiv und trägt so zu einer immer besseren Vernetzung der Ingenieure, die in diesem Berufsfeld tätig sind, bei.

Bausteine zur Sicherung der Qualität der Bauwerksprüfung

Die wichtigsten Bausteine zur Sicherung der Qualität der Bauwerksprüfung sind die Aus- und Fortbildung der Bauwerksprüfer durch die vom VFIB entwickelten und zugelassenen Lehrgänge an vier Standorten in Deutschland. Als Nachweis der erworbenen Kenntnisse vergibt der VFIB bei bestandener Prüfung nach dem Grundlehrgang ein entsprechendes Zertifikat, das nach dem Besuch der erforderlichen Fortbildungslehrgänge und dem Nachweis eigenverantwortlich geprüfter Bauwerke verlängert wird.

Bei Vergabe der Bauwerksprüfung durch die Baulastträger an Dritte kann zudem ein qualitätsgerechtes Prüfergebnis nur erwartet werden, wenn die zu erbringende Leistung ausreichend beschrieben und der erforderliche Aufwand entsprechend honoriert wird. Dazu hat eine Arbeitsgruppe des VFIB die „VFIB-Empfehlung zur Leistungsbeschreibung, Aufwandsermittlung und Vergabe von Leistungen der Bauwerksprüfung nach DIN 1076“ erarbeitet (siehe DIB 11-2016). Diese versetzt sowohl die öffentlichen Auftraggeber als auch die zu beauftragenden Büros in die Lage, den Umfang der zu erbringenden Leistung richtig zu beschreiben und die Angebote der Büros im Hinblick auf die Angemessenheit bewerten zu können.

Viele Ingenieurbauwerke befinden sich in der Baulast der Kommunen. Oft sind vor allem kleinere Gemeinden nicht in der Lage, die erforderlichen Prüfungen und Erhaltungsmaßnahmen ihrer Bauwerke fachlich und organisa-



torisch umzusetzen. Durch entsprechende Informationen und Hilfestellungen werden die Kommunen an dieser Stelle unterstützt.

Aus- und Fortbildung der Bauwerksprüfer

Qualitätsgeprüfte Lehrgänge werden zur Zeit an vier Standorten, in Bochum (Nordrhein-Westfalen), Dresden (Sachsen), Feuchtwangen (Bayern) und Lauterbach (Hessen), angeboten. Der fünftägige Grundlehrgang „Lehrgang für Ingenieurinnen und Ingenieure der Bauwerksprüfung nach DIN 1076“ richtet sich vor allem an Ingenieure der Bauwerksprüfung mit praktischen Erfahrungen im Bereich des konstruktiven Ingenieurbaus im Zuge von Straßen und Wegen. Teilnehmer des Grundlehrgangs erhalten bei Erfüllung aller Teilnahmevoraussetzungen und nach bestandener Prüfung ein bundesweit einheitliches Zertifikat. Dieses Zertifikat dient als ein Qualifikationsnachweis zur Vorlage bei Auftraggebern. Für viele öffentliche Bauherren ist das Zertifikat inzwischen Voraussetzung für eine Beauftragung von externen Fachingenieuren zur Durchführung von Bauwerksprüfungen.

Das Zertifikat ist sechs Jahre gültig. Eine Voraussetzung für die Verlängerung des Zertifikats ist die Teilnahme an zwei zweitägigen VFIB-Lehrgängen. Derzeit werden an den Ausbildungsstandorten dazu der „Aufbaulehrgang für Ingenieure der Bauwerksprüfung nach DIN 1076“ als Pflichtlehrgang sowie der „Praxislehrgang für Ingenieure der Bauwerksprüfung nach DIN 1076“ und der Lehrgang „Zerstörungsfreie Prüfverfahren für Ingenieure der Bauwerksprüfung nach DIN 1076“ als Wahlpflichtlehrgänge angeboten. Das Lehrgangsangebot wird fortlaufend aktualisiert bzw. erweitert.

Als Vorkurs für den Grundlehrgang bietet der VFIB außerdem einen zweitägigen „Lehrgang SIB-Bauwerke“ an.

1 Praxislehrgang – Ingenieure der Bauwerksprüfung diskutieren die Bewertung der Prüfergebnisse



Empfehlungen zur Vergabe von Bauwerksprüfungen

Die „VFiB-Empfehlung zur Leistungsbeschreibung, Aufwandsermittlung und Vergabe von Leistungen der Bauwerksprüfung nach DIN 1076“ gilt für die Prüfung von Ingenieurbauwerken bei Straßen und Wegen.

Sie ist nicht anzuwenden für die Prüfung von Eisenbahnbrücken und Hochbauten (z. B. Fernsehtürme, Funkmasten, Windkraftanlagen u. ä.).

Im Teil I werden allgemeine Hinweise für die Vergabe von Leistungen der Bauwerksprüfung gegeben.

Die Teile II und III enthalten Leistungsbeschreibungen von Haupt- bzw. einfachen Prüfungen von Ingenieurbauwerken nach DIN 1076.

In Teil IV ist die Ermittlung des Zeitaufwands für die Grundleistungen der Durchführung von Bauwerksprüfungen dargestellt. Die Zeitaufwandsermittlung ist für nachfolgende Arten von Ingenieurbauwerken anwendbar:

- › Brücken,
- › Stützbauwerke,
- › Trogbauwerke,
- › Lärmschutzwände und
- › Verkehrszeichenbrücken

In Teil V sind die technischen Regelwerke und Richtlinien für die Bauwerksprüfung zusammengestellt. Diese sollten zum Vertragsbestandteil erklärt werden.

Der Teil VI enthält Vordrucke für die Vertragsgestaltung.

In Teil VII sind Arbeitshilfen für die Durchführung von Bauwerksprüfungen zusammengestellt.

Die VFiB-Empfehlung richtet sich sowohl an alle öffentlichen Baulastträger von Ingenieurbauwerken an Straßen und Wegen als auch an externe Fachingenieure und Ingenieurbüros, die in der Bauwerksprüfung tätig sind. Sie soll bei der Erfüllung der damit verbundenen Pflichten helfen.

Privaten Baulastträgern bleibt es unbenommen, sich ebenfalls an der Empfehlung zu orientieren.

Autorenfoto:
Ralph Leupolt, Fulda
Aufmacherfoto: Konstruktionsgruppe Bauen AG, Kempten
Foto 2 und 3: VFiB

Bauwerksprüfung im kommunalen Bereich

Nach der Aufnahme des Deutschen Landkreistags sind mit dem Deutschen Städtetag und dem Deutschen Städte- und Gemeindebund alle kommunalen Spitzenverbände ordentliche Mitglieder im VFiB. Darüber sollen alle an einer geordneten Bauwerksprüfung und Erhaltung interessierten Kommunen die dafür notwendigen Informationen und Grundlagen bekommen. Es ist beabsichtigt, spezielle Lehrgänge für Kommunen (wie beispielsweise die „Prüfung von Verkehrsbauwerken in Kreisverwaltungen und Kommunen“) anzubieten.

Erfahrungsaustausch

Auch beim diesjährigen VFiB-Erfahrungsaustausch am 28. September 2017 in Fulda ist ein Schwerpunkt die Bauwerksprüfung im kommunalen Bereich. Im Fokus stehen besonders die Prüfung und Erhaltung kommunaler Bauwerke aus der Sicht eines Landesrechnungshofs und aus der Sicht kommunaler Verwaltungen sowie deren Unterstützung durch Ingenieurbüros. Experten aus Bauverwaltungen, Ingenieurbüros, Forschungseinrichtungen und Unternehmen werden zu aktuellen Themen der Bauwerksprüfung nach DIN 1076 informieren. Darunter: die Unterstützung der Bauwerksprüfung durch intelligente Sensorik, rechtliche Aspekte der Bauwerkserhaltung bei ÖPP-Projekten, die Prüfung von Schutzbauwerken unter Beachtung von Georisiken sowie erste Erfahrungen mit der „VFiB-Empfehlung zur Leistungsbeschreibung, Aufwandsermittlung und Vergabe von Leistungen der Bauwerksprüfung nach DIN 1076“. Erfahrungsberichte zur Prüfung von Stahl- und Stahlverbundbrücken sowie zu Anforderungen an die Bauwerksprüfung aus statischer Sicht vervollständigen das Programm. ◀

Weitere Informationen und Online-Anmeldung unter www.vfib-ev.de.



KARL GÖLZ

› Ministerialrat Prof.; Sachgebietsleiter Brücken- und Tunnelbau, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr; Honorarprofessor an der Fakultät für Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften der Universität der Bundeswehr München; Vorsitzender des Vereins für die Ingenieure der Bauwerksprüfung VFiB; Vorsitzender des Bund-/Länder-Arbeitskreises Schwerkverkehr; Vorstandsmitglied Deutscher Ausschuss für Stahlbeton DAfStb; Vorstandsmitglied Deutscher Ausschuss für unterirdisches Bauen DAUB

„4.0“ – Chance oder Bedrohung

Wie „neu“ ist das Thema eigentlich?

BIM ist in den vergangenen Monaten zu einem regelrechten Trend geworden. Kaum eine Veranstaltung, die sich als ernstzunehmend versteht, kommt an diesem Thema gegenwärtig vorbei. Der Hype wird mit zahlreichen Beiträgen in Fachzeitschriften, Erklärungen von Politikern und Verbandsfunktionären und vielen Kongressen unterfüttert. Der Mechanismus ist nicht neu, ob Energieeffizienz oder Nachhaltigkeit – ist ein Thema erst einmal als populär identifiziert, finden sich viele mehr oder weniger qualifizierte Fachleute auf dem jeweiligen Gebiet. | **Hans-Ulrich Mönnig**

Die Planen-Bauen 4.0 GmbH versteht sich als Wegbereiterin bei der Einführung von Building Information Modeling (BIM), d. h. von digitalen Geschäftsprozessen, um in der Bauwirtschaft in Deutschland eine Führungsrolle zu übernehmen. Dies ist eingebunden in ein europäisches System beispielsweise der „EU BIM-Task-Group“, die den Anspruch erhebt, für die öffentlichen Auftraggeber Europas „die nationalen Anstrengungen in einer gemeinsamen und aufeinander abgestimmten europäischen Vorgehensweise zu vereinen, die eine digitale Bauwirtschaft auf Weltniveau zum Ziel hat“. Die europäische Kommission unterstützte die BIM-Task-Group finanziell. Ihr Ziel ist es, für die einheitliche Nutzung von Building Information Modeling bei öffentlichen Bauvorhaben ein gemeinschaftliches europäisches Netzwerk zu schaffen. Die Task-Gruppe zeigt sich überzeugt, dass der öffentliche Sektor eine Führungsrolle in der Region übernehmen könne und damit „Europa zu einer digitalen Bauwirtschaft auf Weltniveau verhelfen kann – offen, digital und wettbewerbsfähig“.

BIM-Realitäten?

Sicherlich gibt es in der strategischen Ausrichtung zu BIM auch in den Länderkammern ganz unterschiedliche Standpunkte und Schwerpunktsetzungen. Bei einer vorsichtigen Zusammenfassung von Argumenten und Sichtweisen quer durch die bundesweite Meinungsbildung kristallisieren sich einige interessante Aspekte heraus, was BIM kann oder bewirkt:

- Durch die komplexe Datenerfassung erfolgt eine konsistente digitale Abbildung aller Bauwerksinformationen.
- Es ist möglich, Projekte in fünf Dimensionen zu erfassen, durch räumliche Modelle, Kosten und Zeitabläufe.

- Dadurch ergeben sich eine hohe Planungssicherheit und Planungstransparenz, Bauzeitverkürzungen, Baufehlervermeidungen und Kostenoptimierungen.
- Die Gewichtung der einzelnen Bauphasen verschiebt sich in die frühe Phase der Datenerfassung eines Projekts.
- Problematisch sind Fragen der Datensicherheit, der Versicherungsmodalitäten und Vertragsgestaltungen, sowie eine Anpassung des rechtlichen Rahmens, gegebenenfalls auch der HOAI.

Bei näherer Betrachtung scheint es jedoch notwendig zu sein, für diese Variante der Bauwirtschaft von „Industrie 4.0“ im Vergleich zum Maschinen- und Fahrzeugbau notwendige Grenzen und Unterschiede zu benennen. Korrekt wäre zunächst ganz formal die Begrifflichkeit von BIM in der tatsächlichen Prozesschronologie in „Modellbildung“, „Informationen“ und „Bauen“ zu benennen.

Seit Jahren gab es im Planungsprozess in



Abhängigkeit zu verfügbaren Softwaresystemen digitale Vernetzungen der einzelnen Fachplaner und des zeitlichen Ablaufs im Baugeschehen. Nun bekommt das Kind einen Namen und wird politisch unterstützt vorangebracht. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) hat 2015 nach einem Stufenplan Digitalisiertes Planen und Bauen empfohlen, bis 2017 eine Vorbereitungsphase, daran anschließend bis 2020 eine erweiterte Pilotphase (Niveau I) und ab 2020 auf BIM-Niveau I für neue Projekte nach BIM zu planen.

Es ist ein Unterschied, ob es sich – wie vom Bundesministerium für Verkehr angesprochen – um Infrastrukturmaßnahmen oder ganz allgemein um Hochbauten handelt. Auch der „Reifegrad“ der bisherigen BIM-Anwendungen ist verschieden.

Nachdem es in den meisten führenden Industrieländern entsprechende Leitfäden für BIM bereits seit 2007 gibt, wird für Deutschland eine gewisse Zögerlichkeit festgestellt. Viele Planer kritisieren, dass – zumindest gegenwärtig – der zusätzliche Aufwand, um aus einem 3D-Modell heraus zu planen, zu hoch und dessen Vergütung nicht zweifelsfrei geregelt sei. Inzwischen gibt es Leitlinien für BIM (zum Beispiel unter bmvi.de: BIM-Leitfaden für Deutschland) mit Empfehlungen zur Anwendung der BIM-Planungsmethode. Auch „Vorschläge für ein Leistungsbild und Vertragsklauseln zur Anwendung digitaler Arbeitsmethoden bei Architektenleistungen“ (Architektenkammer Nordrhein-Westfalen 2016) nehmen auf die veränderten Leistungen und mögliche Vertragsempfehlungen nach der BIM-Planungsmethode Bezug.

Der einzelverantwortliche freiberufliche Ingenieur

Obwohl in allen bisherigen Papieren zu BIM moderate Töne angeschlagen werden, ist doch das Ziel einer verpflichtenden Anwendung von BIM erkennbar. Durch CAD gibt es bereits jahrelange Erfahrungen bei den Planern und eine flächendeckende Anwendungsbereitschaft. Die Vernetzung einzelner digitaler Planungsbausteine und -ebenen wird und wurde bereits praktiziert. Das Neue daran ist, dass nun in diesen komplexen Planungsprozess auch der Bauablauf einbezogen wird und die drei geometrischen Parameter durch die 4. (Zeitablauf) und 5. (Kosten) Dimension erweitert wird. In der Perspektive soll die Wirtschaftlichkeit als 6. Dimension hinzukommen. Das klingt utopisch, weil auch in der Praxis vieles noch in den Kinderschuhen steckt und

der Daten- und Software die Voraussetzungen für die notwendige Anwendungsbreite fehlen. Es gibt Insellösungen der großen Unternehmen und die daran beteiligten Subunternehmen müssen wohl oder übel die dort entwickelten Vorgaben annehmen. So wird auch die Hoffnung einheitlicher Formate für den Austausch unterschiedlicher BIM-Planungen ein Wunschtraum bleiben. Deshalb benötigen wir, sagte ein BIM-Enthusiast, an den wesentlichen Schnittstellen „Allesfresser“ für unterschiedliche Formate.

Mit BIM ist ein notwendiger und wichtiger Qualitätssprung gegeben, Kollisionen im 3D-Modell zu erkennen und im Gesamtsystem mit allen Abhängigkeiten zu korrigieren oder Änderungen einzubringen. Aber im Unterschied zu am Fließband gefertigten Produkten des Fahrzeug- und Maschinenbaus bleibt im Bauwesen trotz technischer Normen das Risiko durch subjektive Fehler oder Unzulänglichkeiten, aber auch durch Materialabweichungen und deren gesicherter Verfügbarkeit (nicht zuletzt in Abhängigkeit von Witterungsbedingungen) sehr hoch. Es wird also bei der Durchdringung von automatisierten Prozessen nicht nur auf eine geradlinige Leistungserfüllung ankommen. Es sind auch Alternativszenarien zu berücksichtigen, um nicht vorhersehbare Einflüsse auf den Prozessablauf zu erfassen. Um BIM für alle zu einer als vorteilhaft erkannten Methode werden zu lassen sind auch – oder ganz besonders – vereinheitlichte Formate der vernetzten Systeme zu gewährleisten und die Frage der Sicherheit vor Missbrauch, wie es leider zum Alltag geworden ist, mindestens zu mindern. Schon heute sind unsere digital gesteuerten Versorgungssysteme angreifbar. Wenn es um wichtige Bauvorhaben – private oder öffentliche – geht, sind Terrorfantasien, auf die komplexen BIM-Systeme bezogen, keine Grenzen gesetzt. Insofern ist das Bemühen der Hochschulen und Universitäten, im Sinne von BIM entsprechende Lehrstühle zu schaffen, auch unter dem Sicherheitsaspekt zu sehen – und das eine wie das andere nicht zu vernachlässigen. Nicht nur mit der Datensicherheit, sondern auch mit rechtlichen Empfehlungen und juristischen Folgen von BIM hat sich der 6. Deutsche Baugerichtstag 2016 befasst. Die Ergebnisse sind als Ordnungsprinzipien Eingang in die Praxis finden.

BIM funktioniert nur in einer sinnvollen Abwägung von Aufwand und Nutzen, aber auch in der Bereitschaft zur Kooperation. Daraus ergeben sich juristische, versiche-



HANS-ULRICH MÖNNIG

➤ Prof. Dr.-Ing. habil.; Ehrenpräsident der Ingenieurkammer Thüringen; Rektor der HAB Weimar, heute Bauhaus Universität Weimar, von 1989 bis 1992

rungstechnische, aber auch urheberrechtliche Fragen bis hin zum Selbstverständnis des Beratenden Ingenieurs in seiner gesetzlich verbrieften Verpflichtung zur Unabhängigkeit. In den neuen Bundesländern sind mehr als die Hälfte der freiberuflichen Ingenieure Einzelkämpfer (Thüringen 67 %). Man wird sich wohl darauf einstellen müssen, dass Verbindungen Einzelner zu größeren Planungseinheiten erforderlich werden. Das kann aber an fehlenden bzw. unzeitgemäßen Regelungen scheitern. Inwieweit die von den Kammern begrüßte Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung zukünftigen Entwicklungen angemessen Rechnung tragen kann, bleibt abzuwarten.

Es könnte, wenn dieser Weg scheitert, zwangsläufig zu sozialen Schiefen im Architektur- und Ingenieurbereich kommen. Die Papiere von Planen-Bauen 4.0 stellen die öffentlichen Bauten und Auftraggeber in den Mittelpunkt. Es ist bisher nicht erkennbar, ob der Zugang zu solchen Aufträgen nicht nur auf die in dieser Plattform integrierten Gesellschaften beschränkt wird. Kommt es dann zu einer Mehrklassengesellschaft der Ingenieure? Und wie ist die Stellung des einzelverantwortlichen freiberuflichen Ingenieurs, wenn er in ein automatisiertes System eingebettet ist? Müssen wir als Kammern auch in dieser Frage neu und BIM-gerecht denken? ◀

Aufmacherfoto: wladimir1804/fotolia

Recyclbare Baustoffe für die Dachdämmung

Gemeinsam von Dach zu Dach in eine grüne Zukunft

Nachhaltigkeit und die immer konkreter werdenden Ansätze, zukünftige Gebäude als Wertstoffspeicher zu verstehen, ändern den Blickwinkel: Die energetische Sanierung umfasst nicht nur die Erstellung, sondern auch die Rückbau- und Rezyklierbarkeit der Werk- und gleichzeitig Wertstoffe. Dazu ist es wichtig, Bauteile im System komplett neu zu denken. | [Dr. Gabriele Gärtner, Frank Gmach](#)



1 Dachaufbau für den Freilandversuch mit den Dämmstoffen Calostat, Porenbeton und Mineralwolle (von vorne nach hinten).

Im Vordergrund steht, neben den Anforderungen der nachhaltigen und energieeffizienten Herstellung der Baustoffe, die Werthaltigkeit am Ende eines Gebäudelebens nach 30 bis 50 Jahren. Das soll nun am gemeinsamen System im Freifeldversuch untersucht werden. Unabhängig begleitet werden die Untersuchungen vom Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München (FIW München) im Rahmen des von der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ geförderten „Programms zur wissenschaftlichen Begleitung der Produktentwicklung und Markteinführung von Dämmstoffen

auf Basis von Aerogelen und Advanced Porous Materials (APM)“. Ziel ist es, belastbare Aussagen zur Dauerhaftigkeit von Dämmstoffen im Flachdachbereich zu bekommen, Erfahrungen mit dem Rückbau des Dachsystems zu sammeln und damit das Vertrauen der Nutzer in die Nachhaltigkeit bekannter und neuer Baustoffe zu stärken.

Untersucht werden herkömmliche Dämmstoffe wie EPS, Porenbeton und Mineralwolle sowie ein Superisolationsmaterial (SIM). Die Wahl der Dämmstoffe ergibt sich aus folgenden Gruppen: konventioneller organischer

Dämmstoff, konventioneller nicht brennbarer Dämmstoff sowie ein nicht brennbarer APM-Dämmstoff („Calostat“) als Vertreter der SIM. Der Dämmstoff Calostat vom Hersteller Evonik wird oft gewählt, wenn bei der Sanierung ein niedriger U-Wert gefordert ist und gleichzeitig hohe Anforderungen an den Brandschutz gestellt werden. Der wirtschaftliche Nutzen dieses Dämmprodukts ergibt sich aus den erzielten Energieeinsparungen eines Niedrigenergiehauses und durch den Wegfall von konstruktiven Zusatzmaßnahmen beim Einsatz einer schlanken Dämmung wie bei einer

BERLIN

2017

26.–28. SEPTEMBER



GEOSPATIAL 4.0

DIGITAL

CONSTRUCTION

OPEN

GOVERNMENT

SMART CITIES

SEIEN SIE DABEI!
>>> WWW.INTERGEO.DE <<<

SPONSOREN:

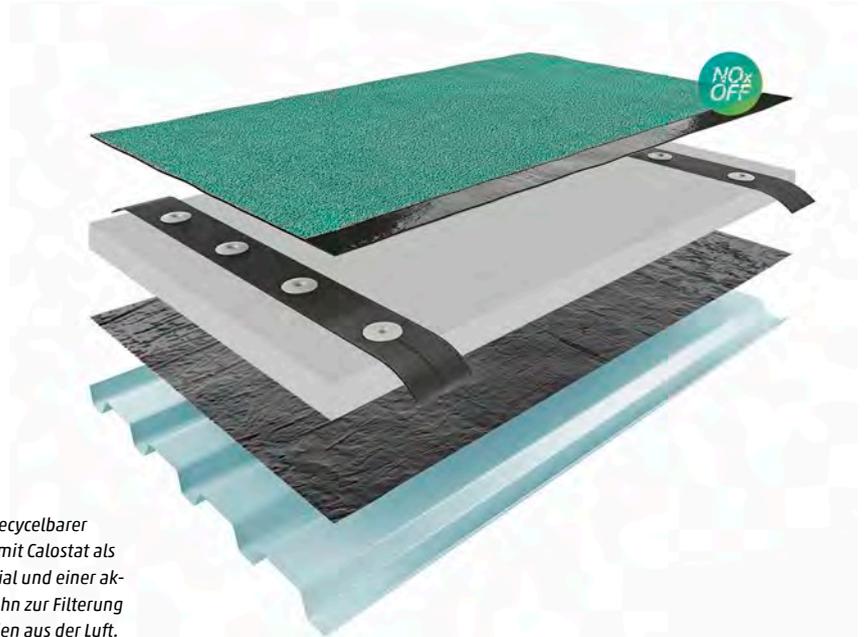


Gemeinsam mit:

**DEUTSCHER
KARTOGRAPHIE
KONGRESS**

DVW

Veranstalter: DVW e.V.
Ausrichter Kongress: DVW GmbH
Ausrichter Messe: HINTE GmbH



2. *Komplett recycelbarer
Dachaufbau mit Calostat als
Dämmmaterial und einer aktiven
Dachbahn zur Filterung
von Stickoxiden aus der Luft.*

Dachrandhöhung oder Attikaverbreiterung. Auch ein barrierefreier Dach- oder Balkonzugang kann in der Regel unter Einhaltung der geforderten Wärmeschutzmaßnahmen und ohne konstruktiven Mehraufwand bei der Sanierung realisiert werden. Da auf Dächern auch leicht Temperaturen über 50 °C entstehen, ist die temperaturunabhängige Dämmleistung von Calostat hier von Vorteil.

Saubere Luft

Die aktuelle Situation zeigt, dass der Jahresgrenzwert für Stickoxide, beispielsweise zum Schutz der menschlichen Gesundheit, von max. 32 µg Stickstoffdioxid pro Kubikmeter Luft sowie der Jahresgrenzwert zum Schutz der Vegetation von max. 24 µg/m³ in vielen Großstädten nicht eingehalten werden können. Der Dachbahnenhersteller W. Quandt hat mit dem System „Climavine“ Dachbahnen entwickelt, deren obere Lage der Abdichtung mit einer Technologie ausgestattet ist, die die Luft von schädlichen Stickoxiden (NO_x) reinigt. Dabei werden bei ca. 100 Quadratmetern Dachfläche ca. 1,0 Kilogramm Stickoxide mit der „activeNO_xOFF“-Technologie aus der Umgebungsluft gefiltert. Alle Climavine-Dachbahnen sind dabei nicht nur recycelbar, sondern auch aus recycelten Materialien produziert. Erste Prototypen können bereits bis zu 100 Prozent in der eigenen patentierten Recyclinganlage verarbeitet werden. Aus dem so gewonnenen Rohstoff werden neue Produkte erzeugt, die im Vergleich zu herkömmlich hergestellten Produkten bessere technische Werte aufweisen können. Somit kann von einem

Up-Cycling gesprochen werden. Die Dachbahnen werden mit einem Klettsystem befestigt und ergeben zusammen mit dem Dämmstoff von Evonik ein Warmdachsystem mit gutem Ergebnis im Gesamt-Wertstoffkreislauf.

Wissenschaftliche Untersuchung der Dämmstoffe

Die Methodik der Versuche des FIW München umfasst die Modellierung der Randbedingungen des Einsatzes wie unterschiedliche Konstruktionen und Klimagebiete, die Auswahl geeigneter künstlicher Alterungsverfahren in Abhängigkeit der Randbedingungen sowie Labor- und Freifeldversuche zum Einfluss von Temperatur, relativer Luftfeuchte und Frost-Tauwechsel. Die hier beschriebenen Untersuchungen sind dabei Teil der Freifeldversuche. Geplant sind die Dokumentation des Ausgangszustandes der Dämmstoffe und der Dachbahn sowie eine jährliche Probenahme mit Zustandsfeststellung der eingesetzten Produkte. Im Vordergrund steht hier die Dokumentation der Degradation wichtiger Eigenschaften sowie eine service-life-time-Betrachtung mit Erprobung der Trennung der eingesetzten Baustoffe. Mit ihrer Kooperation gehen die beiden Unternehmen W. Quandt und Evonik gemeinsam mit dem FIW München einen Schritt auf dem Weg in die Zukunft der nachhaltigen Bausysteme für einen geschlossenen Stoffkreislauf. ◀

Bild 1: Evonik
Bild 2: W. Quandt

Null-Energie-Hochhaus am Bodensee

Vom Wasserturm zum energetischen Vorzeigeprojekt

Weltpremiere am Bodensee: Mit dem „aquaTurm Hotel plus Energie“ öffnete im April 2017 in Radolfzell das erste Null-Energie-Hochhaus seine Pforten.

| Jan Steeger

Manchmal braucht es 18 Jahre, bis ein Traum Wirklichkeit wird. So bei Norman Räßle: Schon als Schüler war er fasziniert von dem stillgelegten Wasserturm der Radolfzeller Milchwerke und entschloss sich an einem Weihnachtsabend 1998, aus dem Gebäude „etwas Einzigartiges“ zu machen. Bald hatte er die ganze Familie überzeugt; 2001 erwarb sie den Turm von der Stadt. Nach mehreren

Nutzungsentwürfen entschied sich die Familie schließlich als Investor, Bauherr, Planer und nun auch Betreiber für ein Designhotel mit Norman Räßle als Architekt. Und so erhält im Jahr 2017 Radolfzell am Bodensee – nach Worten seines Oberbürgermeisters die „heimliche Umwelthauptstadt“ – ein neues Wahrzeichen für Klimaschutz, denn nach acht Jahren Bauzeit ist der Wasserhochbehälter ein Hotel,

das völlig autark so viel Energie produziert wie es verbraucht.

„Jedes Element ist maximal energieeffizient“

Der aquaTurm nutzt ausschließlich regenerative Energiequellen wie Geothermie, Solarthermie, Photovoltaik und Windenergie. Damit deckt das Hotel seinen gesamten

63



Das „aquaTurm Hotel plus Energie“ ist das erste Null-Energie-Hochhaus. Damit hat Radolfzell seit April 2017 einen Grund mehr, sich als Umwelthauptstadt zu bezeichnen.



› BAUTAFEL

Architekt: Norman Räßle, -AIR- Architekturbüro und Ingenieurbüro Räßle
Standort: Radolfzell, Güttinger Straße 15
Fertigstellung: 2017
Gebäudehöhe: 50,50 m
Aufzug: Schindler 5500,
Förderhöhe: 35,75 m

Alle Fotos: Jens Kilian / Kniff Projektagentur

Das Designhotel im ehemaligen Wasserturm lebt von Charme, Panoramablick – und einem ausgefeilten Energiekonzept. Ein Aufzug „5500“ von Schindler trägt dazu bei.

Strom- und Energiebedarf selbstständig. Der Lohn der Mühe: Weil es bei „nachhaltigem Bauen im gewerblichen Nutzungsbereich neue Maßstäbe setzt“, zeichnete es der damalige Umweltminister Sigmar Gabriel im Jahr 2008 als „Demonstrationsanlage der Bundesrepublik Deutschland“ aus.

Einen wesentlichen Beitrag dazu leistet der Aufzug, der wie das Treppenhaus im Erschließungsturm neben dem Hauptturm untergebracht ist. Der „Schindler 5500 Aufzug“ arbeitet mit Energierückgewinnung: Er wandelt Bremsenergie in Strom um, während er Gäste und Mitarbeiter in die insgesamt 20 Panoramazimmer, Etagenappartements oder die SPA-Suite im obersten Stockwerk fährt. Zusätzlich verfügt er über eine Antriebstechnologie, die 30 Prozent weniger Energie als vergleichbare Aufzüge verbraucht. Stromsparende LED-Beleuchtung sowie ein um 50 Prozent reduziertes Gewicht der Antriebs- und Tragmittel gegenüber herkömmlichen Anlagen mit Stahlseilen minimieren den Energieverbrauch weiter – Eigenschaften, die zählen, denn: „Um unser Ziel null Energie zu erreichen, sollte jedes Element maximal energieeffizient sein“, erläutert Norman Räßle. „Aufzüge verbrauchen in einem Hotel per se mehr Energie als in einem Wohnhaus. In unserem 36-Betten-Turmhotel ist die Frequenz langer Wege besonders hoch, da beispielsweise unser Frühstücksraum im 11. OG liegt.“



Der frequenzgeregelte Aufzug verfügt über eine Energierückgewinnung. Der Antrieb ist maschinenraumlos und fast alle Stockwerke werden über Kartenleser verschlüsselt angefahren.

Stimmige Integration ins Hotelkonzept

Einmal auf der Aussichtsterrasse angelangt haben Gäste vom zweithöchsten Gebäude der Stadt einen freien Rundumblick auf Radolfzell, den See und die Blumeninsel Reichenau. Im Foyer sehen Besucher auf einer Schautafel, wie viel welche Komponenten zur Ener-

gieeinsparung beitragen. So schmückt sich das Designhotel mit fünf grünen Sternen für nachhaltige Elemente wie speziell gefertigte, fünf-fach verglaste Fenster und ein solarbeheiztes Dampfbad. In dieses hochwertige Konzept fügt sich der Schindler 5500 Aufzug ein mit einer durchgängig in Edelstahl gehaltenen Kabine, LED-Beleuchtung und futuristischer Deckengestaltung. „Wir hatten den hohen Anspruch eines soliden, robusten Aufzugs“, schildert Architekt Norman Räßle. „Die Kabine sollte das technologische Äußere des aquaTurms aufgreifen und zugleich den Fahrgästen ein Gefühl von Qualität und Sicherheit vermitteln.“

Verlässliche Zusammenarbeit

Der aquaTurm ist nicht nur ein Familien-, sondern auch ein Herzensprojekt. Eigens dafür begann Norman Räßle eine Bauzeichnerlehre und legte ein Architekturstudium nach. Für ihn ging der Traum mit der Eröffnung des „aquaTurm Hotel plus Energie“ in Erfüllung. „Wir haben statische und tragwerktechnische Herausforderungen ebenso gemeistert wie die größte – nämlich unserem eigenen Anspruch gerecht zu werden.“

Die Radolfzeller Schindler-Niederlassung war von Anfang an am Projekt beteiligt. „Wir arbeiten seit vielen Jahren, und auch derzeit, mit Schindler zusammen“, bestätigt Räßle. „Für den aquaTurm war diese Vertrauensbasis ebenso entscheidend wie die hohe Innovationskraft des Unternehmens. Mit seinen Prinzipien Forschung, Qualität und Leistung setzen wir auch weiterhin auf Schindler-Aufzüge.“ ◀

Variotec

Zertifizierte barrierefreie Haustür mit Nullschwelle

Nach 2-jähriger Entwicklungszeit präsentiert Variotec eine zertifizierte barrierefreie Haustür mit Nullschwelle. Die in Kooperation mit den Unternehmen Gutmann und Planet GDZ AG entstandene Tür erreichte auf dem Prüfstand des PFB Rosenheim die Schlagregendichtheit der Klasse 7A.

Türen, Hebeschiebetüren und Fenstertüren müssen gut passierbar sein, um Kinder, ältere Menschen oder Rollstuhlfahrer nicht zu behindern. Sowohl in öffentlichen Gebäuden als auch in barrierefreien Wohnungen sollten untere Türanschlätze deshalb vermieden werden. Mit der Nullbarriereschwelle „Weser Zero“ von Gutmann, der Bodenabsenkung „Planet X3“ von Planet GDZ AG und den Außentüren von Variotec gibt es eine geprüfte Gesamtlösung.

Das Projekt „Schlagregendichtheit“ begann Anfang 2015. Damals suchten der Schweizer Spezialist für Absenkungen, die Planet GDZ AG, Systempartner zur Entwicklung schlagregendichter Türen. Zur gleichen Zeit hielt die bayerische Gutmann AG aus Weißenburg für ihre Türschwelle „Weser Zero“ Ausschau nach einem Partner für Absenkungen. Kurz nach der ersten Kontaktaufnahme war die Kooperation Gutmann/Planet besiegelt. Nach internen Tests waren die drei Komponenten – die Bodenschwelle „Weser Zero“, die Absenkung „Planet X3“ und die Variotec-Außentür – bereit, zusammengeführt zu werden. Die Bodenschwelle und die Absenkung lassen sich mit jeder Außentür von Variotec kombinieren.

www.variotec.de

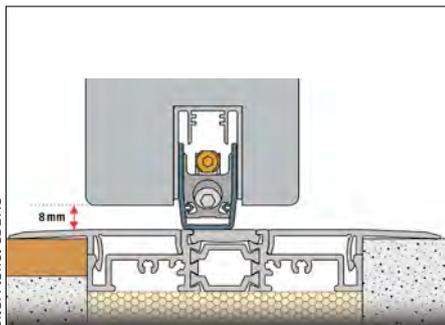


Bild: Planet GDZ AG

Im Prüfinstitut PFB erreichten die Variotec-Außentür, die barrierefreie Nullschwelle „Weser Zero“ und die Absenkung „Planet X3“ auf Anhieb die Schlagregendichtheitsklasse 7A nach DIN EN 1027.

Inthermo

Schwere Lasten sicher aufnehmen

Damit WDVS-Fassaden zusätzliche Lasten sicher tragen, liefert der ökologisch orientierte Bauzulieferer Inthermo auf Wunsch Spezialbauteile, die schwere und schwerste Gewichte aufnehmen. So erhöht der Montagequader die Tragfähigkeit von „HFD-Exterior Compact-Fassadendämmplatten“. Verankerungsschrauben von Markisen oder Vordächern etc. werden mitten durch den Montagequader geführt und im Wandbildner kraftschlüssig verankert. Die zusätzliche Last wird in der Dämmebene somit stabil und sicher aufgefangen. Holzfaserdämmplatten im Inthermo-WDVS bleiben damit vor Verformung durch fassadenseitige Anbauten dauerhaft geschützt. Das Zubehörteil ist für Ausladungen von 60 bis 300 mm erhältlich.

Für elektrische Anschlüsse aller Art – vom Lichtschalter über Terrassen- und Balkonsteckdosen bis zum elektrischen Markisenantrieb – empfiehlt der Hersteller die blaue „Eldoline“-Steckdose. Das WDVS-Zubehör wird oberflächenbündig in die Holzfaserdämmplatte eingelassen. Im breiten, perforierten Rand der Dose kann sich der Putz dauerhaft rissicher verankern. Auf diese Weise fügt sich die Elektrifizierung harmonisch ins Fassadenbild ein.

Für die Aufnahme punktförmiger Lasten hat Inthermo außerdem den schwarzen Montagezylinder im Programm. Er eignet sich für sichere Einzelbefestigungen, zum Beispiel von Vordächern, Klappladen-Scharnieren oder Wandleuchten in der holzfasergedämmten Fassade.

www.inthermo.de



Bild: Inthermo, Ober-Ramstadt

Die blaue Außensteckdose „Eldoline“ wird flächenbündig ins Holzfaser-WDVS integriert und ermöglicht dort die sichere Versorgung von Stromabnehmern rund ums Haus.

Kern ingenieurkonzepte

Green Building Import möglich

Die Green Building XML-Schnittstelle (gbXML) von „Dämmwerk“ ergänzt die bereits vorhandenen Importmöglichkeiten für Gebäudeparameter aus CAD-Planungen. Ein erfolgreicher Datenimport macht die Flächen- und Volumenberechnung verzichtbar und vereinfacht den Abgleich der Daten mit der CAD-Planung. Die gbXML steht in Konkurrenz zu dem komplizierten IFC-Datenformat. Das gbXML-Schema wurde speziell für den Datenaustausch zwischen CAD-Software und technischen Softwareanwendungen entwickelt. Es wird von allen führenden CAD-Herstellern unterstützt. Auf Seiten der technischen Softwaretools waren bisher vor allem Softwarehersteller aus dem englischen Sprachraum, aber auch einige deutsche Softwarehäuser vertreten.

Über eine Green Building XML (strukturierte Textdatei) können Art, Größe und Anzahl, Orientierung und U-Werte der Gebäudehüllflächen eingelesen werden. Wie üblich beim CAD-Import sagt die visuelle Darstellung eines Gebäudes (zum Beispiel in einem Viewer) nichts über die technisch verwertbaren Daten in der XML-Datei aus. Erst wenn die Flächen, Räume und Zonen in der CAD-Software vollständig beschrieben sind, führt der Datenimport zu einem befriedigenden Ergebnis.

Zur Weiterverwendung der ergänzten Daten in Folgeanwendungen – wie etwa dem Facilitymanagement – plant der Hersteller eine Dämmwerk-Exportroutine im gbXML-Format. Eine kostenlose Testversion erhalten Interessierte unter

www.bauphysik-software.de



Bild: Kern ingenieurkonzepte

Die Grafik zeigt den Datenimport über die Green Building XML-Schnittstelle (gbXML).

Envisys

**EVEBI-Modul:
Mein Sanierungsfahrplan**

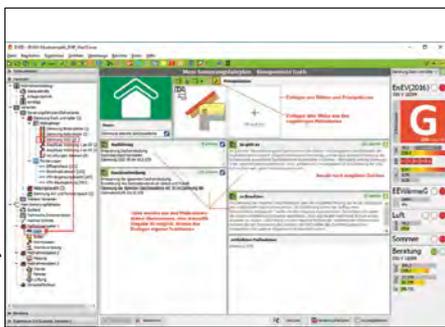
Der individuelle Sanierungsfahrplan (iSPF) ist ein Beratungsinstrument, welches die Energieberatung strukturiert und die Beratungsberichte bundesweit vereinheitlicht. Passend dazu ist nun das Softwaretool „EVEBI – Mein Sanierungsfahrplan“ erhältlich.

Bis zu fünf Maßnahmenpakete können für den Sanierungsfahrplan geschnürt werden. Der Beratungsempfänger sieht Schritt für Schritt den Einfluss der Maßnahmenpakete auf die energetische Qualität des Gebäudes sowie die wirtschaftlichen Aspekte. Natürlich kann auch eine Sanierung in einem Zug im Sanierungsfahrplan dargestellt werden. Der Ergebnisbericht zeigt auf acht Seiten den aktuellen Zustand des Gebäudes und die vorgeschlagenen Sanierungsschritte. Die Umsetzungshilfe enthält weiterführende Erläuterungen zu den Maßnahmen und deren Kosten.

Modul EVEBI im Einzelnen:

- Automatische Übernahme der erstellten Maßnahmenpakete mit allen relevanten Daten in die Masken zum Sanierungsfahrplan
- Übersichtliche Eingabemasken führen durch den Sanierungsfahrplan
- Automatische Übernahme von passenden Textbausteinen mit zusätzlicher Bearbeitungsmöglichkeit
- Direkte Erstellung des Ergebnisberichtes sowie der Umsetzungshilfe oder
- Übergabe der Daten an die Druckapplikation zur weiteren Bearbeitung der Daten und Ausgabe der Berichte
- Berücksichtigung der Maßgaben des BAFA Das Modul „Mein Sanierungsfahrplan“ für EVEBI 9.2 kann jetzt reserviert werden:

www.envisys.de/meinsanierungsfahrplan



Mein Sanierungsfahrplan – Komponente Wand

HDI

**Einbruchschutz mithilfe von
Smart-Home-Systemen**

Einbruch, ein Thema, das einen sowohl beruflich als auch privat treffen kann. Dem Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) zufolge liegt der durchschnittliche Einbruchschaden aktuell bei 3.250 Euro. Hinzu kommt die psychische Belastung der Betroffenen. Dabei können bereits einfache mechanische Maßnahmen wie abschließbare Griffe und Zusatzsicherungen an Türen und Fenstern Einbruchversuche vereiteln. Empfehlenswert sind etwa nachgerüstete Fensterbeschläge mit Pilzkopfzapfen. Diese sind sicherer als standardmäßig verbaute Rollzapfen, denn sie „verkrallen“ sich aufgrund ihrer T-Form mit dem Gegenstück.

Smart Home Anwendungen – elektronische Steuerungssysteme für das Zuhause – können die Energieeffizienz steigern und den Wohnkomfort verbessern. Auch in puncto Sicherheit leisten sie einiges: Rollläden, Überwachungskameras, Beleuchtung oder Technik in Haus und Wohnung können bei entsprechender Vernetzung über mobile Endgeräte wie Handy oder Tablet aus der Ferne elektronisch gesteuert und auch überwacht werden. Die Systeme ersetzen keinesfalls mechanische Sicherungen, sind aber eine sinnvolle Ergänzung und werden immer beliebter.

Die Versicherung HDI honoriert den Einsatz von Sicherungsmaßnahmen durch Smart-Home-Technik und Einbruchmeldeanlagen mit einem Beitragsnachlass in der Hausratversicherung. Ein optionales Paket innerhalb der neuen Hausratversicherung beinhaltet zudem Leistungen, etwa für Folgeschäden durch Fehlbedienung oder für Schäden an den Smart-Home-Komponenten.

www.hdi.de/hausrat



Über **160.000** Wohnungseinbrüche gab es im Jahr 2015 in Deutschland. (Quelle: GDV)

Mehr Informationen zum Thema Einbruchschutz finden Interessierte unter www.hdi.de in der neuen Rubrik Ratgeber Wohnen.

Veit Christoph

**Software für professionelle
Statik-Dokumente**

Die „VCmaster Reports-Edition“ beinhaltet sämtliche Werkzeuge, die zum digitalen Aufstellen von durchgehenden Statik-Dokumenten erforderlich sind. Alle Dokumente können interaktiv geändert, flexibel angepasst und bei ähnlichen Projekten wiederverwendet werden. VCmaster Reports integriert alle Statik- und CAD-Programme und übernimmt deren Ausgaben. Das Ergebnis ist ein durchgehendes und einheitliches Dokument der Tragwerksplanung.

Die im Paket enthaltene Hybrid-Technologie verwaltet eingebettete Daten und lagert Bereiche, die vom Anwender aktuell nicht bearbeitet werden, automatisch aus. Dadurch wird vermieden, dass die zum Teil erheblichen Datenmengen ein Bearbeiten verlangsamen. Außer einem spürbaren Geschwindigkeitsunterschied wird der Anwender von der Technologie nichts bemerken, da diese vollständig automatisiert im Hintergrund arbeitet. VCmaster Reports verhält sich dabei wie ein ganz normales Textprogramm. Dass große baustatische Berechnungen mit tausenden Seiten problemlos in einem Dokument erstellt und bearbeitet werden können, ist allerdings einzigartig.

Die meisten namhaften Softwarehäuser bieten Schnittstellen zu VCmaster, die den reibungslosen Austausch der übergebenen Daten sicherstellen. In diesem Fall reicht es aus, eine Position in der Statik anzuklicken, und VCmaster startet automatisch das zugehörige Programm mit diesen Daten. Nach der Änderung erfolgt der Austausch der Position im Statik-Dokument.

www.VCmaster.com

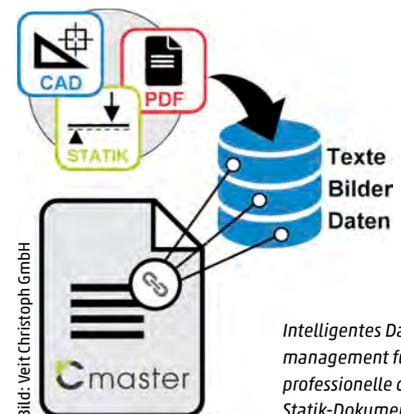


Bild: Veit Christoph GmbH

Intelligentes Datenmanagement für professionelle digitale Statik-Dokumente.

Lindapter

Pool in schwindelnder Höhe über New York

Der „Sky-Pool“ befindet sich im unteren Geschoss eines dreistöckigen Fitness- und Wellness-Komplexes, der knapp 100 Meter über dem Erdboden von New York City eine Brücke zwischen den beiden Luxus-Apartment-Türmen des American Copper Buildings schlägt.

Im Sky-Pool können die Bewohner zwischen den beiden Hochhäusern ihre Bahnen ziehen und den Ausblick auf Midtown Manhattan auf der einen Seite und Queens auf der anderen Seite genießen. Neben einer Bar und dem Fitnesscenter sind in der Sky-Bridge gemeinsame Versorgungseinrichtungen für beide Gebäude untergebracht. Das Tragwerk besteht aus bis zu 190 Tonnen schweren Stahltraversen.

Es wurde ein Verbindungsmittel für die Befestigung der Stahlgitter zur Aufnahme der Fassadenelemente an den Traversen benötigt. Eine sichere, widerstandsfähige und langlebige Verbindung ohne Bohren und Schweißen wurde verlangt. Mehrere Verbindungslösungen wurden beurteilt, bevor die Entscheidung für Lindapter-Klemmen als geeignete Lösung für die Montage der Stahlgitter an den Stahltraversen fiel.

Der Planungsingenieur wählte den Lindapter Typ AAF aufgrund seiner Einstellbarkeit während der Montage, seiner hohen Kerbschlagfestigkeit und seiner Haltbarkeit. Die seitliche Einstellbarkeit der Trägerklemmverbindung ermöglichte eine schnelle und komfortable Montage ohne Bohren oder Schweißen. Dank der stufenlosen Einstellbarkeit konnten die Stahlbauer den Rahmen zudem schnell ausrichten und fixieren.

www.lindapter.de



Bild: Lindapter

Zur Befestigung der Stahlgitter des Sky-Pools an den Traversen wurden Klemmen vom Typ AAF von Lindapter eingesetzt.

Benzing Lüftungssysteme

Kompaktlüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung

Die Decken- und Wandgeräte „WRGZ 160“ von Benzing mit einem Fördervolumen von bis zu 160 m³/h sind für kleine Wohneinheiten konzipiert, zum Beispiel im Geschosswohnungsbau, wo der Platz knapp ist. Mit 300 Millimeter Bautiefe lassen sich die Geräte in abgehängten Decken unterbringen und benötigen selbst bei der Wandmontage wenig Platz. Die aktuelle Gerätegeneration, welche auf der ISH 2017 im März in Frankfurt erstmals vorgestellt wurde, verfügt über eine neue modifizierte Kondensatwanne aus EPP sowie einen thermisch besser abgeschirmten Wärmetauscher.

Das WRGZ 160 verfügt außerdem über eine energiesparende Frostschutzfunktion. Diese steuert automatisch die integrierte Bypassklappe, welche zum Schutz vor Vereisung die Außenluftzufuhr verschließt und die Umluftzufuhr öffnet. Auf diese Weise wird keine zusätzliche Energie für ein Vorheizregister benötigt. Die Umluftzufuhr kann hierbei wahlweise über den mittigen oder äußeren Stutzen erfolgen. Gleichwohl kann der Frostschutz auch konventionell mithilfe eines Vorheizregisters sichergestellt werden. Hierzu ist das Gerät auch ohne Frostschutzbypass lieferbar. Beide Typen können stufenlos über einen einfach zu bedienenden Regler gesteuert werden.

www.benzing-LS.de



Bild: Benzing Lüftungssysteme

Das Kompaktlüftungsgerät „WRGZ 160“ mit Wärmerückgewinnung wurde speziell für kleinere Wohnungen und Wohneinheiten entwickelt.

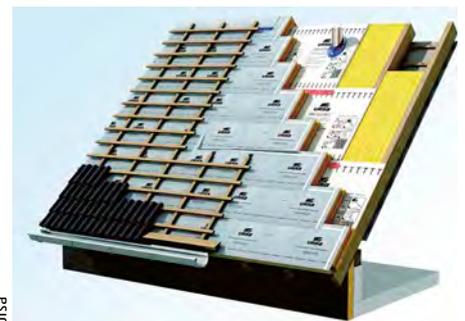
Ursa

Aufsparrendämmplatte für Wärme-, Schall- und Feuchteschutz

Bei bereits ausgebauten Dachgeschossen reicht die Sparrenhöhe häufig nicht aus, um in ausreichender Dicke zu dämmen und den gewünschten Wärmeschutz zu erzielen. Ein Aufsparrendämmsystem ist in diesem Fall eine praktikable Lösung. Dabei wird die Dämmung von außen auf der Sparrenlage angebracht. Eine aufwendige Aufdoppelung der Sparren entfällt. Zudem muss auch die innere Deckenbekleidung nicht entfernt werden. Um den vorhandenen Sparrenzwischenraum nicht ungenutzt zu lassen und die Dämmwerte zu optimieren, empfiehlt sich auch der Einbau einer Zwischensparrendämmung. Die notwendige Dampfbremse kann bevorzugt schlaufenförmig vorher über die Sparren verlegt werden. Konterlattung und Dacheindeckung bilden den außenseitigen Abschluss. Schon mit geringen Konstruktionshöhen erfüllt dieser Dachaufbau die aktuellen Anforderungen von der EnEV bis hin zum staatlich geförderten Effizienzhaus. Aufsparrendämmsysteme sind in verschiedenen Ausführungen und Materialien erhältlich.

Einen guten Wärmeschutz und eine einfache Verlegung bietet die Dämmplatte „ASP 32 PLUS“ von Ursa. Sie besteht aus Mineralwolle und eignet sich sowohl für den Neubau als auch für die Sanierung. Die Aufsparrendämmplatte erreicht eine Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/(m·K). Ein umlaufender Stufenfalz von 2,5 cm verhindert das Auftreten von Wärme- und Schallbrücken. Die beidseitige Kaschierung mit gelbem Glasvlies und die oberseitig aufkaschierte Unterdeckbahn verleihen der Dämmplatte ihre Stabilität.

www.ursa.de



Ursa

In Kombination mit einer Zwischensparrendämmung und den dazugehörigen Systemkomponenten bieten die Aufsparrendämmplatten von Ursa Wärme-, Schall- und Feuchteschutz.

Burgenlandkreis

Der Landrat



Im Landratsamt des Burgenlandkreises ist zum nächstmöglichen Zeitpunkt für Diplomverwaltungswirte, Bachelor of Arts (Spezialisierung öffentliche Verwaltung), Diplomingenieure für Bauingenieurwesen, Bachelor of Science/Engineering (Bauingenieurwesen) sowie für Bewerber mit der Laufbahnbefähigung des gehobenen technischen Verwaltungsdienstes folgende Stelle zu besetzen:

Sachbearbeiter (m/w) Technische Prüfung und Genehmigung

Die vollständigen Ausschreibungen finden Sie auf der Internetseite des Burgenlandkreises unter www.burgenlandkreis.de (Bekanntmachungen – Stellenausschreibungen).

bauingenieur24.de
content for constructors

Berufsportal mit Stellenmarkt
für Bauingenieure [seit 2001]



»Hier finde ich
attraktive
Jobangebote für
Bauingenieure«

Oliver Bremmenkamp
Bauingenieur

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

Projektleiter (m/w) Geotechnik

Bergen auf Rügen, Mecklenburg-Vorpommern
Ingenieurbüro Weiße

Job Nr.
16827

Projektleiter (m/w)

Köln, Nordrhein-Westfalen
Marx-Stahlbaukonzepte GmbH

Job Nr.
16808

Senior Projektleiter (m/w) Brückenbau Neubau

Kempten, Bayern und Göttingen, Niedersachsen
Konstruktionsgruppe Bauen AG

Job Nr.
16804

Hochschule Bochum Bochum University of Applied Sciences



Als eine sehr renommierte Hochschule für angewandte Wissenschaften in NRW fühlen wir uns insbesondere dem Thema Nachhaltigkeit verpflichtet. Unsere Lehre und angewandte Forschung mit den Schwerpunkten Wirtschaft und Ingenieurwissenschaften wird nicht nur bundesweit, sondern auch international hoch geschätzt.

Diese Qualität möchten wir steigern, indem wir weitere engagierte und innovative Professorinnen und Professoren hinzugewinnen. Unterstützen Sie uns zum nächstmöglichen Zeitpunkt im **Fachbereich Bauingenieurwesen** im Rahmen einer

Professur (W2) für Geotechnik

Die ausführliche Stellenausschreibung finden Sie unter:
<http://www.hochschule-bochum.de/stellen>

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen werden bis zum **22.09.2017** online unter <http://www.hochschule-bochum.de/stellen> an den Präsidenten der Hochschule Bochum erbeten.

Unser Mandant ist eine mittelständische Ingenieurgesellschaft mit einem breiten Dienstleistungsspektrum in den Sektoren Ingenieurbau, Infrastruktur und Vermessung. Seit über vier Jahrzehnten ist das Unternehmen geschätzter Projektpartner für die Industrie, speziell in der Errichtung von Produktions- und Verwaltungsgebäuden, und gehört in Zusammenarbeit mit der öffentlichen Hand zu den Top 5 in Deutschland. Gezielte, marktgerechte Innovationen und bodenständiges Unternehmertum haben das Unternehmen stetig wachsen lassen und aktuell sind ca. 250 Mitarbeiter mit der Projektentwicklung betraut. Um die Erfolgsgeschichte weiter fortzuführen, suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine Unternehmerpersönlichkeit für den Ingenieurbau am Hauptsitz in Norddeutschland.

Geschäftsführer (m/w) mit Schwerpunkt Ingenieurbau für erfolgreiche Ingenieurgesellschaft

Unser Angebot

- Gelebtes Unternehmertum mit nachhaltiger Perspektive in einer familiären Struktur
- Zentrale Gestalterrolle bei einem Marktführer
- Hohe Werteorientierung in Bezug auf Mitarbeiter und Geschäftspartner
- Attraktives Leistungspaket mit der Option auf Beteiligung am Unternehmen

Ihr Verantwortungsbereich

- Strategische und operative Führung des größten Fachbereichs mit ca. 50 Mitarbeitern in den Disziplinen Hoch- und Industriebau, Ingenieurbau, Tragwerksplanung
- Steuerung des Gesamtunternehmens mit den Geschäftsführern aus den Bereichen Vermessung und Infrastruktur
- Sicherstellung und Optimierung des professionellen Projektmanagements, je nach Leistungsschwerpunkt
- Auf- und Ausbau des fachlichen Spektrums der Bereiche, einhergehend mit der Weiterentwicklung des Teams und der Führungskultur
- Pflege und Ausbau des Kontaktnetzwerkes als „erster Vertriebler“ (m/w) auf Kunden-, Partner- und Verbandsebene

Ihr Profil

- Etablierte Unternehmerpersönlichkeit für den Mittelstand mit fachlichem Schwerpunkt im Ingenieurbau und fundierte Erfahrung in Dienstleistungssegmenten wie Planung und Bauüberwachung
- Führungskompetenz mit Vorbildcharakter: lösungsorientiert, engagiert, kommunikativ, nahbar
- Kaufmännisch-kalkulatorische Sicherheit in Bezug auf das Projekt und die Unternehmenssteuerung
- Hohes Verantwortungsbewusstsein für Chancen und Risiken
- Sicheres Auftreten und Verhandlungsgeschick, gerne auch in Englisch

Für erste Fragen steht Ihnen Dennis Tanke unter der Telefonnummer 04181/9083-32 zur Verfügung. Ihre Bewerbung, inklusive Angabe des Gehaltswunsches sowie Nennung der **Kennziffer 621**, senden Sie bitte bevorzugt per E-Mail an dennis.tanke@vmcg.de. Selbstverständlich werden Ihre Daten vertraulich behandelt.

VMCG Vonhoff Management Consulting AG steht seit 1998 für ganzheitliche Lösungen in der Personal-, Unternehmens- und Organisationsberatung. Wir bewegen Menschen – in Personalsuche und -gewinnung, der Weiterentwicklung von Schlüsselpersonen und Teams, der Begleitung von Veränderungsprozessen sowie der strategischen Unternehmensberatung.

Vonhoff Management Consulting AG
Innungstraße 3
21244 Buchholz
www.vmcg.de

VMCG®
Vonhoff Management Consulting AG

Unser Auftraggeber ist eine namhafte, deutschlandweit tätige Ingenieurgesellschaft mit rund 50 Mitarbeitern. Von der ersten Durchführbarkeitsstudie über die technische Planung bis hin zur Bauleitung werden komplexe Ingenieurleistungen aus einer Hand geboten. Als ‚Beratende Ingenieure‘ unterstützt das Ingenieurbüro öffentliche und private Bauherren bei der Planung und Realisierung von Hochbau- und Ingenieurbauprojekten unterschiedlicher Größen-

ordnung und Nutzung. Die Planungsaufgaben liegen sowohl im Neubaubereich als auch in der Erhaltung, Sanierung und Erweiterung historischer und denkmalgeschützter Bausubstanz. Als staatlich anerkannte Sachverständige und Prüferingenieure werden zudem Gutachten erstellt und baustatische Prüfungen durchgeführt. Für die Ingenieurgesellschaft mit Sitz im Rheinland wird zum nächstmöglichen Zeitpunkt ein Geschäftsführer (m/w) gesucht.

Geschäftsführer (m|w)

In dieser hervorgehobenen Position obliegt Ihnen als gestandene Managerpersönlichkeit mit unternehmerischem Weitblick die Führung und Weiterentwicklung des Ingenieurbüros in enger Kooperation mit den Geschäftsführenden Gesellschaftern und den weiteren Partnern. Entsprechend dem breit aufgestellten Leistungsspektrum der Ingenieurgesellschaft sorgen Sie für eine strategische Zukunftsausrichtung und geben entscheidende Wachstumsimpulse, z. B. im Hinblick auf den Aufbau bzw. die Übernahme neuer Standorte.

Fachlich werden Ihre Aufgabenschwerpunkte im Bereich der Tragwerksplanung für Neubauten im Hoch-, Ingenieur- und Brückenbau sowie in der Sanierung und Verstärkung von Tragwerken liegen. Des Weiteren bringen Sie Ihre Erfahrungen in den Bereichen Schall- und Wärmeschutz (Erstellung von Planungskonzepten sowie energetischer und schalltechnischer Gutachten) ein.

Für diese anspruchsvolle und vielseitige Aufgabe wird ein Hochschulstudium des Bauingenieurwesens sowie eine langjährige einschlägige Fach- und Führungserfahrung vorausgesetzt. Idealerweise verfügen Sie zudem über die Lizenz als Prüferingenieur für baustatische Prüfungen und Gutachten im Hoch- und Ingenieurtiefbau – bevorzugt im Brücken-, Bahn- und Tunnelbau – und waren bereits als Prüferingenieur tätig. Alternativ könnte eine entsprechende Ausbildung und Prüfung im Rahmen der Tätigkeit bei unserem Auftraggeber erfolgen.

Sie sind eine teamorientierte Führungspersönlichkeit mit überzeugenden Managementkompetenzen und unternehmerischen Qualitäten. Neben exzellenter Repräsentationsfähigkeit mit ausgezeichneten analytischen und kommunikativen Fähigkeiten sind hohe Umsetzungsorientierung, persönliche und fachliche Durchsetzungsmacht mit angemessenem Fingerspitzengefühl sowie hohe Einsatz- und Verantwortungsbereitschaft wesentliche Erfolgsfaktoren für die Position. Flexibilität, Belastbarkeit, Loyalität und Integrität sowie gute englische Sprachkenntnisse runden Ihr Profil ab.

Für einen ersten vertraulichen Kontakt stehen Ihnen unsere Berater, Herr Dr. Frank Weingarten und Frau Beate Knab, unter der Rufnummer 0211/30089-436 zur Verfügung. Diskretion ist selbstverständlich.

Ihre Bewerbungsunterlagen (Anschreiben, tabellarischer Lebenslauf, Zeugniskopien) senden Sie bitte bis zum 12.08.2017 unter der Kennziffer 0844319 an martina.gruene@kienbaum.de oder registrieren Sie sich über das Kienbaum ExecutiveGateway <https://executivegateway.kienbaum.com>.

Kienbaum Consultants International GmbH
Hafenspitze | Speditionstraße 21 | 40221 Düsseldorf
www.kienbaum.de

Kienbaum^K

Chance für Nachfolger/in! - in Berlin / Brandenburg -

- Seit über 27 Jahren unabhängiges Ingenieurbüro für Hochbau- und Tragwerksplanung wird verkauft.
- Planungsspezialisierung im Bereich Tragwerksplanung sowie Objektsanierung, z.B. von Turnhallen in HP-Schalbauweise.
- Hohe Kompetenz und Erfahrung in der interdisziplinären Bearbeitung von Bauprojekten.
- 9 Fachkräfte mit weiterführenden Qualifikationen, z.B. Bauphysik.
- Gemietete Betriebsfläche von 163 m² in bester Lage.
- 2016 und 2017 Modernisierung der betrieblichen Arbeitsplätze.
- Jahrelange, vertrauensvolle Zusammenarbeit mit gewerblichen Kunden, mit Organisationen der öffentlichen Hand und mit Architekten.
- Bestehendes Netzwerk von qualifizierten freiberuflichen Mitarbeitern.
- Über viele Jahre gewachsene Geschäftsbeziehung zu allen freiberuflichen Mitarbeitern.
- Die Umsatzrendite liegt bei rund 22%.
- Es liegt eine Kaufpreisvorstellung nach Ertragswertverfahren vor.

Wenn Sie Interesse haben und mehr erfahren möchten, sind wir Ihr Ansprechpartner:

vom Hofe  Unternehmerberatung GmbH

Telefon 0 33 22 / 4 22 22 8
E-Mail info@vomhofe-unternehmerberatung.de
Internet www.vomhofe-unternehmerberatung.de

ERNST VON
BERGMANN
SERVICES

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

Für unseren Bereich Facility Management, Betriebstechnik, suchen wir zum nächstmöglichen Termin in Vollzeit:

- Mitarbeiter (m/w) Planung und Arbeitsvorbereitung / Ingenieur (m/w) Elektrotechnik
- Mitarbeiter (m/w) Planung und Arbeitsvorbereitung / Ingenieur (m/w) Heizung, Lüftung, Sanitär

Wir bieten Ihnen:

- ein interessantes und abwechslungsreiches Aufgabengebiet
- sorgfältige Einarbeitung
- leistungsgerechtes Einkommen
- betriebliche Altersvorsorge und Jahressonderzahlung
- individuelle Weiterbildungsmöglichkeiten
- angenehme und freundliche Arbeitsatmosphäre
- Sportmöglichkeiten und Gesundheitsprogramme



Erfahren Sie mehr zu dieser Stelle und bewerben sich gleich unter:
www.serviceevb.de
Wir freuen uns auf Sie!

Schriftliche Bewerbungen senden Sie bitte an: Servicegesellschaft am Klinikum Ernst von Bergmann mbH, Charlottenstr. 72, 14467 Potsdam

WBAWBA | Bauhaus Weiterbildungsakademie Weimar e.V.
Institut an der Bauhaus-Universität Weimar**Weiterbildungen in Kooperation mit der Bauhaus-Universität Weimar**

Masterstudiengänge	Start
Bauphysik und energetische Gebäudeoptimierung – M. Sc.	10/2017
Methoden und Materialien zur nutzerorientierten Bausanierung – M. Sc.	10/2017
Projektmanagement [Bau] – MBA	04/2018

Zertifikatsstudien

Instandhaltungsmanagement von Entwässerungssystemen	10/2017
Bauphysik und energetische Gebäudeoptimierung	10/2017
Methoden und Materialien zur nutzerorientierten Bausanierung	10/2017
Projektmanagement - Grundlagen	10/2017
Projektentwicklung Immobilien, Märkte, Standorte	11/2017
Brückenbau	11/2017
Straßenbau mit Zukunft	01/2018
Bauprojektmanagement	04/2018

Weitere Informationen finden Sie hier:

www.wba-weimar.de | info@wba-weimar.de | +49(0)3643/584221

VPBO

Verband Privater Bauherren e.V.

Der Verband Privater Bauherren e.V. sucht zur Erweiterung seines Angebots praxiserfahrene und kompetente

BAUSACHVERSTÄNDIGE (INGENIEURE M/W)

als freischaffende Kooperationspartner im Rahmen unseres Expertennetzwerks, die unsere Mitglieder eigenverantwortlich baubegleitend und vorbeugend beraten und damit für sich ein zusätzliches interessantes Geschäftsfeld generieren wollen, und zwar an folgenden Orten:

**HEIDE, HUSUM, FLENSBURG, AHRENSBURG
HAMBURG, PINNEBERG, AURICH****STRALSUND, BERLIN, BERNAU, ERKNER, MAGDEBURG,
COTTBUS, ERFURT****DORTMUND, SIEGEN, TRIER, SAARBRÜCKEN
ASCHAFFENBURG, STUTTGART, OFFENBURG,
SCHWÄBISCH HALL****WEIDEN / OBERPFALZ, PASSAU, INGOLSTADT
LANDSHUT, KEMPTEN, ROSENHEIM, MÜNCHEN.**

Mit einer professionellen bundesweiten Organisation ermöglichen wir den für unsere Mitglieder tätigen Sachverständigen eine dauerhafte Zunahme ihres Auftragsvolumens zu attraktiven Konditionen.

Außerdem bieten wir den fachlichen Austausch in einem hochkompetenten Kollegenkreis, der durch feste Betreuungsgebiete nicht von Konkurrenzdenken geprägt ist. Die Öffentliche Bestellung ist dabei erwünscht aber nicht zwingende Voraussetzung.

Sie sind interessiert? Dann freuen wir uns auf Ihre Kontaktaufnahme!**Verband Privater Bauherren e.V.**Bundesbüro, Chausseestraße 8, 10115 Berlin, www.vpb.de

Deutsches

Ingenieurblatt

ISSN 0946-2422

Organ der deutschen Ingenieurkammern, Körperschaften des öffentlichen Rechts.

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

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

Chefredakteurin (v.i.S.d.P.): Susanne Scherf
Stellv. Chefredakteur: Dipl.-Ing. Harald LinkRedaktion: 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) 365 20 74, 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 MehnertVerlagsleiterin und verantwortlich für Anzeigen: Viola Heinrich, Telefon: (030) 25 37 52-29, Fax: (030) 25 37 52-99, heinrich@schiele-schoen.de

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 24 vom 01.01.2017

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

Tatsächlich verbreitete Auflage: 47.826 Exemplare, IVW 2/2017.

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

Erscheinungsweise: 10 x jährlich

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

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

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

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 der Redaktion übereinstimmen. Mitteilungen von Firmen und Organisationen erscheinen außerhalb der Verantwortung der Redaktion.

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

Beilagenhinweis:

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

Wir bitten um Beachtung!

ANZEIGENSCHLUSS
DIB 9-2017 HAUS- UND GEBÄUDETECHNIK
bauplaner BAUSTOFFE
ist am 24.08.2017

Informativ. Innovativ. Inspirierend.



Deutsches Ingenieurblatt und greenBUILDING

begleiten Dich während des Studiums und darüber hinaus.



10 x jährlich



6 x jährlich

👉 Du erhältst beide Zeitschriften im Abo zum **Studenten-Sonderpreis** von nur **100 Euro** jährlich!

👉 Obendrauf hast Du kostenfreien Zugang zu den Online-Archiven!

👉 **Bestell jetzt unter dem Stichwort: Studium2017 per E-Mail: service@schiele-schoen.de**

👉 Beide Zeitschriften können jederzeit gekündigt werden.

1100 GLAS-
ELEMENTE

8000 t
DACH

1761 STAHL-
BETONPFÄHLE

VON EXPERTEN
VERSICHERT

VHV 
VERSICHERUNGEN



DIE ELBPHILHARMONIE IN

UND TÄGLICH GRÜSST DAS RISIKO

DIE VHV SCHÜTZT PLANUNGSBÜROS VOR RIESIGEN RISIKEN

Wenn Sie mit Ihren Entwürfen Maßstäbe setzen, brauchen Sie eine Absicherung, die dasselbe tut: die Berufshaftpflicht der VHV. Denn als Spezialversicherer der Bauwirtschaft bietet die VHV eine überdurchschnittlich hohe Deckung, den besten Leistungsumfang für Architekten und Bauingenieure sowie ausgebildete Experten, die sich schnell und unbürokratisch um alle gegen Sie erhobenen Haftungsansprüche kümmern.

So können Sie sicher sein, dass Ihr Traumprojekt nicht zum Albtraum für Ihre Existenz wird.

Mehr Informationen erhalten Sie unter 0180.22 32 100* oder vhv-bauexperten.de

* Festpreis 6 Cent pro Anruf, aus Mobilfunknetzen höchstens 42 Cent pro Minute.