

Deutsches
Ingenieurblatt

9-2016 September
€ 14,00

Haus- und Gebäudetechnik

inklusive **bauplaner** Proton-Ziegel

**Thermoaktive Bauteilsysteme |
Multivalente Energiefassaden**

Komplexe Technologie
für mehr Sicherheit und Schutz

Seismische Messung für genaue
dreidimensionale Erdreichkarte

Sanitärarmaturen intelligent vernetzen. Mit eSCHELL.

NEU!



Das intelligente eSCHELL Wassermanagement-System ist die Antwort auf die gestiegenen Hygiene-Anforderungen und ein modernes Facility-Management in öffentlichen Sanitärräumen. Denn mit eSCHELL lassen sich Armaturen jetzt denkbar einfach via Funk oder Kabel vernetzen.

Die perfekte Lösung zur effizienten, komfortablen und zentralen Steuerung von Hygiene-Funktionen, wie Stagnations-spülung und thermischer Desinfektion. Inklusive smarter Features zur Armaturenanalyse und Dokumentation.

Verantwortung für Gesundheit.

www.schell.eu

 **SHELL**

Liebe Leserinnen und Leser,



➤ durch ihre Arbeit machen Ingenieure der Gebäudetechnik den Betrieb von Gebäuden erst möglich. Die Planung neuer Anlagen gehört dazu, das Warten und Instandhalten der Technik, die ständige Optimierung – Ingenieure auf dem Gebiet der Gebäudetechnik sind nahezu am gesamten Lebenszyklus der Gebäude und Anlagen beteiligt.

In unserer Zivilgesellschaft ist die Gebäudetechnik allgegenwärtig, wir nutzen sie vielfältig und täglich – oft unbewusst, immer selbstverständlich. Sie ist da, sie funktioniert. Und sie hat eine lange Tradition. Schon aus dem Römischen Reich zeugen Aquädukte und als Leitungssysteme genutzte Bleirohre zur Wasserversorgung oder einfache Systeme zur Fußbodenbeheizung von erfindungsreichen Überlegungen, die das Leben in Gebäuden komfortabel machen sollten: wohl temperiert, geschützt und sicher.

Solange alles funktioniert, denken wir Nutzer nicht groß darüber nach. Erst wenn es irgendwo hakt oder unser Alltag beeinträchtigt wird, setzen wir uns mit den Systemen auseinander. Insbesondere die Gebäudetechnik sieht sich mit ständigen Veränderungen in Bezug auf den Stand der Technik oder im Bereich der Normen und Gesetze konfrontiert. Die steigenden Energiekosten, die Entwicklung höchst komplexer Technologien – Smart Homes, Smart Grids etc. – und schärfere Umweltauflagen verlangen ein Höchstmaß an analytischem Denken und eine immerwährende Weiterentwicklung der ingenieurtechnischen Kompetenz. Die planenden Ingenieure müssen sich dabei auf allen Gebieten sicher bewegen: zwischen gesetzlich geforderten Notwendigkeiten, energetisch Wünschenswertem und komfortablen Annehmlichkeiten – und verstärkt auch in der Baukommunikation. Damit später die Technik reibungslos funktioniert, stimmen sich die TGA'ler mit allen am Bau beteiligten Fachleuten schon in der frühen Planungs- und später in der Bauphase intensiv ab. Denn: Stehen die Gebäude und Anlagen erst einmal, sind Veränderungen nur noch bedingt möglich.

Nachhaltigkeit und Umweltschutz werden ein Motor für die Weiterentwicklung in der Gebäudetechnik bleiben. Insbesondere der heute so wichtige wirtschaftliche und rationelle Umgang mit Wärme erfordert schnelle und langfristige Maßnahmen. Das Erreichen der hoch gesteckten Ziele steht und fällt mit einer deutlichen Energieeffizienzsteigerung im Gebäude – eine der wichtigsten Aufgaben der Ingenieure in der Gebäudetechnik. Aber auch der demografische Wandel und die Anforderungen an das barrierefreie Bauen sind Innovationstreiber für eine Ingenieurdisziplin, deren zentrale Rolle im modernen Planen und Bauen stetig an Bedeutung gewinnt.

Susanne Scherf



Hochschule Wismar



GeebShot/fortolia

3 Editorial
| Susanne Scherf

6 Magazin

> Forschung + Technik

10 Journal

12 **Ein Leuchtturm für Bauingenieure**
Bauingenieurwesen: Moderne Lehr- und Forschungsbedingungen an der Hochschule Wismar
| Dieter Glaner

16 **Nichtwohngebäude effizient heizen und kühlen**
Thermoaktive Bauteilsysteme und Wärmepumpen
| Doreen Kalz, Roland Koenigsdorff

24 **Technologie-Innovationen, die Sicherheitskonzepte verändern**
Safety first
| Gerard Gumprecht

26 **Die Rechnung mit der Sonne**
Neues Konzept: Die Bauteile eines Hauses als Energiespeicher
| Rita Jacobs

> Politik

30 Journal

> Kammer

32 Journal

> Management

36 **Eine neue Methodik im innovativen Bau**
Qualitätsmanagement bei Gebäuden und Anlagen
| Stefan Plesser

> Recht

40 **Wer die Wand öffnet, muss sie auch wieder verschließen**
Schnittstelle zwischen Technik und Bau
| Peter Kalte, Michael Wiesner

44 **Technische Ausrüstung von Gebäuden**
Photovoltaikanlagen
| Hans Rudolf Sangenstedt

46 **Ein Roulettespiel**
Befristung und Schriftform
| Volker Hertwig

> Normen und Vorschriften

48 **Komplexe Anforderungen für präzise Auskünfte**
Die neue DIN 4109
| Hartmut Fach

Deutsches
Ingenieurblatt

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

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

02835#KUNDENUMMER#12/2016

Herrn
Beratenden Ingenieur
Max Mustermann
Musterstraße 13
10101 Musterstadt



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



ah_fotobox/fotolia

16

> Aus der Praxis

- 52 **Multivalente Energiefassade**
Smart Skins
| Manfred Starlinger

> Ingenieurwesen

- 56 **Das energiesparende Echo aus der Tiefe**
Seismische Messung zur Erdwärme-Nutzung
| Rudolf Stumberger

> Objekte

- 58 **Sicherheit für das Gehirn des Unternehmens**
Rechenzentrum in Stühlingen
| Dietmar Hog
- 60 **Brandschutz ohne optische Kompromisse**
Umbau eines ehemaligen Klosters
| Claudia El Ahwany
- 61 **Produkte**
- 66 **Impressum**

bauplaner ab Seite 67:

Im bauplaner der Deutschen Poroton widmen sich Experten aus Forschung, Lehre und Anwendung u.a. folgenden Praxis-Themen: Planungssicherheit, Schallschutz, vereinfachtes Nachweisverfahren und Nachhaltigkeit.



Titelbild: © Foto: Deutsche Poroton / Gerhard Zwickert

DIB Titelbild:
Jörg Hackemann/fotolia

The World's No. 1 Trade Fair for Plastics and Rubber



Wir bauen auf Kunststoff

Die stetig steigenden Herausforderungen, CO₂-Emissionen weltweit zu reduzieren, eröffnen der Bauindustrie enorme Wachstumspotenziale. Nachhaltiges und energieeffizientes Bauen mit Hochleistungskunststoffen ist gefragt. Selbst Beton rostet nicht mehr. Karbon macht Moniereisen zum alten Eisen. Die weltweit bedeutendste Messe der Kunststoff- und Kautschukindustrie präsentiert Ihnen mit rund 3.200 Ausstellern in 19 Messehallen auf über 171.000 m² Ausstellungsfläche das gesamte globale Angebotsspektrum der Branche. Alles, was in Zukunft die Welt bewegt. Planen Sie jetzt Ihren Besuch.

Your Key to the Future



Messe
Düsseldorf

Auf ein Wort!

› Liebe Ingenieurinnen, liebe Ingenieure,

„Deutschland ist als wirtschaftsstarke Export- und Transitnation im Herzen Europas auf moderne und leistungsfähige Verkehrswege angewiesen. Im Zuge des Investitionshochlaufs stehen für deren Aus- und Neubau in den kommenden Jahren erhebliche zusätzliche Mittel zur Verfügung. Diese können nur dann einen hohen volkswirtschaftlichen Nutzen entfalten, wenn sie auch zügig investitionswirksam werden“, so die Ankündigung von Bundesminister Dobrindt, mit der er vor kurzem das „Innovationsforum Planungsbeschleunigung“ ins Leben gerufen hat. Unter seiner Leitung sollen hochrangige Experten aus Politik, Wirtschaft, Verwaltung und Verbänden diskutieren, worin die Ursachen für die Langwierigkeit von Planungs- und Genehmigungsverfahren liegen und wie diese beschleunigt werden können. Was zunächst danach klingt, als könnten die Planungsabläufe bei den Ingenieuren zu lange dauern, entpuppt sich bei genauerer Betrachtung als durchaus ambitionierte und unterstützungswürdige Aktion des BMVI, die Verfahrensabläufe zu optimieren und andere Roadblocker zu beseitigen. Es soll Arbeitsgruppen geben, die sich der Optimierung

von Verwaltungsprozessen und – bis dato – langwieriger naturschutzrechtlicher Planungen widmen. Und Minister Dobrindt hat Recht: Wir haben als Ingenieure viele Jahre auf die marode Infrastruktur und deren volkswirtschaftliche Auswirkungen hingewiesen. Nun hat das BMVI geliefert. Die Mittel für die notwendigen Neubaumaßnahmen, Brückenertüchtigungen und andere Erhaltungsmaßnahmen sind da und zwar nach Aussage des Ministeriums nicht nur für eine kurze „öffentlichkeitswirksame“ Phase, sondern auch mittel- und langfristig. Es gilt daher, jetzt zügig zu handeln.

Eines der wesentlichen Probleme der Umsetzung des sogenannten „Investitionshochlaufs“ wird mit dem Innovationsforum Planungsbeschleunigung nicht aus der Welt geschafft werden können: Es gibt nach wie vor zu wenig Bauingenieure. Nach langen Phasen des Investitionsrückgangs wurden überall die Kapazitäten zurückgefahren; Kolleginnen und Kollegen ließen sich umschulen und wanderten in andere Bereiche ab. Nun fehlen natürlich die Fachleute und es ist nun auch an uns, verstärkt für mehr Nachwuchs in den Bauingenieursdisziplinen zu sorgen. Darum kümmern wir uns,



BingK

indem wir mit unseren Wettbewerben und vielen anderen öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen für den Berufsstand werben. An dem Aktionsforum von Minister Dobrindt wirken wir als Bundesingenieurkammer natürlich auch mit, denn nur in einer gemeinsamen Aktion mit der Politik können wir die anstehenden Herausforderungen im Bereich Infrastruktur zum Wohle unseres Landes – aber auch zum Wohle aller beteiligten Kräfte – bewältigen.

Ihr Hans-Ullrich Kammeyer
Präsident der Bundesingenieurkammer

27. Hanseatische Sanierungstage

› Von Feuchte- und Holzschutz bis zur Exkursion

Unter dem Titel „Trocken, warm und dicht!“ veranstaltet der Bundesverband Feuchte- und Altbausanierung die 27. Hanseatischen Sanierungstage vom 03. bis zum 05. November im Maritim-Hotel des Ostseebads Heringsdorf auf der Insel Usedom.

Auftakt bildet am Donnerstagnachmittag ein provokantes Plädoyer für die Nutzung von Altbausubstanz: „Verbietet das Bauen“, fordert Daniel Fuhrhop in seiner Eröffnung. In den folgenden Vorträgen wird die erfolgreiche Sanierung des Schlosses in Riga dem Praxisbeispiel Wasserschloss Quilow gegenübergestellt. In der 2. Sektion wird es dann zum Thema Feuchteschutz konkret. Themen sind die korrekte Ausführung von

Verbundabdichtungen in Innenräumen, die Planung bodengleicher Duschen und der Entwurf für die überarbeitete DIN 18533 – Abdichtung von erdberührten Bauteilen.

Die Sektion Holzschutz befasst sich mit Prüfgrundsätzen und Umweltaspekten von Holzschutzmitteln sowie einem Praxisbericht zu Schäden an Bootssteganlagen. Nach Vorträgen zu modernen Analyseverfahren in der Baustoffprüfung und dem möglichen Asbestpotenzial bei alten Putzen wird in der Sektion Regelwerke das neue WTA-Merkblatt Funktionsputze vorgestellt und die Flachdachrichtlinie mit der DIN 18531 verglichen. An diesem Tag wird traditionell der Nachwuchs-Innovationspreis Bauwerkserhaltung verliehen.

Ein weiterer Part dreht sich um Rechtsfragen: Themen sind die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen des DIBts und die Produkthaftung des Handwerkers. Abschließend referiert Dr. Thomas Warscheid am Freitag zu „Die lebendige Fassade – Algen als gewollter Bewuchs?“. Nach Vorträgen zu Untergründen und Systemen, Algenwachstum, Brandschutz und Schäden an WDVS folgt am Sonnabend eine Podiumsdiskussion.

Schlusspunkt der Veranstaltung ist eine Exkursion zum Wasserschloss Quilow mit Baustellenführung.

Weitere Informationen unter www.bufas-ev.de

Vorstandswahl bei der IGA

› Bracke und Rüter erneut gewählt

Der Geothermieweltverband IGA hat einen neuen Vorstand. Unter den 30 Mitgliedern sind auch zwei deutsche Vertreter: die beiden Bochumer Professoren Horst Rüter und Rolf Bracke. Sie sind bereits seit Jahren in der IGA aktiv.

Horst Rüter, Honorarprofessor an der Ruhruniversität Bochum und Geschäftsführer der Harbour Dome GmbH, war bereits vor 25 Jahren entscheidend an der Gründung der Geothermischen Vereinigung, heute Bundesverband Geothermie, als Wissenschaftsvereinigung beteiligt. Derzeit ist er Sprecher des Fachausschusses für Wissenschaft und Bildung. Der Direktor des Internationalen Geothermiezentrums Bochum (GZB), Rolf Bracke, ist bereits seit 2013 im IGA-Vorstand vertreten. Der Bundesverband Geothermie

freut sich über die Wahl der beiden Kandidaten. „Die deutschen Forschungseinrichtungen und Unternehmen sind mit Horst Rüter und Rolf Bracke auf internationaler Ebene bestens vertreten. Ich gratuliere beiden Kandidaten. Auch auf nationaler Ebene haben sie die Vernetzung der Geothermiebranche maßgeblich gefördert“, sagt BVG-Präsident Erwin Knappek.

Die International Geothermal Association (IGA) wurde 1988 gegründet und zählt 5.000 Mitglieder in 65 Ländern. Der Fokus der IGA-Arbeit liegt in der Vernetzung von Wissenschaft und Bildung. Die IGA hat Konsultativ-Status bei den Vereinten Nationen. Für den wirtschaftlichen Geschäftsbetrieb in Form von Beratungsdienstleistungen und Forschungsarbeiten ist die IGA Service GmbH verantwortlich.

Deutschlandweites Förderprogramm

› Effizienter Pumpentausch

Die Bundesregierung hat eine Fördermaßnahme zum aktiven Austausch von Heizungs- und Warmwasserzirkulationspumpen beschlossen. Mit 30 Prozent wird die energieeffiziente Sanierung unterstützt. Das Programm ist am 1. August 2016 in Kraft getreten und soll zunächst bis zum 31. Dezember 2020 laufen. Die Förderung können alle Hausbesitzer in Anspruch nehmen – also Privatpersonen und Unternehmen, aber beispielsweise auch Kommunen. Das Programm beinhaltet den Ersatz von Heizungs- und Warmwasserzirkulationspumpen sowie die Durchführung einer Heizungsoptimierung durch einen hydraulischen Abgleich. Beide Maßnahmen sollen helfen, den CO₂-Ausstoß nachhaltig zu reduzieren und so die Klimaschutzziele der Bundesregierung bis 2020 zu erreichen.



Wir unterscheiden über 50 Varianten von Energieeffizienz. Aber wir kennen nur eine Form von „professionell arbeiten“.

Maximale Flexibilität beim Konzipieren, Bauen und Betreuen von Immobilien ist ein Markenzeichen von GOLDBECK. Doch wie flexibel die Lösungsvarianten auch sind: Ohne Qualität würde die entscheidende Komponente fehlen. Deshalb legen wir größten Wert auf Fachkompetenz und Professionalität. Wir fördern sie mit System – zum Beispiel durch fachliche Schulungen, Methodentrainings oder Mentoringmodelle. Und auch das ist ein GOLDBECK Markenzeichen!

Katharina Mintert, Standort Bielefeld

Startschuss für das neue „Nationale Projekt des Städtebaus“

› Lüneburg für den Erhalt des historischen Bestands gewürdigt

Lüneburg hat mit der Sicherung und dem Erhalt seines historischen Wasserviertels dazu beigetragen, dass die Hansestadt um einen Anziehungspunkt reicher ist. Für das Gebäudeensemble Rathaus und Franziskanerkloster überreichte Gunther Adler, Staatssekretär im BMUB, dem Lüneburger Oberbürgermeister Ulrich Mägde die Förderplakette „Nationales Projekt des Städtebaus“. Das Gebäudeensemble war im Jahr 2015 mit einem Bundeszuschuss in Höhe von 3 Millionen Euro in das Förderprogramm aufgenommen worden. Daneben werden die Quartiere Kaltenmoor und Am Weißen Turm innerhalb des Bundesprogramms „Bildung, Wirtschaft, Arbeit im Quartier“ (BIWAQ) aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Bundesbauministeriums unterstützt.

Das Programmgebiet Westliches Wasserviertel in Lüneburg hat seit 2007 Bundesfinanzhilfen aus dem Programm Städtebaulicher Denkmalschutz erhalten. Dabei flossen Zuschüsse unter anderem in die Modernisierung und Instandsetzung von privaten Häusern, die Modernisierung des Stifts Roter Hahn und die Sanierungsplanung zahlreicher Straßen, unter anderem der denkmalgeschützten Salzstraße am Wasser. Die Bebauung stammt überwiegend aus der Zeit vor 1918.

Anfang August hat Bundesbauministerin Barbara Hendricks den Startschuss für die nächste Runde des Förderprogramms „Nationale Projekte des Städtebaus“ mit einem



BMUB/Dr. Matthias Hackstein

Für das Gebäudeensemble Rathaus und Franziskanerkloster überreichte Bau-Staatssekretär Gunther Adler die Förderplakette „Nationales Projekt des Städtebaus“. V.l.n.r.: Oberbürgermeister Ulrich Mägde, Stadtbaurätin Heike Gundermann, Mitglied des Bundestages Hiltrud Lotze, Bau-Staatssekretär Gunther Adler.

Volumen von 50 Millionen Euro gegeben. Mit dem Bundesprogramm werden Premiumprojekte des Städtebaus mit besonderer nationaler oder internationaler Wahrnehmbarkeit und hoher fachlicher Qualität gefördert. Dabei geht es vor allem um große, baulich anspruchsvolle und auch experimentelle Vorhaben, die beispielhaft für die Stadtentwicklung in ganz Deutschland sind. Gefördert werden auch 2017 innovative Projekte mit besonderer nationaler Wahrnehmbarkeit und Qualität, schwerpunktmäßig die Konversion von Militärfächen, interkommunale städtebauliche Kooperationen sowie der barrierefreie und demographiegerechte Umbau von Städten und Gemeinden. Im Regierungsentwurf für den Bundeshaushalt 2017 sind dafür 50 Mio. Euro eingestellt. Seit 2014 wurden 84 Premiumprojekte mit einem Gesamtvolumen an Bundesmitteln von rund 238 Mio. Euro zur Förderung in das Programm aufgenommen.

Die Kommunen sind aufgerufen, bis zum 30. November 2016 geeignete Projekte beim Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) einzureichen.

Der Projektauftrag 2017 steht unter:
www.nationale-staedtebauprojekte.de

Die Zukunft der norddeutschen Regionen

› Regionalkonferenz zum Klimawandel

Am 2. November 2016 lädt das niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz zur 4. Regionalkonferenz des Bundes, der norddeutschen Länder und Berlins ins HCC, Hannover ein. Titel der Veranstaltung ist „Die Zukunft der norddeutschen Regionen – Strategien und Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“. Wärmere und feuchtere Winter, heißere und trockenere Sommer sowie häufigere Extremwetterereignisse: Auch in Norddeutschland sind die Folgen des Klimawandels bereits spürbar und

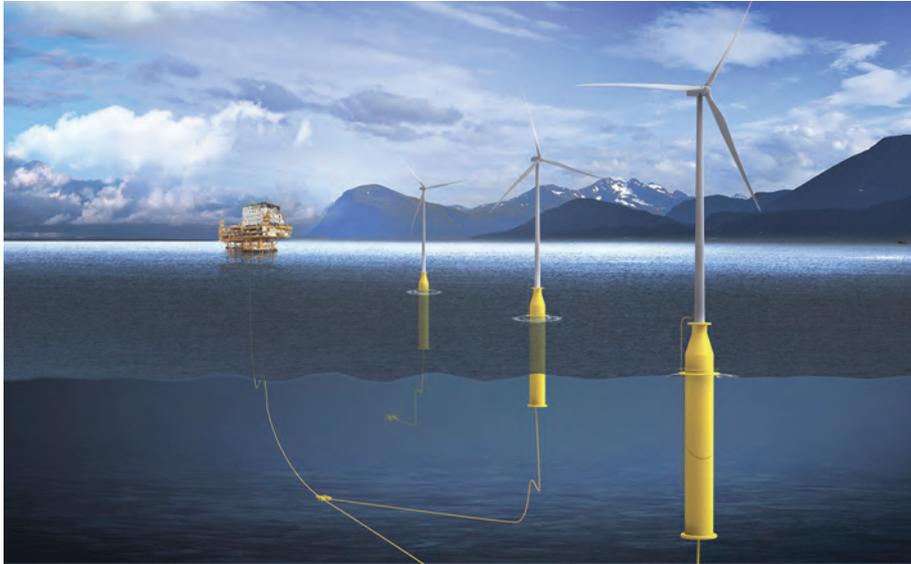
stellen alle vor neue Herausforderungen. Gerade Kommunen und wachsende Metropolen sind gefordert, Maßnahmen zur Vorsorge für die Bevölkerung und die Infrastrukturen zu entwickeln und neue Wege zur Anpassung an den Klimawandel zu beschreiten. Die Konferenz richtet sich an eine breite Fachöffentlichkeit und insbesondere an Kommunen, Wirtschaft, Verbände und Entscheidungsträger. Wissenschaftliche und fachpolitische Beiträge sowie Erfahrungsberichte aus den Ländern und der kommunalen Praxis geben den

Teilnehmenden einen Überblick über mögliche Klimafolgen und vorsorgende Handlungsoptionen in Norddeutschland. Ein vertiefter Austausch findet in sechs Workshops statt.

Weitere Informationen unter
www.umwelt.niedersachsen.de/klimawandel-norddeutschland/regionalkonferenz-klimawandel-norddeutschland-144718.html

Floatings: Schwimmende Kraftwerke auf hoher See

› Neues Projekt gestartet



EEHH-Cluster

„Floatings“ – schwimmende Windenergieanlagen – nutzen die gewaltige Windkraft auf dem offenen Meer, um umweltfreundlich Strom zu erzeugen.

Auf See herrscht meistens eine steife Brise. Um diese natürliche Energiequelle zu nutzen, entstehen an der Küste entlang der Nord- und Ostsee immer mehr Offshore-Windparks, die auf dem Meer umweltfreundlichen Strom produzieren. „Der Energieertrag einer Offshore-Anlage ist umso höher, je weiter sie sich auf dem offenen Meer befindet, da hier der Wind noch stärker weht als in Küstennähe“, sagt Jan Rispens, Geschäftsführer des Clusters Erneuerbare Energien Hamburg (EEHH-Cluster). „Aus technischen Gründen können ab einer Wassertiefe von ungefähr 50 Metern aber keine fest im Meeresboden verankerten Fundamente für Offshore-Windenergieanlagen gebaut werden.“ Experten entwickeln deshalb weltweit Techniken für schwimmende Konstruktionen. Erstmals hat sich jetzt ein Konsortium aus 13 internationalen Unternehmen der Wind-, Öl- und Gasindustrie sowie dem maritimen Sektor zu einem „Joint Industry Project“ gebildet, um die Floating-Technik zu vereinheitlichen und gemeinsam voranzubringen. Geleitet wird das Projekt vom DNV GL, einem Beratungs- und Zertifizierungsdienstleister im Energiesektor. Ziel ist es, einen neuen technischen Standard für schwimmende Windkraftwerke zu entwickeln, um so allgemeingültige Vorgaben für die Produktion sowie die technische Überprüfung und Analyse zu generieren.

Dank dem Wind auf dem Meer haben Floatings einen hohen Energieertrag. Zudem sind für den Bau der Anlagen keine teuren Errichterschiffe mehr nötig. Die Anlagen lassen sich an Land montieren und mit einfachen Schlepperschiffen auf das offene Meer bringen. Die Entwicklung von schwimmenden Windenergieanlagen befindet sich aktuell noch in der Anfangsphase; die meisten bisher gebauten Floating-Anlagen sind Prototypen und werden überwiegend zu Erprobungszwecken genutzt. Die bisher gebauten Floating-Modelle unterscheiden sich in drei wesentlichen Punkten. Zum ersten darin, ob die Schwimmkonstruktion eine einzelne oder mehrere Windkraftanlagen auf dem Wasser trägt, zum zweiten in der Auftriebstechnik – zum Beispiel schwimmende Bojen – und in der Methode, wie das Floating auf dem Meer verankert und befestigt wird.

Floatings sind komplexe technische Konstruktionen, bei deren Bau und Betrieb viele verschiedene technische Disziplinen aufeinandertreffen. Derzeit sind sie noch sehr kostenintensiv – überwiegend muss teurer Stahl für die Konstruktion verwendet werden. „Ideal wären technische Lösungen aus Beton, da dieses Material kostengünstiger ist – so könnten Floatings bei gleichbleibender Effizienz wirtschaftlicher gemacht werden“, erklärt der EEHH-Geschäftsführer.

› Die Gütegemeinschaft Planung der Instandhaltung von Betonbauwerken e.V. (GUEP) führt am 29.11.2016 den 11. GUEP Planertag in Köln im Maternushaus durch. Dieses Expertenforum dient der Diskussion über technische Herausforderungen bei Planung und Ausführung von Maßnahmen zur Betoninstandhaltung. Alle Informationen rund um den Planertag sowie die Inhalte der Beiträge stehen unter www.guep.de zur Verfügung.

› Das DIBt veranstaltet am 7. November 2016 ein Fachsymposium zum Thema „Europäische Technische Bewertung – unabhängig, bauaufsichtlich anerkannt, europäisch“ im DIBt, Berlin. Vertreter der Bauaufsicht und der EU sowie Referenten aus der Bauwirtschaft informieren darin umfassend über das ETA-Verfahren und die Möglichkeiten der Europäischen Technischen Bewertung. Anmeldung und weitere Informationen: www.dibt.de/de/DIBt/Tagungen

› Äußere Einflüsse wie z.B. Baumaschinen oder infrastrukturelle Verkehrsbewegungen, aber auch geologische Ereignisse wie Bodenerosion oder durch die Bodendynamik hervorgerufene Erschütterungen im Baugrund führen regelmäßig zu Beschädigungen an Bauwerken. Das erste Biberacher Baudynamikseminar am 21. und 22. Oktober 2016 befasst sich mit dieser Thematik und beleuchtet Ursachen und Auswirkungen schwingungsbedingter Belastungen an Bauwerken. Durch die analytische Betrachtung des Reaktionsverhaltens werden die neuesten Erkenntnisse und Lösungsansätze diskutiert.

Neues aus der Normung

› Haus- und Gebäudetechnik

Wird an Gebäude gedacht, so stehen Konstruktion und Fassade meist an erster Stelle. Doch um ein Gebäude zum Leben zu erwecken, bedarf es energetischer Versorgung wie beispielsweise durch Beleuchtung und Beheizung, stofflicher Versorgung mit Wasser und Luft sowie Entsorgung der Abfallprodukte Abwasser und Müll. Somit ist es die Haus- und Gebäudetechnik, welche Bauwerke erst vollständig nutzbar macht.

Eine frisch novellierte Norm aus diesem weiten Feld der Haus- und Gebäudetechnik ist die DIN 18015-3 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Teil 3: Leitungsführung und Anordnung der Betriebsmittel, erschienen im September dieses Jahres.

Diese Norm gilt für die Installation von unsichtbar angeordneten elektrischen Leitungen sowie für Anschlüsse, Schalter und Steckdosen elektrischer Anlagen, die nach der Normenreihe DIN 18015 geplant und errichtet werden. Sie gilt desweiteren für Wohngebäude mit teilgewerblicher Nutzung. Ihr Zweck liegt

darin, die Anordnung von unsichtbar angeordneten elektrischen Leitungen auf festgelegte Zonen zu beschränken, um bei der Installation anderer Leitungen, zum Beispiel für Gas, Wasser oder Heizung, oder bei sonstigen nachträglichen Arbeiten an Wänden und Decken beziehungsweise Fußböden die Gefahr einer Beschädigung der elektrischen Leitungen zu minimieren. Die Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-09-85 AA „Elektrische Anlagen in Wohngebäuden“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erstellt und ersetzt DIN 18015-3:2007-09 und DIN 18015-3 Berichtigung 1:2008-01.

Gegenüber DIN 18015-3:2007-09 und DIN 18015-3 Berichtigung 1:2008-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Festlegung von Installationszonen für den Außenbereich im Abschnitt 4.3; b) Anmerkung zur Definition „Decke als Bodenplatte eines Gebäudes“ unter Punkt 3.3; c) geänderte Formulierungen im Abschnitt 4.2.1 zu Installationen in Hohlwänden; d) Neudefinition der

Installationszone ZD-w im Abschnitt 4.4; e) Beschreibung zur Verlegung einer Leitung bei einem Übergang von der Decke in die Installationszone ZW-u im Abschnitt 5.2; f) Anmerkung im Abschnitt 5.3 zum Angleichen der Höhen von Schaltern, Steckdosen und Sondergeräten; g) DIN 18015-3 Berichtigung 1:2008-01 wurde eingearbeitet; h) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Enthalten sein wird die Norm beispielsweise im Onlinedienst DIN-Haustechnik, welcher eine große Auswahl praxisrelevanter Normen bietet – zu finden unter www.din-haustechnik.de.

Wem darüber hinaus die rechtlichen Aspekte der Gebäudetechnik, anwenderbezogen erklärt durch zwei Rechtsanwälte, am Herzen liegen, dem sei folgende Publikation aus dem August 2016 ans Herz gelegt: Rechtsfragen der Technischen Ausrüstung – Leistungsinhalte, Honorierung nach HOAI und Verträge (ISBN 978-3-410-25586-4).

Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. (FDB)

› Merkblatt Nr. 11 veröffentlicht

Die Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. (FDB) hat ihre Merkblattsammlung um das FDB-Merkblatt Nr. 11 „Checkliste zur Vorspannung mit sofortigem Verbund von Betonfertigteilen“ erweitert, das relevante Angaben für Tragwerksplaner und Konstrukteure beim Planungsprozess und für die Ausführung von Betonfertigteilen, die mit sofortigem Verbund vorgespannt werden, enthält.

Spannbetonbauteile haben gegenüber nicht vorgespannten Bauteilen grundlegende Vorteile. Dies sind beispielsweise Material- und Gewichtseinsparungen durch die Verwendung hochfester Betone und Spannstähle oder die Ermöglichung sehr schlanker Querschnitte mit großen Spannweiten und geringen Verformungen. Die Vorspannung von Betonfertigteilen erfolgt bis auf wenige Ausnahmen im sofortigen Verbund in einem Spannbett. Diese einfache und kostengünstige Vorspannart erfordert keine zusätzlichen Verankerungselemente, da die Verankerung

durch den Verbund stattfindet. Darüber hinaus sind keine Hüllrohre für den Spannstahl notwendig und die Spannkraftverluste aus Reibung bei gerader Spanngliedführung sind vernachlässigbar.

Das neue FDB-Merkblatt Nr. 11 „Checkliste zur Vorspannung mit sofortigem Verbund von Betonfertigteilen“ basiert auf der FDB-Broschüre „Spannbetonbinder nach Eurocode 2“, in der eine vollständige Beispielbemessung für einen Spannbetonbinder enthalten ist.

Frisch überarbeitet wurde das FDB-Merkblatt Nr. 5 „Checkliste für das Zeichnen von Betonfertigteilen“. Neben einer Aktualisierung der Normenverweise und einer Überarbeitung des Abschnitts „Zeichnungsparameter“ wurden ergänzende Angaben zu Zeichnungen für Betonsandwichelemente in das aktuelle Merkblatt aufgenommen.

Die Erstellung von korrekten, vollständigen und übersichtlichen Element-, Verlege- und Übersichtszeichnungen ist im

Fertigteilbau im Zuge der Ausführungsplanung unabdingbar, um Fehler und Missverständnisse zu vermeiden. Das FDB-Merkblatt Nr. 5 „Checkliste für das Zeichnen von Betonfertigteilen“ enthält wichtige Angaben für Tragwerksplaner und Konstrukteure, die ein fachgerechtes Zeichnen von Betonfertigteilen ermöglichen sollen.

Zu ihrer Broschüre „Musterzeichnungen“, die über den Bookshop auf der FDB-Homepage bezogen werden kann, bietet die FDB Musterzeichnungen zum kostenlosen Download auf www.bit.ly/FDB_Musterzeichnungen an, in denen die Angaben des Merkblatts umgesetzt wurden.

Alle Merkblätter der FDB stehen zum kostenlosen Download auf www.fdb-fertigteilbau.de zur Verfügung.

Deutsches Ingenieurblatt

ARCHIVSUCHE



TERMINE



PRODUKTE



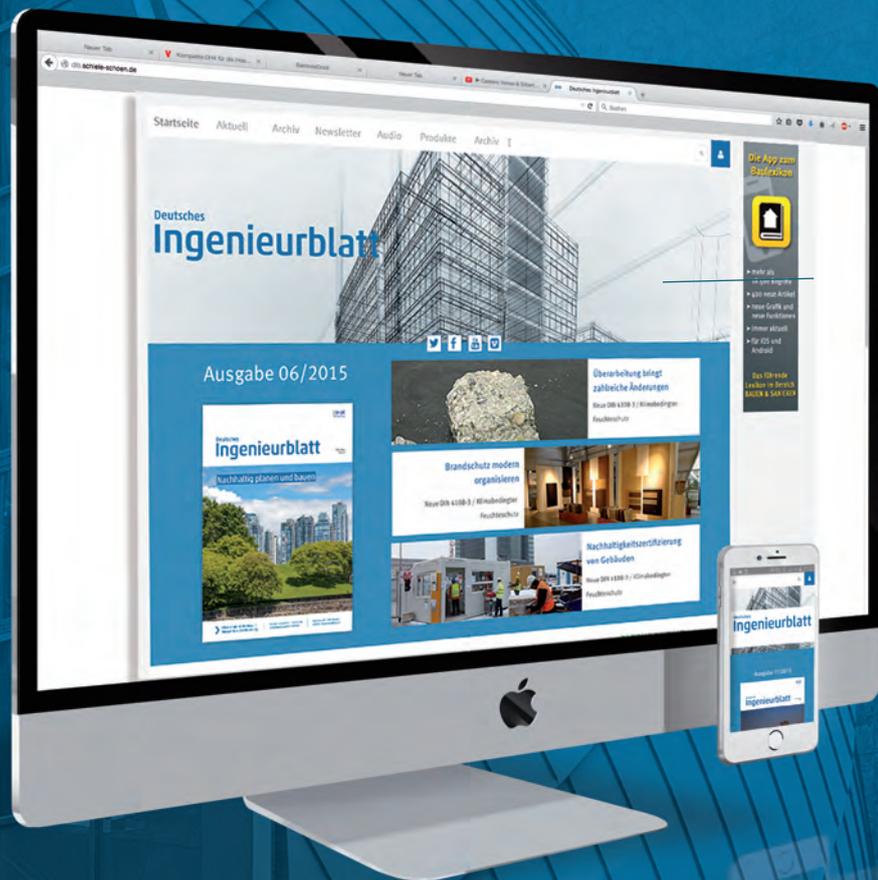
ARTIKEL
ZUM
DOWNLOAD



STELLENBÖRSE



NEWSLETTER



online

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

Bauingenieurwesen: Moderne Lehr- und Forschungsbedingungen an der Hochschule Wismar

Ein Leuchtturm für Bauingenieure



In Wismar ist für den Bereich Bauingenieurwesen ein modernes, lichtdurchflutetes Bauwerk entstanden, welches eine vielfältige Nutzung und bedarfsgerechte Veränderungen ermöglicht.

Hochschule Wismar

In Mecklenburg-Vorpommern wurde die Bauingenieurausbildung am Standort Wismar konzentriert. Das Land investierte rund 16,7 Mio. Euro in ein neues Labor- und Forschungsgebäude. Dieses wurde am 22. Juni 2016 an die Nutzer übergeben. Damit haben diverse Interimslösungen für die Labore des Bauingenieurwesens in Wismar nach fast fünf Jahren ein Ende gefunden. | [Dieter Glaner](#)

➤ Eine lange Tradition – seit 1908 werden in Wismar Bauingenieure ausgebildet – bekommt eine zukunftsweisende Perspektive. Nachdem bereits vor sechs Jahren das Lehr- und Bürogebäude des Bereichs Bauingenieurwesen saniert wurde, erfolgte nun die Fertigstellung und feierliche Einweihung eines Neubaus für den Lehr- und Forschungsbetrieb.

Somit wurden Lehre und Forschung im Bereich Bauingenieurwesen in Mecklenburg-Vorpommern nunmehr ausschließlich am Standort Wismar konzentriert. Auf ca. 5.800 Quadratmetern Gesamtgrundfläche stehen ein Hörsaal, ein Seminarraum, 34 moderne Labore und eine große Laborhalle, eine Werkstatt sowie ein Wirtschaftshof zur Verfügung. Die Räumlichkeiten wurden so konzipiert, dass sie den spezifischen Forschungsanforderungen des Bereichs entsprechen und zugleich so flexibel sind, dass sie sich künftigen Veränderungen in der Wissenschaft anpassen können. In dem Gebäude ist auch das Kompetenzzentrum Bau Mecklenburg-Vorpommern (KBauMV) untergebracht. Diese zentrale Einrichtung der Hochschule wurde 2005 gegründet. Sie bündelt wissenschaftliche Kompetenzen in Architektur und Bauingenieurwesen, setzt Impulse für die planerische und bauliche Praxis und

ist Organisator bzw. Mitveranstalter diverser Tagungen und Weiterbildungen. In Zusammenarbeit mit regionalen sowie landesübergreifenden Institutionen, Kammern und Verbänden finden so jährlich der Norddeutsche Holzbautag, der Brandschutztag an der Küste, die Nordischen Bausachverständigentage, die Fortbildungsreihe „Denkmalpflege vor Ort“, der Tag der Wasserwirtschaft, das Betonseminar und der Papierbrückenwettbewerb für den wissenschaftlichen Nachwuchs statt.

Labor für mechanische Bauteilprüfung

Bis zu zwölf Meter lange Prüfelemente können im Labor für mechanische Bauteilprüfung mittels eines Aufspannfeldes statischen und dynamischen Belastungsversuchen unterzogen werden. Für die Erzeugung der Prüfkraft stehen unterschiedliche Prüfrahen und Versuchsstände zur Verfügung, die alle mit einer neuen, zentralen Universalsteuerung betrieben werden. Auf diese Weise können nun zeitgleich Kurzzeit- oder Dauerversuche mit bis zu vier unterschiedlichen Prüfsylindern (max. 2500 kN) durchgeführt werden. Aufgrund der gesamten Infrastruktur im Laborbereich (10-t-Hallenkran, Zufahrt, Freifläche, Barrierefreiheit) ist das Handling großformatiger Prüfelemente effektiv möglich.

Ein weiterer Bestandteil des Labors ist der servo-hydraulische Prüfrahen, der vor allem der statischen und dynamischen Prüfung von biegebeanspruchten Bauteilen dient. Durch die beiden vorhandenen Prüfsylindern können Schwingprüfungen im Lastwechselbereich mit einer Nennkraft von bis zu 250 kN und einer Frequenz von maximal 5 Hz durchgeführt werden. Mit Hilfe des Prüfrahens wurden durch die Hochschule in den vergangenen Jahren zahlreiche Zulassungsverfahren erfolgreich durchgeführt. Ein Beispiel hierfür sind die EBA-Zulassungen für Lärmschutzelemente an Hochgeschwindigkeitsstrecken der Deutschen Bahn. Deren Betriebssicherheit gegen Druck-Sog-Belastungen aus dem Hochgeschwindigkeitsverkehr kann durch zwei Millionen Lastwechsel in acht Tagen simuliert werden. Um auch an Bestandsbauwerken Tragfähigkeitsuntersuchungen durchführen zu können, wurde die Ausstattung des Labors um eine mobile Erregereinheit ergänzt. Dieser servohydraulische Schwingungserreger ermöglicht die dynamische Anregung von Bauwerken, sodass deren reales Schwingungsverhalten untersucht und überprüft werden kann. Der Erreger mit einer schwingenden Gesamtmasse von bis zu 400 kg kann vertikal, horizontal und geneigt betrieben werden und Erregerkräfte von bis zu 8 kN bei Frequenzen von 0 bis 30 Hz in das Bauwerk einbringen. Aus dem Resonanzverhalten lassen sich Rückschlüsse auf strukturelle Schwachstellen der Tragwerke ziehen. Der Schwingungserreger wurde seit 2012 in mehreren Projekten an Brückenbauwerken der Deutschen Bahn AG und der Österreichischen Bundesbahnen zum Einsatz gebracht.



Dreifach-Klimaanlage „Küstenklima“: Vereinigung für Entwicklungsversuche an Rohrleitungen für arktische Regionen

Bauwerke im Küstenklima

Das Prüflabor des Kompetenzzentrums Bau Mecklenburg-Vorpommern (KBauMV) ist nicht erst durch die räumliche Nähe im neuen Gebäude eng mit den experimentell arbeitenden und forschenden Lehrgebieten des Bereichs Bauingenieurwesen verknüpft. Zahlreiche Projekte werden auf dem Gebiet der Bauforschung und Materialprüfung interdisziplinär sowie in aktiver Vernetzung mit regionalen und internationalen Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft bearbeitet.

Komplexe Arbeitsaufgaben stammen aus den Bereichen Baustoff-, Bauteil-, Bauwerks-, u.a. Brückenprüfungen, aber auch aus dem Aufgabenkreis der Energieeffizienzuntersuchungen für Neubau und Sanierung. Die Konzeption und Durchführung von mechanischen, bauphysikalischen und energetischen Kurzzeit- und Langzeitmessungen (Monitoring) gehören zum Repertoire. Voraussetzung hierfür ist eine breit angelegte Geräteausstattung. Dazu zählen stationäre Prüfgeräte und mobile Messtechnik für die Untersuchung der Mikro- und Makrostrukturveränderungen diverser Baustoffe wie Beton, Stahl, Kunststoffe und nachwachsende Rohstoffe. Hervorzuheben sind die Universalprüfmaschinen bis 5000 kN, das Hydroabrisionsverschleißprüfgerät oder die Dreifach-Klimaanlage „Küstenklima“. Letztere dient zur naturgetreuen Untersuchung großformatiger Bauteile unter sich saisonal und täglich verändernden klimatischen Küstenbedingungen in geraffter Form. Klimaparameter sind

Absolvententreffen im Oktober

Die Konzentration der räumlichen und technischen Ressourcen im Bereich Bauingenieurwesen in Mecklenburg-Vorpommern am Standort Wismar soll auch mit einer personellen Stärkung einhergehen. Das wurde während des Festvortrags zur feierlichen Eröffnung thematisiert, an der Mathias Brodkorb, Minister für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Mecklenburg-Vorpommern, sowie der Staatssekretär des Finanzministeriums, Peter Bäumer, teilnahmen.

In den kommenden vier Jahren sind neun Professorenstellen am Bereich neu zu besetzen. Für die neuen Kollegen bedeutet das, dass sie neben der Hansestadt an der Ostsee, deren historische Altstadt gemeinsam mit der Stralsunder zum Unesco-Welterbe gehört, auch optimale Lehr- und Forschungsbedingungen vorfinden. Mit dem nun vorhandenen Potenzial kann künftig eine moderne Ausbildung auf höchstem Niveau geboten werden. Um dieses Leistungsniveau zu präsentieren und diese Information bekannt zu machen, hat der Bereich zum großen Absolvententreffen am 1. Oktober 2016 (Anmeldung unter www.hs-wismar.de/bau-absolvententreff) geladen. Beim letzten Treffen dieser Art wurden 1.400 Teilnehmer aller Jahrgänge gezählt.



Prof. Dr.-Ing. Dieter Glaner (Mitte), Leiter des Bereichs Bauingenieurwesen, erhält von Mathias Brodkorb, Minister für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg Vorpommern (2.v.l.), den symbolischen Schlüssel.

R&M International



Hochschule Wismar

Im Wasserbaulabor erläuterte Prof. Dr. Olaf Niekamp einer Gästegruppe nach der feierlichen Gebäudeeinweihung die Anwendungsmöglichkeiten des Strömungskanals.



Hochschule Wismar

Durchführung eines einaxialen Druckversuchs, im Vordergrund: Rahmenschergerät



Hochschule Wismar

Dr. Julia von Werder führt Mikrostrukturuntersuchungen an mineralischen Baustoffen mit dem neuen REM vom Typ ESEM durch.



Hochschule Wismar

Versuch zum Nachweis der Ermüdungssicherheit von Lärmschutzelementen

Fremdüberwachungsleistungen stehen neben Laborversuchen auch Geräte zur Durchführung von Feldversuchen zur Verfügung.

Bauchemie- und Baustofflabore

Wenn an der Hochschule Wismar die Charakterisierung „intelligenter“ polyfunktionaler Anti-Graffiti-Beschichtungen auf Beton und Sandstein untersucht wird, dann

Gebäudedaten

- > 5.851 m² Bruttogrundfläche
- > 33.171 m³ Bruttorauminhalt
- > 34 Labore mit insgesamt 2.523 m² Laborfläche
- > 1 Hörsaal mit 108 Plätzen
 - > 1 Seminarraum
 - > 1 Werkstatt
- > 1 Wirtschaftshof mit Außenlager

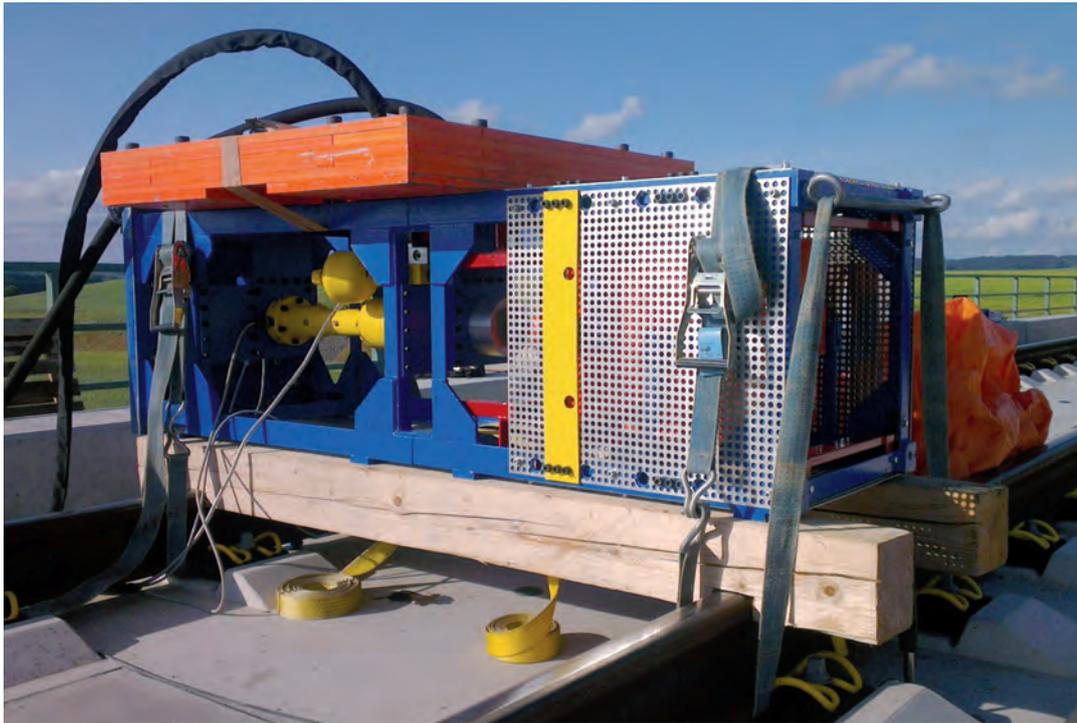
Sonnenlicht, Beregnung, Luftdurchströmungen, Luftdruck durch Windstau für die Wassereindringung (hydrostatischer Druck) bis 2000 Pa, rel. Luftfeuchte 10-95 %, und Temperaturdifferenzen -25 °C bis +80 °C.

Umfangreiches Wasserbaulabor

Wasserbauliche Probleme lassen sich oft nur über Versuche mit verkleinerten, physikalisch ähnlichen Modellen lösen. Zur Bearbeitung entsprechender Aufgaben stehen im Wasserbaulabor ein Strömungskanal mit ca. 12 Meter Länge, ein Wellenkanal (ca. 8 Meter Länge) mit Wellengenerator und ein Wellenbecken (4 mal 4 Meter) zur Verfügung. Im Strömungskanal können beispielsweise die Einflüsse von umströmten Brückenpfeilern auf die Umbildung eines Flussbetts (bewegliche Sohle) untersucht werden. Im Wellenbecken des Labors können im Modellmaßstab Wellen erzeugt werden, um z.B. die Einflüsse von geringen Wassertiefen auf die Wellenform zu demonstrieren. Daneben ist es möglich, im Becken auch die Auswirkungen von Bauwerken auf Seegang und Brandung zu untersuchen.

Bodenmechanisches Labor

Auf einer Gesamtfläche von ca. 200 Quadratmetern bietet das bodenmechanische Labor mit allen Grundversuchen der Bodenmechanik die Möglichkeit, Böden intensiv bezüglich ihrer mechanischen Eigenschaften zu untersuchen. Glühverluste können ebenso ermittelt werden wie Kalkgehalte. Mit zwei Rahmenschergeräten, vier Oedometern, einer Durchlässigkeitsprüfanlage mit zwei Zellen und einem einaxialen Druckgerät stehen Versuchsstände für höherwertige Laborversuche zur Verfügung. Mit qualifiziertem Personal werden Eigenschaften des Baugrunds als Grundlage für Planungen, Berechnungen und wirtschaftliche Optimierung ermittelt. Für Bauüberwachungs-, Eigen- sowie



Hochschule Wismar

Erregereinheit im Horizontalbetrieb – dynamische Untersuchungen an der Stöbnitztalbrücke bei Oechlitz (im Zuge der ICE-Neubaustrecke Erfurt – Halle / Leipzig)

geschieht das in einem der fünf neuen, hochmodern ausgestatteten Chemie- und Baustofflaboren.

Aktuell wird der Schadensmechanismus an Holzdecken in Biogas-Fermentern erforscht. Ein kompakter Ionenchromatograph (IC) mit Autosampler und Inline-Dialyse ermöglicht es, eine bestehende Salzbelastung der Holzbalken zu ermitteln. Die korrosive Fermenterumgebung wird in Laborsimulationen nachgestellt, u.a. um Alternativmaterialien zum Baustoff Holz zu erproben.

Instrumentelle Baustoffanalytik

Neben einem modernen Feldemissions-Rasterelektronenmikroskop (ESEM) mit energiedispersivem Röntgenmikroanalyzesystem und einem universell einsetzbaren Röntgendiffraktometer umfasst das neu eingerichtete Labor für instrumentelle Baustoffanalytik auch ein wellenlängendispersives Röntgenfluoreszenzspektrometer. Zu den aktuellen Forschungsaktivitäten zählen insbesondere die Entwicklung polymermodifizierter Hochleistungsbetone, das Recycling mineralischer und die Entwicklung neuartiger hydrothermal gehärteter Baustoffe.<

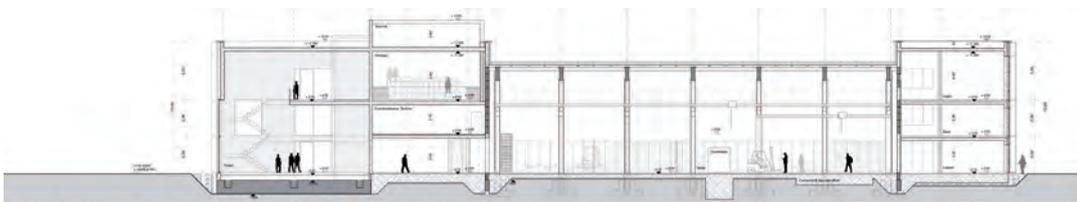
Übersicht Labore

- > **Bodenmechanik:**
Prof. Dr.-Ing. Uwe Glabisch
- > **Bauchemie und Baustoffe:**
Prof. Dr.-Ing. Claudia von Laar
- > **Baustoffanalytik:** Prof. Dr.-Ing. Winfried Malorny
- > **Mechanische Bauteilprüfung:** Prof. Dr.-Ing. Guido Bolle, Prof. Dr.-Ing. Kersten Latz
- > **Wasserbau / Hydromechanik:** Prof. Dr.-Ing. Olaf Niekamp
- > **Kompetenzzentrum Bau Mecklenburg-Vorpommern (KBauMV):** Dr.-Ing. Gesa Haroske
- > **Verkehr:** Prof. Dr.-Ing. Karl Mallwitz
- > **Siedlungswasserwirtschaft:** Prof. Dr.-Ing. Volker Wagner

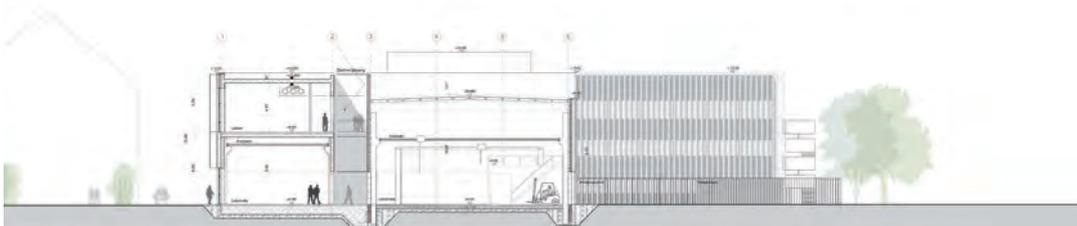


Dieter Glaner

> Prof. Dr.-Ing.; Bauwirtschaft / Bauinformatik; Bereichsleiter Bauingenieurwesen, Hochschule Wismar; STADT+HAUS, Architekten und Ingenieure GmbH & Co KG; dieter.glaner@hs-wismar.de



Schnitt A-A



Schnitt B-B

LEPEL & LEPEL Architektur, Innenarchitektur

Haus 6: Längs- und Querschnitt

Thermoaktive Bauteilsysteme und Wärmepumpen

Nichtwohngebäude effizient heizen und kühlen

Niedrigenergiegebäude mit einem energieoptimierten Gesamtkonzept aus Architektur, Bauphysik und Gebäudetechnik weisen einen geringen Heiz- und Kühlenergiebedarf auf. Das ist zum einen auf eine gut gedämmte und dichte Gebäudehülle zurückzuführen, auf eine effektive Lüftung mit Wärmerückgewinnung als auch für den Kühlfall auf ausreichend thermische Gebäudespeicherkapazität sowie begrenzte interne und solare (z.B. Sonnenschutzsysteme) Lasten.



ah_fotobox/fotolia

Eine Vielzahl von Systemen steht heutzutage zur Verfügung, um Nichtwohngebäude zu kühlen und in Kombination mit Wärmepumpen zu beheizen. Energetisches Ziel derartiger Konzepte ist sowohl ein geringer quantitativer Energieeinsatz als auch eine thermodynamisch möglichst optimale Energiewandlung, die die Qualität der eingesetzten Energie berücksichtigt (Niedrigexergie „LowEx“). Betriebserfahrungen und die systematische wissenschaftliche Auswertung von Projekten zeigen, dass es in Planung, Ausführung und Betrieb noch Möglichkeiten gibt, das Energieeffizienzpotenzial besser auszuschöpfen. | [Doreen Kalz](#), [Roland Koenigsdorff](#)

➤ In einem Forschungsvorhaben (LowEx:Monitor) wurden 25 Nichtwohngebäude über mehrere Betriebsjahre detailliert vermessen, untersucht und modellbasiert ausgewertet. Sie bilden die Grundlage einer umfassenden Queranalyse zum Betriebsverhalten einzelner Komponenten und Systeme, des thermischen Raumkomforts und des Gesamtsystems. Das Forschungsprojekt wurde innerhalb der Forschungsinitiative EnOB – Energieoptimiertes Bauen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Der BINE-Informationdienst hat dazu eine Themeninformation mit dem Ziel herausgegeben, Hinweise für eine Optimierung des Zusammenspiels von

erdgekoppelter Wärme-/Kälteerzeugung und thermoaktiven Bauteilsystemen als LowEx-Übergabesystem im Raum zu geben. Auszüge der Themeninformation bilden die Grundlage dieses Beitrags.

Das Konzept: Niedrigexergie

In der EnEV wird der Energieeinsatz in Gebäuden rein primärenergetisch, also quantitativ bewertet. Niedrigexergie-Konzepte gehen weiter: Die thermodynamischen Qualitäten von eingesetzter und genutzter Energie werden aufeinander abgestimmt. Je besser das Temperaturniveau der Wärmequelle dem der Nutzung entspricht, desto niedriger ist der Exergieeinsatz. Niedrigenergiegebäude mit einem energieoptimierten Gesamtkonzept aus Architektur, Bauphysik und Gebäudetechnik weisen einen geringen Heiz- und Kühlenergiebedarf auf. Dies ist erreichbar durch eine gut gedämmte und dichte Gebäudehülle, den konsequent begrenzten Eintrag von solarer Wärme (z.B. leistungsfähige Sonnenschutzsysteme), eine effektive und auf die hygienisch erforderliche Luftmenge abgestimmte Lüftung mit Wärmerückgewinnung, ausreichend thermische Gebäudespeicherkapazität und begrenzte interne Lasten (effiziente Bürogeräte, Tageslichtnutzung). Solche Gebäude können bei hohem Arbeitsplatzkomfort auf eine Vollklimatisierung und den Einsatz von Kältemaschinen weitgehend oder sogar ganz verzichten. Sie sind ein idealer Einsatzfall für eine Heizung und Kühlung mit thermoaktiven Bauteilsystemen (TABS), wie Betonkerntemperierung oder Kapillarrohrmatten, in Kombination mit natürlichen Wärmequellen bzw. -senken. Die Temperaturdifferenz zwischen der Raumluft und den Wärmequellen zur Heizung bzw. den natürlichen Wärmesenken zur Kühlung ist dabei geringer als bei konventionellen Systemen wie z.B. Heizkesseln mit Verbrennungsprozess. Daher lässt sich der Exergieanteil am zugeführten Energiestrom möglichst gering halten: Man spricht auch von LowEx-Systemen.

Die Energiequalität berücksichtigen

Exergie bezeichnet den Anteil an der Gesamtenergie eines Systems oder Stoffstroms, der bei einer Überführung in das thermodynamische (thermische, mechanische und chemische) Gleichgewicht mit der Umgebung mechanische Arbeit verrichten kann. So ist

beispielsweise eine Wärmeenergiemenge, die auf einem hohen Temperaturniveau vorliegt, wertvoller als der gleiche Energieinhalt auf einem niedrigeren Niveau. Denn nur aus der Differenz zur Umgebungstemperatur lässt sich Arbeit gewinnen. Die exergetische Betrachtung zeigt diesen Unterschied, die rein energetische Sicht bewertet beide Fälle hingegen gleich. Derzeit basiert die Bewertung des Energieeinsatzes in Gebäuden auf einer primärenergetischen Betrachtung.

Die Berechnungen des Primärenergiebedarfs (EnEV 2016, DIN V 18599:2013-05) fußen auf der Aufstellung von Energiebilanzen unter Einbeziehung aller Energiewandlungsschritte und der dabei anfallenden Verluste. Dies ist jedoch eine rein quantitative Betrachtung. Anhand der Primärenergiefaktoren werden verschiedene Energieformen zwar unterschiedlich bewertet, aber welche thermodynamische Qualität die jeweils nötige Energiemenge besitzt, wird nicht umfassend betrachtet. An diesem Punkt setzen sogenannte Niedrigexergie-Konzepte an. Dabei sollen nicht nur die jeweiligen Quantitäten von Bedarf und Versorgung reduziert werden. Es werden zusätzlich die jeweiligen eingesetzten Energiequalitäten aufeinander abgestimmt. Erst über die Betrachtung der Qualität kommt die Nutzung angepasster Wärmequellen und -senken zum Tragen. Einer exergetische Optimierung der Versorgungskonzepte mit den entsprechenden Anlagenkomponenten soll somit – unter Einhaltung der notwendigen Randbedingungen (z.B. thermischer Komfort) – sowohl die Exergievernichtung innerhalb einer Komponente bzw. eines Systems als auch die äußeren Exergieverluste minimieren. Dies senkt nicht nur den Exergiebedarf durch einen verminderten Energiebedarf, sondern verbessert auch die Nutzung der zugeführten Exergie.

Thermoaktive Bauteilsysteme

Thermoaktive Bauteilsysteme (TABS) können selbst die sehr geringen Temperaturdifferenzen natürlicher Wärmesenken bzw. -quellen gegenüber der Raumtemperatur effektiv nutzen. Die große, Wärme übertragende Fläche der thermisch aktivierten Bauteile ermöglicht es, bereits bei geringen Über- bzw. Untertemperaturen nennenswerte Leistungen mit dem Raum auszutauschen. Unter den Begriff der thermoaktiven Bauteilsysteme fallen alle Rohrsysteme zur Heizung und

Ausführung	Betondecke mit direkt aufgebrachtem Estrich		Hohlraumboden auf der Betondecke	
Rohrslangen	Rohrabstand 15 cm, Rohre auf Rohdecke im Estrich		Rohrabstand 30 cm, mittig in der Betondecke	
Betriebsart	Heizung	Kühlung	Heizung	Kühlung
Gesamtleistung [W/m²]	35	28	27	28
Anteil Leistungsabgabe nach oben [%]	70	46	42	23
Anteil Leistungsabgabe nach unten [%]	30	54	58	77

Abb. 1: Experimentell ermittelte stationäre Heiz- und Kühlleistungen von wasserbetriebenen TABS bei 5 K logarithmischer Temperaturdifferenz zwischen Arbeitsmedium und Raum, Dicke der Betondecke: 28 cm

Quelle

Dieser Text ist ein Auszug aus dem BINE-Themeninfo „Nichtwohngebäude effizient heizen+kühlen: Erfahrungen mit thermoaktiven Bauteilsystemen und Wärmepumpen“. Das BINE-Themeninfo enthält Beiträge von Michael Bachseitz, Dr.-Ing. Robert Grob, Fritz Nüssle, Prof. Dr.-Ing. Jens Pfafferott und Dr.-Ing. Rita Streblov und entstand unter Mitwirkung der Institutionen RWTH Aachen E.ON ERC, Zent-Frenger Energy Solution, Unmüßig Projekt GmbH, DS-Plan Ingenieurgesellschaft für ganzheitliche Bauberatung und -planung mbH, Institut für technische Gebäudeausrüstung Dresden Forschung und Anwendung GmbH (ITG), Hochschule Offenburg.

Das BINE-Themeninfo kann über das Portal www.bine.info bezogen werden.

Danksagung

Diese Arbeit entstand im Rahmen des Projekts „LowEx:Monitor“, welches vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie unter dem Kennzeichen 0327466A-F gefördert wurde. Besonderer Dank gilt dem Projektträger Jülich für die Unterstützung des Vorhabens.



Nik/fotolia

Thermoaktive Bauteilsysteme sind alle Rohrsysteme zur Heizung und Kühlung, die in Betonbauteile oder andere Massivbauteile integriert sind oder sich in einem auf Massivbauteilen aufgetragenen Putz oder Estrich ohne zwischenliegende Wärmedämmung befinden.

Kühlung, die in Betonbauteile oder andere Massivbauteile integriert sind oder sich in einem auf Massivbauteilen aufgetragenen Putz oder Estrich ohne zwischenliegende Wärmedämmung befinden. Damit nutzen sie Oberflächen und Speichermasse der Bauteile gleichermaßen. Insbesondere in Büro- und Gewerbegebäuden werden nahezu ausschließlich Decken und Böden thermisch aktiviert. Der typische und häufigste Vertreter von TABS ist die mit Wasser betriebene Betonkernthermierung (BKT), bei der die Rohrregister in den Betonkern der Decken bzw. Fußböden eingegossen sind. Eine inzwischen in vielen Gebäuden bewährte Ergänzung für die BKT sind sogenannte Randstreifen-elemente (RSE), die ebenfalls betonintegriert, aber oberflächennah ausgeführt werden. Ein wesentlicher Vorteil der RSE, die etwa 30 – 40 % der jeweiligen Raumheiz- oder Kühllast abdecken, besteht darin, dass durch sie eine individuelle, schnellere Regelung der Raumtemperatur möglich wird. Beim Ziel, TABS als LowEx-Systeme einzusetzen, sind die Betriebstemperaturen eng begrenzt. Bei der BKT beträgt normalerweise die Vorlauftemperatur min. 18 bis 20 °C (Kühlfall) bis max. 26 bis 28 °C (Heizfall). Diese Temperaturniveaus sind auch Voraussetzung für den sogenannten Selbstregeleffekt, der aufgrund der Abhängigkeit der übertragenen Wärmeleistung von der Temperaturdifferenz zwischen Bauteiloberfläche und Raum auftritt. Bei RSE werden im Heizfall oft höhere Betriebstemperaturen von 30 bis 35 °C gewählt.

Begrenzte Leistung eines TABS

Die Leistungsabgabe bzw. -aufnahme eines TABS hängt von der Lage und dem Abstand der Rohrregister sowie von der (logarithmischen) Differenz zwischen den Wassertemperaturen (Vorlauf und Rücklauf) und der Raumtemperatur ab. Im Vergleich zum stationären Betrieb lassen sich dynamisch kurzzeitig größere Lastspitzen abdecken, dies muss jedoch projektbezogen ermittelt werden, z.B. durch Simulationen. Durch die begrenzte flächenspezifische Leistung der TABS ist es i.d.R. erforderlich, eine möglichst große Fläche im Raum thermisch zu aktivieren. Dabei steht in der Praxis nie die gesamte Decken- bzw. Bodenfläche für eine thermische Aktivierung zur Verfügung. Vor allem die Möglichkeiten für abgehängte Decken mit dämmenden Akustikelementen sind in Räumen mit TABS stark eingeschränkt.

Grundsätzlich lassen sich Raumkonditionskonzepte mit TABS in drei Systemklassen einteilen, wobei Heiz- und Kühlfunktion eines Systems nicht notwendigerweise zur selben Klasse gehören müssen:

1. Das TABS übernimmt die Heiz- oder Kühlfunktion komplett. Typisch sind ausschließlich mit TABS gekühlte Gebäude. Im Heizfall kommt dies lediglich für Nutzungen mit reduzierten Komfortanforderungen in Frage (z.B. Bodentemperierung in Lagerhallen).
2. Das TABS wird von einem Zusatzsystem im Gebäude unterstützt. Dies kann z.B. eine mechanische Lüftungsanlage sein. Sie erwärmt oder kühlt die

Außenluft – ggf. mit saisonaler Anpassung – auf die gewünschte (zentrale) Zulufttemperatur (ohne Raumregel-funktion). Dadurch reduziert sich die vom TABS zu erbringende Heiz- bzw. Kühlleistung.

3. Das TABS wird mit einem Heiz- oder Kühlsystem zur individuellen Spitzenlastabdeckung kombiniert (hybrides Raumkonditionierungssystem). In diesem Fall deckt das TABS nur die Grundlast ab. Zusatzsysteme wie Heizkörper, Randstreifenelemente, Heiz-/Kühldecken oder raumweise regelbare Lüftungsanlagen übernehmen die Spitzenlast und regeln die Raumtemperatur.

Mit den Systemklassen 1 und 2 kann lediglich ein vorgegebenes Toleranzband der Raumtemperatur eingehalten werden. Man spricht deshalb auch von Raumtemperierung.

Das exakte Erreichen und Halten eines bestimmten Sollwerts der Raumtemperatur ist nur mit einem Zusatzsystem möglich. Abhängig von der Systemklasse ergeben sich unterschiedliche Leistungsanforderungen an das TABS: Eindeutig sind die Leistungsanforderungen dann, wenn ein TABS das einzige Kühlsystem im Raum ist (Systemklasse 1). In diesem Fall sind die anfallenden Kühllasten durch das TABS, je nach Nutzeranforderungen, vollständig abzuführen oder zumindest die Einhaltung vorgegebener Überschreitungsgrenzen der Komfort-Temperaturen sicherzustellen. Dies erscheint zunächst nur für sehr wenige Fälle ausreichend. Eine genauere, dynamische Betrachtung unter Berücksichtigung aller Randbedingungen, wie z.B. auch der Lüftung des Raumes, zeigt jedoch, dass eine Betonkerntemperierung (mit mittig in der Betondecke angeordneten Rohrschlangen) Gebäude mit üblicher Büronutzung sowie Schulgebäude i.d.R. sehr wohl allein auf einem für gekühlte Räume üblichen Komfortniveau halten kann. In allen anderen Fällen müssen die Leistungsanforderungen an das TABS bei der Gesamtsystemplanung individuell festgelegt und mit dessen Leistungsfähigkeit abgeglichen werden.

Insbesondere die BKT lässt sich auch als thermischer Speicher nutzen, um Energiebedarf und Energieerzeugung zeitlich zu entkoppeln. Häufig werden Erwärmung bzw. Kühlung der Zuluft während der Anwesenheitszeit der Nutzer und der Betrieb der BKT durch Verschiebung in die Nachtstunden zeitlich voneinander getrennt. Dies ermöglicht eine Leistungsreduktion der Wärme- und Kälteerzeuger, was Investitionskosten spart und für eine gleichmäßigere und höhere Anlagenauslastung sorgt. Allerdings hängt das davon ab, dass ein gleichmäßiges Raumnutzungsprofil mit festgelegten Anwesenheitszeiten vorliegt und somit die Regelung bei Wechsel zwischen Nutzungs- und Absenkbetrieb auf den Zeitverzug bei dem dann auftretenden instationären Wärmetransport (Phasenverschiebung) vom Betonkern zur Raumoberfläche eingestellt werden kann (über die sogenannte Zeitkonstante zur Berücksichtigung der thermischen Trägheit). Den Vorteilen von TABS – günstige



Unsichtbarer Brandschutz: Feuerschutz-Schiebetore

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

T30

T90

RS

MZ

HÖRMANN

Tore • Türen • Zargen • Antriebe

Betriebstemperaturen und Flexibilität durch Speicher- und Selbstregelleffekt – stehen allerdings auch energetisch nachteilige Effekte gegenüber: Die große thermische Trägheit und damit langsamere Regelfähigkeit mit der einhergehenden Zeitverschiebung zwischen Signaländerung und Raumantwort ist ein Nachteil bei flexiblen Raumnutzungsprofilen und kann zu einer bis über 50 % größeren thermischen Energieabgabe an den Raum führen als bei sehr flinken und exakt regelbaren Heiz- bzw. Kühlsystemen, die eine schnelle Anpassung an Nutzungszeitänderungen ermöglichen. Die systembedingt geringen Temperaturspreizungen im Bereich von 2 bis 5 K erfordern hohe Massenströme und damit viel Hilfsenergie für die Umwälzpumpen. Eine hohe energetische und exergetische Effizienz ergibt sich beim Einsatz von TABS deshalb erst durch eine entsprechende Planung, Ausführung und Betriebsführung des Gesamtsystems Gebäude-Raumkonditionierung-Wärme-/Kälteerzeugung.

Effizienter Betrieb von Wärmepumpen

Wärmepumpen benötigen eine Wärmequelle, deren Temperaturniveau sie auf ein in Gebäuden nutzbares Niveau anheben. Als Umweltwärmequelle bzw. -senke eignen sich Außenluft, Erdreich und Grundwasser. Die Letzteren können im Sommerbetrieb oft auch ohne zwischengeschaltete, reversible Wärmepumpe effizient Kälte bereitstellen.

Eine geothermische Wärmequelle und -senke ist für Nichtwohngebäude mit Heizwärme- und Kühlenergiebedarf besonders günstig. Dies liegt daran, dass der Untergrund an vielen Standorten sowohl als temporärer Speicher mit großem Volumen als auch als Wärmequelle genutzt werden kann. Reicht eine Quellenart nicht aus, dann können unterschiedliche Quellen parallel zu einem Verbund geschaltet werden. Die Entscheidung, welches Konzept zum Einsatz gelangt, sollte unter Aspekten der Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit getroffen werden.

Im Sommer dient die Umweltwärmesenke vorrangig zur direkten Kühlung der Gebäude (mit Wärmeübertrager). Hierbei muss elektrische Energie nur für die Primär- und Sekundärpumpen zur Verteilung der Kühlenergie, nicht aber für eine maschinelle Kälteerzeugung aufgewendet werden. Im Heizfall muss die natürliche Temperatur der Umweltwärmequelle (Erdreich: 6 bis 14 °C, Grundwasser: 8 bis 12 °C) durch die Wärmepumpe nur noch wenig und damit energetisch günstig auf die für die TABS notwendige Vorlauftemperatur von 26 bis 32 °C erhöht werden.

Umweltwärmequellen und -senken nutzen

In 16 der im Forschungsvorhaben untersuchten Gebäude wird das Erdreich mittels 42 bis maximal 150 m tiefen Erdwärmesonden als Umweltwärmequelle und -senke erschlossen. Die leistungsbezogene spezifische Länge der Erdwärmesonden beträgt 15 bis 19 Meter

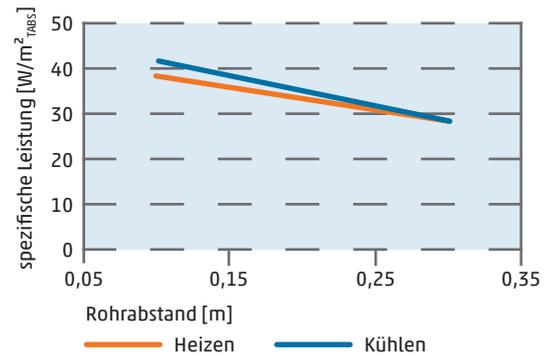


Abb. 2: Stationäre Heiz- und Kühlleistung einer Betonkern-temperierung (Gesamtleistung nach oben und unten) bei 5 K logarithmischer Temperaturdifferenz zwischen Heiz-/Kühlwasser und den Räumen darüber und darunter nach DIN EN 15377 (Wärmewiderstandsverfahren)

pro Kilowatt Heizleistung der Wärmepumpe. Spezifische Entzugsleistungen sind im Wesentlichen von den geologischen Formationen, der Wassersättigung und den Regenerationszyklen abhängig. Die Austrittstemperaturen aus den Erdwärmesonden liegen im Sommer zwischen 14 und 20 °C und im Winter zwischen 6 und 14 °C. In drei Gebäuden werden grundwassergekoppelte Wärmepumpen eingesetzt. Die geförderten Volumenströme reichen von 11 bis 70 m³/h.

Voraussetzungen für einen effizienten Betrieb

Die Energieeffizienz der Umweltwärmequellen und -senken wird durch den Hilfsstrombedarf bestimmt und ist damit in erster Linie von der elektrischen Leistungsaufnahme der Primärpumpe (Grundwasser- oder Solepumpe) sowie deren Betriebsdauer abhängig. Eine Messdatenanalyse macht deutlich, dass die korrekte Auslegung des Rohrnetzes und die Dimensionierung der Pumpe sowie die Betriebsführung einen entscheidenden Einfluss auf die Energieeffizienz der Umweltwärmesenke haben. Ein Anlagenbetrieb mit einer hohen Energieeffizienz von einer Jahresarbeitszahl größer 20 kWh_{therm}/kWh_{el} erfordert:

- ein optimal dimensioniertes Rohrnetz mit geringen Druckverlusten kleiner als 300 Pa/m,
- korrekt dimensionierte Primärpumpen mit einer installierten Leistung kleiner als 40 W_{el} pro Kilowatt thermischer Leistung des Erdsondenfeldes oder Grundwasserbrunnens,
- eine Volumenstromregelung der Primärpumpe abhängig von der Temperaturdifferenz zwischen Ein- und Austritt (zwischen 3 und 5 Kelvin) und
- eine optimale Betriebsführung (Strombezug kleiner als 2 kWh_{el}/(m²a). (Alle m²-Angaben beziehen sich stets auf Nettogrundflächen NGF bzw. aktive Bauteilflächen.)

Die Versorgung von Verbrauchern mit unterschiedlichen Leistungen und Betriebszeiten (TABS, Lüftungsanlage, EDV-Kühlung) führt zu Teillastzuständen im Betrieb der Geothermieanlage, was mitunter zu einer

deutlichen Verschlechterung der Energieeffizienz führt (Reduktion der Effizienz um 20 bis 45 %). Das kann jedoch durch einen an die Bedarfsunterschiede angepassten Pufferspeicher ausgeglichen werden.

Untersuchungen zur Performance im Heizfall

In den untersuchten Gebäuden liegt die nominale thermische Heizleistung der erdgekoppelten elektrischen Wärmepumpen zwischen 40 und 322 kW_{therm}. Davon werden sechs Anlagen monovalent betrieben; in zehn Gebäuden werden weitere Wärmeerzeuger wie Fernwärme, Gas- oder Pelletkessel eingesetzt. In den meisten Anlagen sind Pufferspeicher mit einer Größe von 500 bis 3.000 Liter eingebunden bzw. spezifisch ausgedrückt von 4 bis 25 Liter pro Kilowatt Heizleistung der Wärmepumpe. In Nichtwohngebäuden wird die Wärmepumpe meist nicht zur Trinkwarmwassererzeugung eingesetzt, da der in der Regel sehr geringe Warmwasserbedarf mit dezentraler Erzeugung wirtschaftlicher gedeckt werden kann.

Der wirtschaftliche Betrieb ist maßgeblich durch die Nutzwärmebestimmungen bestimmt. Während die Quellentemperaturen naturgegeben kaum beeinflussbar sind, kann durch eine überlegte Auswahl der Systeme zur Nutzwärmeübergabe erheblicher Einfluss auf die Leistungszahl und im Weiteren auf die Jahresarbeitszahl genommen werden.

Berücksichtigt man ausschließlich den Strombezug für das Wärmepumpenaggregat, erreichen die untersuchten elektrischen Wärmepumpen Jahresarbeitszahlen im Heizfall von 2,4 bis 6,6 kWh_{therm}/kWh_{el}; die meisten mit einer Jahresarbeitszahl größer 4. Wird der Hilfsstrombezug für die Primärpumpen mit bewertet, konnten für die Wärmepumpenanlagen Jahresarbeitszahlen von 2,3 bis 6,1 kWh_{therm}/kWh_{el} nachgewiesen werden. Der Anteil des Strombedarfs der Primärpumpe am Wärmepumpensystem liegt zwischen 6 und

28 %, hat also je nach System einen deutlichen Einfluss auf die Gesamteffizienz.

Die höchsten monatlichen Arbeitszahlen wurden bei den meisten Anlagen im Herbst gemessen, da dann das Erdreich durch die (freie) Kühlung im Sommer regeneriert worden ist und die Gebäude noch mit niedrigen Vorlauftemperaturen beheizt werden können. Voraussetzung hierfür ist eine gut eingestellte Heizkurve. In Bezug auf die erreichte Effizienz (JAZ) zeigen sich keine eindeutigen Unterschiede zwischen mono- und bivalenten Anlagen.

Die deutlichen Effizienzunterschiede der untersuchten Anlagen ergeben sich hauptsächlich durch die unterschiedlichen Temperaturdifferenzen zwischen Primär- und Sekundärseite. Primärseitig werden diese durch das Temperaturniveau der Wärmequelle und sekundärseitig durch die Art der Übergabesysteme, deren hydraulische Verschaltung und die Betriebsführungsstrategie vorgegeben.

Vorrangig wird bei allen Projekten versucht, eine Wärmeversorgung auf möglichst niedrigem Temperaturniveau umzusetzen. Im Mittel liegen die sekundärseitigen Temperaturen im Heizkreis zwischen 30 und 43 °C, bei drei Anlagen sogar nur zwischen 28 und 35 °C. Damit beträgt der Temperaturhub bei den Wärmepumpen mit Erdwärmesonden zwischen Primär- und Sekundärseite im Mittel rund 20 bis 35 K. Wird Grundwasser als Wärmequelle eingesetzt, beträgt der Temperaturhub aufgrund des hohen und ganzjährig annähernd gleichbleibenden Temperaturniveaus der Wärmequelle im Mittel nur 15 bis 20 K. Der Einsatz und optimierte Betrieb von Niedertemperatur-Übergabesystemen ist Voraussetzung für eine hohe Energieeffizienz der Wärmepumpen. Analysen der Thermohydraulik machen aber auch deutlich, dass nicht nur die eingestellte Heizkreistemperatur für die Verbraucherkreise, sondern auch die hydraulische Verschaltung

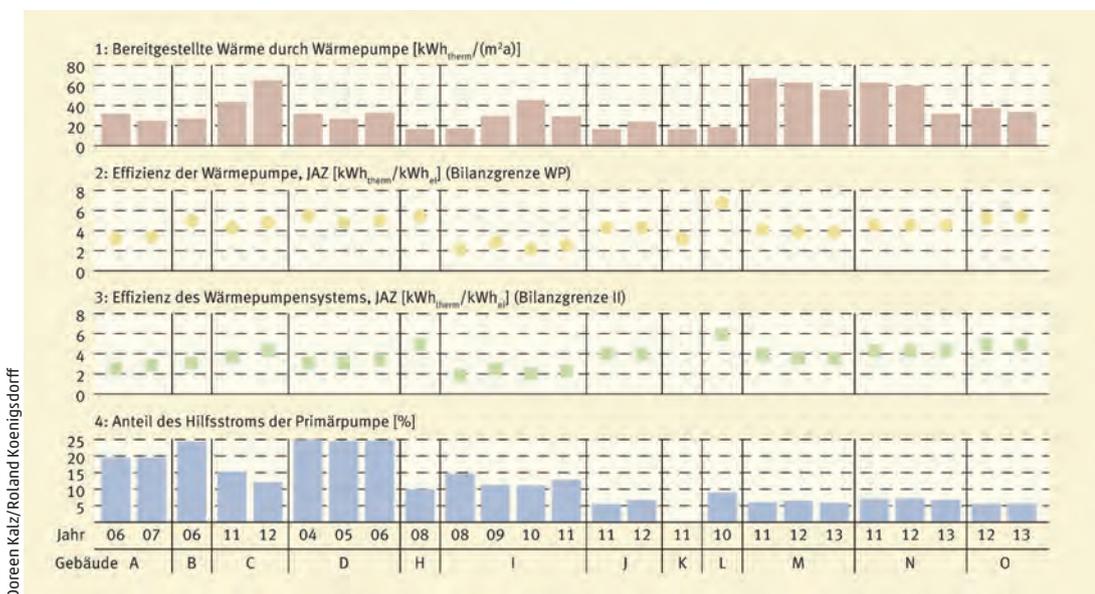


Abb. 3: Analyse der Wärmepumpensysteme im Heizfall: (1, rot) bereitgestellte Wärme [kWh_{therm}/(m²a)], (2, gelb) Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpe (nur Kompressor) [kWh_{therm}/kWh_{el}], (3, grün) Jahresarbeitszahl (JAZ) des Wärmepumpensystems (Kompressor und Primärpumpe) [kWh_{therm}/kWh_{el}], (4, blau) Anteil des Hilfsstroms der Primärpumpe am Gesamtstrombezug des Wärmepumpensystems [%].

Doreen Kalz/Roland Koenigsdorff



Doreen Kalz

► Dr.-Ing.; Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme



Roland Koenigsdorff

► Prof. Dr.-Ing.; Institut für Gebäude- und Energiesysteme (IGE) an der Hochschule Biberach

von Wärmepumpe, Warmwasserspeicher und Verbraucher einen Einfluss auf die Energieeffizienz haben.

Bivalente Anlagen

Wenn eine monovalente Wärmepumpenlösung nicht möglich oder gewünscht ist, kann die erdgekoppelte Wärmepumpe mit weiteren Wärmeerzeugungssystemen zu einer bivalenten Lösung kombiniert werden. Eine häufig bei großen Gebäuden angewandte Variante ist die geothermische Wärmepumpenanlage als Grundlastsystem, ergänzt durch einen gas- oder biomassebefeuerten Spitzenlastkessel. Das Grundlastsystem übernimmt je nach Lage des Bivalenzpunktes den wesentlichen Teil der zu erbringenden Heizarbeit, während der Spitzenlastkessel an wenigen (sehr kalten) Tagen die zusätzliche Heizleistung bereitstellt.

Die Vorteile dieser Variante sind einerseits die höhere Versorgungstemperatur während des Spitzenlastbetriebs, was besonders für Nutzungsbereiche mit Heizkörpern oder Konvektoren wichtig sein kann, und andererseits die günstigen Investitionskosten für die kleiner dimensionierte Quellenanlage sowie die Wärmeerzeuger insgesamt.

Untersuchungen zur Performance im Kühlfall

In allen untersuchten Anlagen wird die Umweltwärmesenke mittels Wärmeübertrager vorrangig zur direkten Kühlung des Gebäudes genutzt. Ergänzend wird in sechs Gebäuden durch einen reversiblen Wärmepumpenbetrieb Klimakälte bereitgestellt (thermische Leistung 50 bis 200 kW_{therm}). Das Erdsondenfeld bzw. das Grundwasser dient dann als Wärmesenke für die Rückkühlung. Die durch die Wärmepumpe maschinell erzeugte Klimakälte trägt in den untersuchten Gebäuden zu 16 bis 56 % zum jährlichen Gesamtkältebezug bei.

Je nach Gebäude- und Nutzungskonzept ermöglicht die direkte Kühlung mittels Erdwärmesonden oder Grundwasserbrunnen die Bereitstellung von Klimakälte mit hoher Energieeffizienz, eine sorgfältige Planung sowohl der Hydraulik als auch der thermischen Auslegung vorausgesetzt. Für das Geothermiesystem im Betriebsmodus „direkte Kühlung“ (ohne den Einsatz einer reversiblen Wärmepumpe) wurden messtechnisch Jahresarbeitszahlen (JAZ) meist zwischen 10 und 18,8 kWh_{therm}/kWh_{el} nachgewiesen. Bei zwei Anlagen wird sogar eine Effizienz größer 35 erreicht. Nur bei fünf Anlagen liegt die JAZ unter einem Wert von 10.

Bei aktiver Kältebereitstellung mittels reversiblen Wärmepumpenbetriebs werden bei drei Anlagen Jahresarbeitszahlen von 4,8 bis 5,8 realisiert. Bei zwei weiteren Anlagen erfolgt der Betrieb in den ersten Jahren lediglich mit einer JAZ von 2,5 bis 3,0. Auch bei der Kältebereitstellung mit reversibler Wärmepumpe sollte der Niedrigexergieansatz – also die Versorgung auf relativ hohem Temperaturniveau von 16 bis 20 °C – umgesetzt werden. Es zeigt sich, dass bei den zwei reversiblen Anlagen mit Jahresarbeitszahlen kleiner 4

das mittlere Temperaturniveau im Sekundärkreis jedoch zwischen 10 und 15 °C liegt. Dagegen erreichen drei weitere Anlagen mit mittleren Temperaturen im Sekundärkreis von 15 bis 19 °C Jahresarbeitszahlen von über 5.

Umsetzung, Inbetriebnahme und Kontrolle

LowEx-Systeme in Gebäuden können nur dann die Zielwerte für Energieeffizienz und thermischen Raumkomfort erreichen, wenn alle Einzelkomponenten richtig aufeinander abgestimmt sind. Dabei kommt es auch auf die Qualität des Gesamtsystems an. LowEx-Systeme unterscheiden sich von anderen Systemen, da die natürlichen Wärmesenken bzw. -quellen und das Gebäude direkt aufeinander wirken. Das liegt daran, dass die Temperaturniveaus auf der Quellen- und Senkenseite vorgegeben sind und nicht aktiv eingestellt werden können. Die richtige Auslegung des Gesamtsystems, eine korrekte Umsetzung auf der Baustelle und schließlich eine vernünftige Betriebsführung sind entscheidend, um das hohe Effizienzpotenzial von Energieversorgungskonzepten mit Umweltenergie wirklich auszuschöpfen.

In der bisherigen Praxis können die Regel- und Steuerprogramme erst nach Errichtung der Anlagen in diese implementiert und getestet werden. Daher erfolgt die Programmierung und Inbetriebnahme der Gebäudeautomation oft unter großem Zeitdruck. Unzureichende Inbetriebnahmen haben „suboptimale“ Parameter und Abweichungen bzw. Fehler in den Regel- und Steuerfunktionen zur Folge. Diese wirken sich erst im Betrieb aus. Hieraus resultieren neben einer verminderten Effizienz oft auch Nutzerbeschwerden und höhere Betriebskosten.

Emulation sichert Qualität der Regelung

Mit der Technik der Emulation lassen sich die Regel- und Steuerstrategien bereits vor dem Einbau in das Gebäude überprüfen. Hierzu werden die mit den Regel- und Steueralgorithmen programmierten Regelungsgeräte in eine virtuelle Testumgebung eingebunden. Durch Emulation können die Regel- und Steueraufgaben simulationsbasiert unter realitätsnahen und reproduzierbaren Randbedingungen und systematisch für alle kritischen Betriebszustände überprüft werden, unabhängig von den gerade vorherrschenden Wetter- und Lastbedingungen. So kann das Verhalten von Regelung und Steuerung der LowEx-Systeme unabhängig vom Baufortschritt frühzeitig unter verschiedenen Randbedingungen untersucht und mit den Vorgaben aus der Planung und Ausschreibung verglichen werden. Damit sinkt das Risiko von Fehlfunktionen oder unerwartetem Gebäude- und Anlagenverhalten. Hierzu sind folgende Voraussetzungen und Schritte erforderlich:

1. Eindeutige Vorgaben aus der Planung:

Die Regel- und Steuervorgänge sollten in Form von eindeutigen und nachvollziehbaren grafischen

Steuerungsabläufen beschrieben werden, bevor die Programmierung beginnt.

2. Gemeinsames Verständnis der Regel- und Steueraufgaben:

Generell sollten die umzusetzenden Funktionen vor der Ausführung gemeinsam von Planern und der ausführenden Firma auf Basis einer überprüfbar und nachvollziehbaren Dokumentation erörtert werden.

3. Aufdecken von Programmierfehlern:

Wenn bei der Emulation die Konformität der Regel- und Steuerprogramme mit den vorab erstellten und abgestimmten Steuerungsabläufen systematisch überprüft wird, dann lassen sich auch kleinere Programmfehler vorab identifizieren.

4. Aufdecken von Fehlern in der Parametrierung:

Die bisherigen Emulationserfahrungen zeigen, dass Parametrisierungsfehler am häufigsten auftreten. Die Fehler lassen sich im normalen Betrieb nur schwer nachweisen und haben oft – insbesondere aus energetischer Sicht – gravierende Auswirkungen.

Monitoring sollte Betrieb begleiten

Um einen langfristig nutzerdienlichen und energieeffizienten Betrieb des Gebäudes und der

haustechnischen Anlagen sicherzustellen, ist ein Monitoring empfehlenswert. Es ermöglicht den Vergleich der Betriebsergebnisse mit den Zielwerten aus der Planung. Insbesondere im ersten Betriebsjahr des Gebäudes lassen sich dadurch wertvolle Erkenntnisse gewinnen. Bereits in der Planungs- und Bauphase des Gebäudes ist ein detailliertes Messkonzept mit geeigneten Geräten sowie einer Konzeption der Datenerfassung und -archivierung zu erstellen und zusammen mit den Planern der Gebäudeautomation umzusetzen. Anforderungen an die Detailtiefe und den Umfang der erfassten Werte, Genauigkeiten der Sensoren und Zähler sowie Zeitintervalle für die Messwernerfassung sind klar zu definieren.

Für eine einfache Bewertung des Energieverbrauchs eines Gebäudes ist eine eindeutige Zuordnung der eingesetzten Endenergieträger zu den nachgefragten „Energiedienstleistungen“ (z.B. Raumheizung, Kühlung etc.) in Anlehnung an die Systematik der DIN V 18599 notwendig. Nur so ist es möglich, anschauliche Kenngrößen, wie etwa den auf die Nettogrundfläche bezogenen Heiz- oder Kühlenergieverbrauch, zu bestimmen. <

CHILLVENTA

International Exhibition
Refrigeration | AC & Ventilation | Heat Pumps

Nuremberg
11 – 13.10.2016

Knüpfen Sie die Kontakte, die Sie wirklich weiterbringen. Direkt bei über 1.000 Ausstellern mit den neuesten Produkten rund um Kälte, Klima, Lüftung und Wärmepumpe. Treffen Sie die Experten!

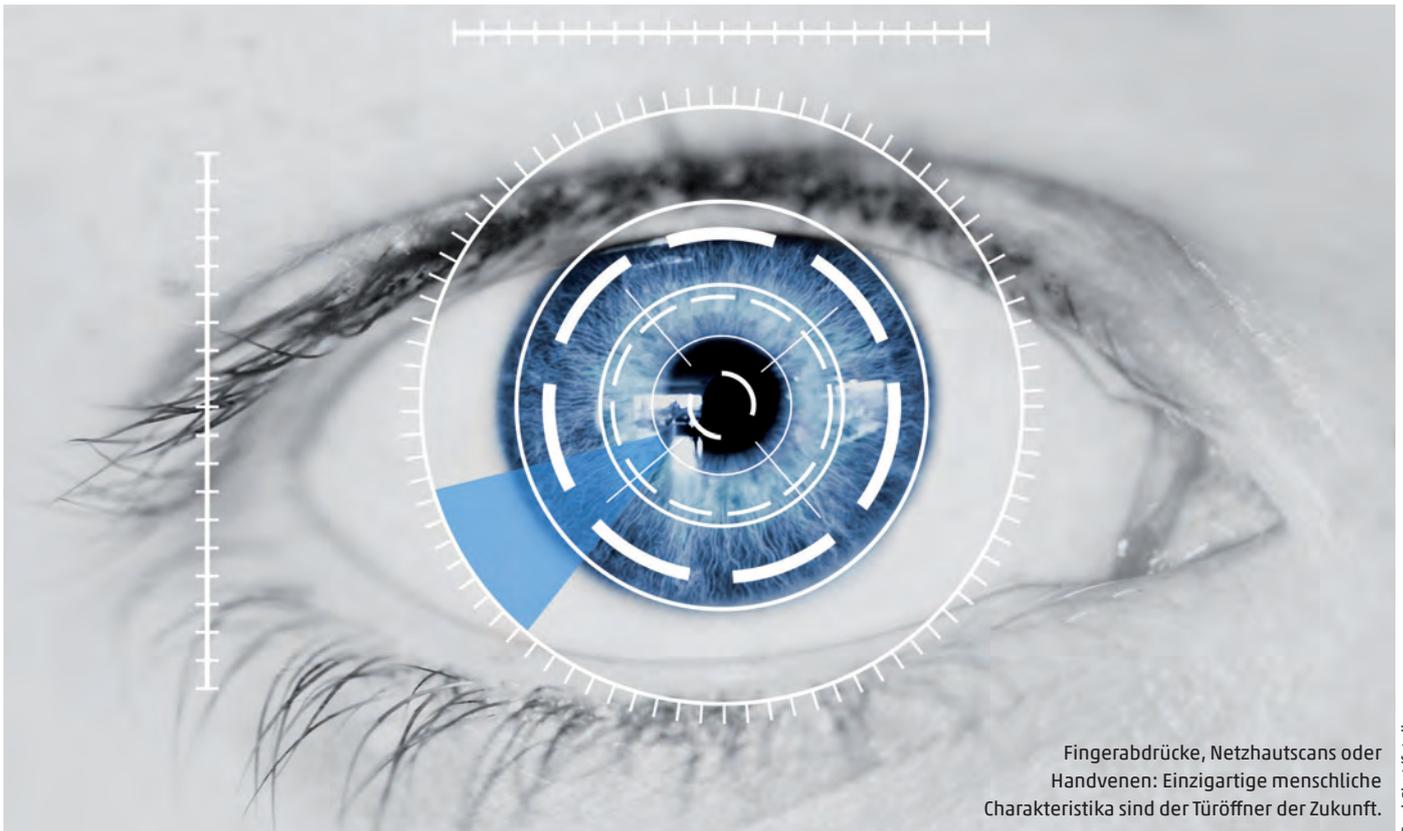
chillventa.de

CONNECTING
EXPERTS.



Safety first

Technologie-Innovationen, die Sicherheitskonzepte verändern



Fingerabdrücke, Netzhautscans oder Handvenen: Einzigartige menschliche Charakteristika sind der Türöffner der Zukunft.

Geeshot/fotolia

Die aktuellen Konzepte für Gebäudesicherheit und Gebäudeschutz sind inzwischen Lichtjahre entfernt von einem Wachmann und einem Alarmsystem. Heutzutage dominieren komplexe Technologien den Markt und die Suche nach einem geeigneten Sicherheitssystem kann sich bei der Fülle an Möglichkeiten recht mühsam gestalten. | [Gerard Gumprecht](#)

➤ Es ist in jedem Fall wichtig, die aktuellen Trends im Sicherheitsbereich zu kennen und zu wissen, wie das eigene Geschäft davon profitieren kann, ganz gleich, ob der Fokus auf der Einhaltung von Compliance-Richtlinien oder der Unterstützung sowie Weiterentwicklung von bestehenden Systemen liegt. Die sechs interessantesten Entwicklungen werden im Folgenden beleuchtet.

Biometrie wird zum Mainstream

Biometrie spielt nicht länger nur in Science-Fiction-Filmen und Top-Secret-Bunkern eine Rolle. Sie wurde an die Bedürfnisse der Allgemeinheit angepasst. So werden etwa zur Authentifizierung von Personen beim Betreten eines Gebäudes oder einer Fabrik einzigartige menschliche Charakteristika wie Fingerabdrücke, Netzhaut-Scans und sogar die Handvenen

herangezogen. Das kann zu mehr Effizienz in den Betriebsabläufen führen, indem zum Beispiel Menschen schneller durch eine Fabrikanlage oder einen Gebäudekomplex geleitet werden können. Dank biometrischer Authentifizierungsmethoden steigen gleichzeitig die Sicherheit und der Komfort für Betreiber und Bewohner, schließlich sind vergessene oder verlorene Zugangskarten ab sofort kein lästiges Thema mehr, um nur ein Beispiel zu nennen.

Intelligenz bewegt sich „an den Rand“

Anwendungen werden schon lange nicht mehr nur von einem zentralen Server aus betrieben. Stattdessen befinden sich Speicher und Intelligenz heute in den Geräten selbst – oder am „Rand“ (in der Cloud). Beispielsweise wird dank verbesserter Videotechnologie die

nötige Prozessorleistung bereitgestellt, um Analysen durchzuführen und hochauflösende Bilder mit der Kamera festzuhalten. Das Sicherheitspersonal kann dadurch noch schneller potenzielle Gefahren aufdecken und behält jederzeit den Überblick.

Die sogenannte „Edge Intelligence“ beeinflusst auch Innovationen wie elektronische Schlösser oder „e-Locks“, die eine drahtlose Zugangskontrolle für Türen bieten. Es müssen keine Kabel mehr von individuellen Lesegeräten zu einer Zentralsteuerung gezogen werden, die dann mit einem Gebäudeverwaltungssystem kommunizieren. Die intelligente Technik innerhalb der e-Locks schließt die Hardware dazwischen einfach aus, liefert so schneller Ergebnisse und spart Kilometer an Kabeln ein. Das bedeutet neben der schnelleren Kontrolle geringere Kosten bei der Installation.

IT und Sicherheit konvergieren

Zentrale Entscheidungen können nicht mehr länger nur vom Sicherheitsspezialisten oder Facility Manager getroffen werden. Die physikalische Sicherheit und die Datennetzwerksicherheit nähern sich stark an und auch die IT wird intensiver einbezogen, da Sicherheits-, Gebäude- und Geschäftssysteme zunehmend vernetzt werden. Integrationsplattformen, die all diese verschiedenen Systeme auf einer Plattform vereinen können, spielen daher eine immer größere Rolle. Für die Verflechtung von physikalischer und logischer Sicherheit müssen allerdings beide Seiten in der Lage sein, neue Kompetenzbereiche festzulegen und Prozesse sowie Technologien an die neuen Gegebenheiten anzupassen. Die Konvergenz von IT und Sicherheit bringt daraufhin einige Vorteile mit sich, etwa dass die Identifizierung von Nutzern und ihre Anmeldeinformationen bzw. Berechtigungen für eine einfache und präzisere Verwaltung vereinheitlicht werden.

Mehr Daten mit weniger Ressourcen verwalten

Einzelne Sicherheitsbereiche, wie zum Beispiel die Videoüberwachung von Gebäuden, lassen sich dank moderner Videotechnik noch recht einfach, flexibel und kosteneffizient überwachen. Allerdings ist der alleinige Betrieb solcher Einzelsysteme kaum mehr der Fall.

Komplexe Technologien, Geschäftsanwendungen und Sicherheitssysteme in Gebäuden wollen nicht nur effektiv und möglichst ressourcenschonend miteinander verknüpft werden, sie erzeugen auch immer größere



puttlov_denis/fotolia

Sicherheits-, Gebäude- und Geschäftssysteme werden zunehmend vernetzt. Die sogenannte „Edge Intelligence“ beeinflusst beispielsweise auch elektronische Schlösser oder „e-Locks“.



pierluigipalazzi_fotolia

Der alleinige Betrieb von Videoüberwachung an Gebäuden ist heute kaum noch an der Tagesordnung.

Datenvolumina. Die Problematik liegt nun darin, diese entsprechend aufzubereiten und an die richtigen Stellen zu leiten, um das Tagesgeschäft und die dahinterliegenden Prozesse zu optimieren. Schließlich entstehen etwa 75 bis 80 Prozent der Gebäudekosten während des laufenden Betriebs. Abhilfe schaffen hier moderne intelligente Gebäudetechnologien, die alle Systeme, sei es für HLK, das Energiemanagement, den Feueralarm, die Lichtsteuerung oder Zugangsüberwachung, zusammenlaufen lassen, alle Daten erfassen und analysieren. Komplexe Gebäudedaten werden dann mittels Visualisierungen und intuitiven Oberflächen in Empfehlungen und einfach zu implementierende Änderungen umgewandelt. Zukünftig wird das die Kosten für Technologie und personelle Ressourcen sowie auch die Risiken und Ausfallzeiten senken.

Mobilität an erster Stelle

Wann haben Sie zuletzt Ihr Handy zu Hause vergessen? Wir verlassen uns immer mehr auf unsere Smartphones, und das in allen

Lebenslagen. Deshalb ist es sinnvoll, die allgegenwärtigen Endgeräte auch für Zugangskontrollen und andere Sicherheitsanwendungen zu nutzen. Für den Mitarbeiter oder Bewohner erleichtert diese neue Mobilität zunehmend den Alltag, da sich verschiedene Bereiche mobil und über ein einziges Gerät steuern lassen und er morgens an eine Sache weniger denken muss, wenn er keine Karte oder andere Ausweise mehr braucht. Dank mobiler Technologien kann das Sicherheitspersonal außerdem Systeme von überall verwalten, besser kontrollieren und schneller auf mögliche Zwischenfälle reagieren.

Nutzererfahrung geht vor

Die Idee, einen Kurs zur Nutzung von Smartphone, Tablet oder Laptop zu absolvieren, mag absurd klingen, aber in der Gebäudeverwaltung kommen üblicherweise immer noch komplexe Handbücher und Anleitungen zum Einsatz. Die Mitarbeiter erwarten jedoch am Arbeitsplatz die gleiche Out-of-the-Box-Erfahrung, die sie aus ihrem Privatleben kennen. Einfache Benutzeroberflächen und intuitive Technologien stellen dabei eine neue Möglichkeit für Unternehmen dar, um Informationen und Prozesse zu visualisieren und umfangreiche Einarbeitungen zu vermeiden. Vom Konzept her einfach, hat dies aber enorme Auswirkungen: Insbesondere im Bereich Sicherheit hilft eine verbesserte Nutzererfahrung, menschliche Fehler zu minimieren und dafür Rückmeldungen bei Störfällen zu beschleunigen. Erst dann trägt die neue Technologie maßgeblich zur Gebäudesicherheit bei.

Im Endeffekt läuft es beim Thema Gebäudesicherheit darauf hinaus, möglichst schnell zu identifizieren und Risiken zu mildern. Die vorgestellten Trends zeigen beispielhaft, wie diese Ziele durch den Einsatz von Technik effektiver erreicht werden können – in vielen Fällen sogar ressourcen- und kostenschonender. ◀



Gerard Gumprecht

➤ Geschäftsführer Deutschland, Honeywell Building Solutions

Neues Konzept: Die Bauteile eines Hauses als Energiespeicher

Die Rechnung mit der Sonne



Rita Jacobs

Optimiert werden die Speicherwerte des Effizienzhauses Plus durch eine massive Gebäudehülle aus Porenbeton.

Durch eine homogene Materialstruktur und ein durchdachtes, aufeinander abgestimmtes System lässt sich damit eine optimal abgedichtete, wärmebrückenfreie Gebäudehülle erstellen.

Das IfU (Institut für Umweltenergie) hat das sogenannte Effizienzhaus Plus entwickelt, das aktuell im Markt etabliert wird. Es speichert Energie in der Bodenplatte. In Kombination mit einem Energiemanagement, das das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten regelt, verspricht die Idee dem Bauherrn CO₂-Neutralität und Energieautarkie. Bei einem Musterhaus in Bad Orb kam jetzt ein weiterentwickeltes Konzept zum Einsatz. | Rita Jacobs

➤ Zentrale Herausforderung beim Bau energieeffizienter Häuser ist die Reduzierung des Transmissionswärmeverlustes und des Primärenergiebedarfs. In der Praxis hat sich dabei die Kombination von drei Komponenten bewährt: die optimierte Gebäudehülle, der Einbau intelligenter Hautechnik und die Nutzung solarer Gewinne.

Neue Ansätze verfolgt jetzt das IfU Institut für Umweltenergie aus Kassel, das sich mit seinem Know-how auf die Entwicklung praxisnaher Lösungen für

die Verwendung regenerativer Energien und energieeffizienter Bauweisen spezialisiert hat: Das in Kooperation mit hebelHaus eingeführte Haus wandelt elektrische Energie aus PV-Anlagen auf dem Dach in thermische Energie um, die in den Bauteilen des Hauses gespeichert wird. Dabei werden konsequent die Energiespeicherkapazitäten der Bodenplatte genutzt und mit dem hochwärmedämmenden Baustoff Porenbeton für Wände und Massivdach kombiniert. Hinzu kommt ein ebenso einfaches wie intelligentes Energiemanagementsystem, das alle Stromerzeuger und Verbraucher im Haus misst, steuert und regelt. Im Ergebnis wird so eine weitgehende Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen und steigenden Energiekosten erreicht.

Aktuell wird vom IfU Institut in Bad Orb der Bau eines Musterhauses begleitet, das auf einer Weiterentwicklung des Konzepts beruht: Dabei wurden dem Beton für die Bodenplatte mikroskopisch kleine Kunststoffkugeln beigemischt, die in ihrem Kern ein Speichermedium aus Wachsen enthalten. Im Forschungsprojekt PCM Demo 2 wird das Haus unter

Praxisbedingungen drei Jahre lang Energiemessdaten liefern, die durch die Universität Kassel ausgewertet und dokumentiert werden.

Die Bodenplatte als Speicher

Basis des Konzepts ist eine sogenannte Thermo-Bodenplatte, die so gut gegen das Erdreich isoliert ist, dass sie die Wärme speichert. Entscheidend ist der Aufbau des Unterbaus. Da Energie über die Bodenplatte ins Erdreich ebenso schnell wie über unzureichend gedämmte Wände in die Luft abgegeben wird, muss auch von unten besser und vor allem richtig gedämmt werden.

Beim Effizienzhaus Plus wird das Gründungspolster der Bodenplatte nicht wie üblich aus einer Kies- oder Schotterschicht, sondern aus einer hochwärmedämmenden Schaumglasschüttung hergestellt. Schaumglas wird durch Upcycling von recyceltem Altglas produziert. Das Material verfügt über eine hohe Tragfähigkeit und zersetzt sich nicht. Daher kann es jederzeit wieder verwendet werden und belastet die Umwelt nicht.

Auf die Schaumglasschicht wird ein splittähnliches Material als Feinschicht aufgetragen. Darauf kommt eine 18 mm dicke lastabtragende Perimeter-Dämmung mit einem U-Wert von $0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Der Aufbau wird komplettiert durch eine Abdichtung nach DIN 18195 Teil 4, Fußbodenheizungsrohre, Stahlbewehrung für die Bodenplatte und eine 25 cm dicke Betonschicht als Abschluss. Diese kann, sobald der Beton vollständig ausgehärtet ist, direkt mit dem gewünschten Oberbelag belegt werden. Ein Estrich ist nicht mehr erforderlich.

Mit diesem Aufbau kann die Bodenplatte als „überdimensionaler Energiespeicher“ genutzt werden. 1 m^3 (2.600 kg) Beton speichert bei einer Überwärmung des Betonkerns um 4 Kelvin über der gewünschten Raumtemperatur eine Energiemenge von 2.912 Wh ab, das entspricht ca. 3 kWh. Eine 100 m^2 große Grundfläche mit 25 cm dicker Betonschicht kann demzufolge 75 kWh Energie abspeichern. Damit kann das Haus bei kaltem Wetter etwa drei Tage lang ausreichend gewärmt werden, ohne dass zusätzlich geheizt werden muss. Werden die Energiespeicherkapazitäten der Decke hinzugerechnet, ergibt sich eine Gesamtspeicherkapazität von 130 kWh.

Wird, wie beim Musterhaus in Bad Orb, der Beton der Bodenplatte zusätzlich mit mikroskopisch kleinen Kunststoffkügelchen mit Waskern als latenter Wärmespeicher angereichert – es handelt sich dabei um sogenannte Phasenwechselmaterialien, engl. „Phase Change Material“ oder kurz (PCM) – kann die Speicherkapazität der Bodenplatte auf 150 kWh erhöht werden. Mit dieser Menge ließe sich ein normales Einfamilienhaus zehn Tage lang beheizen. Das Funktionsprinzip ist dabei einfach: Steigt die Temperatur, schmilzt das Wachs und nimmt dabei Wärme auf. Sinkt die Temperatur, erstarrt das Wachs und gibt Wärme

Herausragend Energiesparend

Entdecken Sie jetzt die neue
CoolStream S·T·A·R Serie



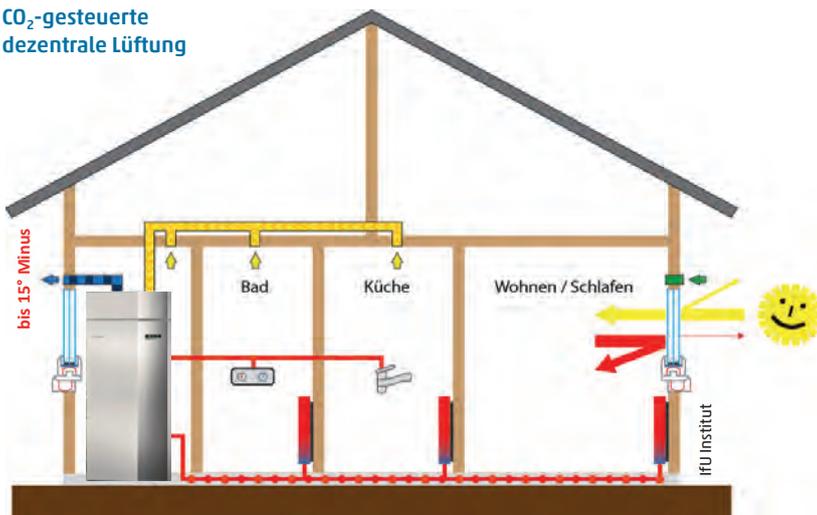
Adiabatische Kühl- und Lüftungssysteme von Colt

Der CoolStream zeichnet sich durch niedrige Investitions- und äußerst geringe Betriebskosten aus. Verdunstungskühlung ist bis zu siebenmal günstiger wie herkömmliche Systeme.

Unser Beitrag für energieeffiziente und nachhaltige Gebäudetechnik.

Erfahren Sie hier mehr über den Colt „CoolStream S·T·A·R“ und Colt:
www.colt-info.de

**CO₂-gesteuerte
dezentrale Lüftung**



Anfragen zur Bauherrenberatung können schriftlich an IfU – Institut für Umweltenergie, Universitätsplatz 12, 34127 Kassel oder online über das Kontaktformular unter www.ifu-umweltenergie.de bzw. direkt als E-Mail an info@ifu-umweltenergie.de gerichtet werden.

frei. Das System kann im Sommer auch zur Kühlung eingesetzt werden.

Laut IfU Institut ist Beton mit Kunststoffkügelchen mit Wackskern im Gegensatz zu einer Klimaanlage wartungsfrei und kostenlos im Betrieb. Im RAL Gütezeichen PCM-Belastungstest wurde eine dauerhafte Funktion des PCM-Wirkstoffs mit 10.000 Zyklen nachgewiesen. Dies entspricht einer Funktion im Gebäude von mind. 30 bis 50 Jahren.

Vollmassive, hochdämmende Gebäudehülle

Optimiert werden die Speicherwerte des Effizienzhauses Plus durch eine massive Gebäudehülle aus Porenbeton. Der auf Basis der mineralischen und natürlichen Rohstoffe Sand, Kalk, Zement und Wasser hergestellte hochwärmedämmende Baustoff verfügt über Millionen feiner Luftporen und bietet dadurch optimale Eigenschaften im Hinblick auf Wärmedämmung und Wohngesundheits. Durch eine homogene Materialstruktur und ein durchdachtes, aufeinander abgestimmtes System lässt sich damit eine optimal abgedichtete, wärmebrückenfreie Gebäudehülle erstellen.

Ein Wärmedämmverbundsystem ist überflüssig. Die Gebäudehülle wird ergänzt durch ein massives Dach aus Porenbetonplatten, das wie eine fünfte hochwärmedämmende Wand funktioniert und zudem als stabile und vor allem brandsichere Unterkonstruktion Vorteile für die Installation von Photovoltaik-Anlagen bietet.

Dreifach verglaste Fenster (Uf bis 0,86 W/m²K), die hohe solare Gewinne zulassen, ergänzen den hohen Wärmeschutz der Gebäudehülle.

Intelligentes Energiemanagement

Auch das vom IfU Institut entwickelte Energiekonzept des Effizienzhauses Plus ist ebenso einfach wie intelligent. Es basiert auf zwei Wärmepumpen. Eine Abluft-Wärmepumpe übernimmt dabei die kontrollierte Wohnungslüftung und sorgt für eine gleichbleibend gute Raumluftqualität im gesamten Haus. Die in der Abluft enthaltene Wärmeenergie wird effektiv zur Warmwasserbereitung genutzt. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe ist für das Heizen / Kühlen zuständig. Eine intelligente Regeltechnik mit Wetterdatensteuerung koordiniert das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten und teilt die Energie entsprechend ein. Der Strombedarf wird ganzjährig von einer leistungsstarken Photovoltaik-Anlage auf dem Dach gedeckt, die durch einen Batteriespeicher ergänzt wird. Weil diese sogar mehr Strom erzeugt, als die Wärmepumpentechnik und der Haushalt selbst im Jahr benötigen, erwirtschaftet das Effizienzhaus Plus einen Überschuss.

Keine Mehrkosten und ein wirtschaftliches Plus

Die Kosten für ein Effizienzhaus Plus liegen laut IfU im Rahmen eines konventionellen Neubaus, was an einem einfachen System mit geringem technischen Aufwand liegt. Hinzu kommen nach einer auf der Grundlage eines durchschnittlichen Vier-Personen-Haushalts durchgeführten Berechnung des IfU Instituts eine Stromkostensparnis von 32.360,00 Euro (über einen Zeitraum von 20 Jahren) sowie Erlöse durch den



Rita Jacobs

► M.A.; arbeitet nach Studium und Ausbildung zur Redakteurin seit 1989 als selbständige freie Baufachjournalistin; führt ein PR-Büro mit Schwerpunkt Bau und Architektur in Düsseldorf und betreut die Pressearbeit namhafter Industrieunternehmen

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Photovoltaikanlage

Netto-Preis PV-Anlage mit Stromspeicher und Wärmepumpenanbindung	18.500,00 €
Abzüglich Speicherförderung	2.500,00 €
Netto-Anschaffungskosten der PV-Anlage mit Stromspeicher und Wärmepumpenanbindung	16.000,00 €
Nennleistung PV	6,24 kWp
Stromspeicherkapazität	6,40 kWh
Jahresstromverbrauch 4 Personen	6.500 kWh
4.000 kWh Haushalt + 2500 kWh Wärmepumpe, Lüftung & Warmwasser	
Stromkosteneinsparung über 20 Jahre	32.360,00 €
(bei 27 ct/kWh Strompreis mit 3 % Preissteigerung per anno, EEG-Einspeisevergütung und 70 % Eigenverbrauchsanteil)	
Erlöse durch EEG-Stromverkauf	4.753,00 €
bei 12,60 ct/kWh EEG-Einspeisevergütung	

IfU Institut



Rita Jacobs

Der Strombedarf wird ganzjährig von einer leistungsstarken Photovoltaik-Anlage auf dem Dach gedeckt, die sogar mehr Strom erzeugt, als die Wärmepumpentechnik und der Haushalt selbst im Jahr benötigen. So erwirtschaftet das Effizienzhaus Plus einen Überschuss.



Rita Jacobs

Helle, freundliche Räume mit großen Fenstertüren, die im Gegensatz zum Passivhaus auch geöffnet werden können.

EEG-Stromverkauf (bei 12,60 Cent / kWh EEG-Einspeisevergütung) von 4.753,00 Euro.

Umgesetzt wird das Konzept von einem Netzwerk ausgewählter regionaler Partner, die sich gegenüber dem IfU Institut dazu verpflichtet haben, sich streng an die IfU-Qualitätskriterien zu halten. Zur Sicherheit für die Bauherren werden außerdem die eingesetzten

Materialien, Produkte, Systeme und Technologien auf Funktionalität und fachgerechte Verarbeitung überprüft. Nach der Fertigstellung wird jedes Effizienzhaus Plus als Energiespeicherhaus vom Institut für Umweltenergie abgenommen und zertifiziert. Die Bauherren erhalten als Bestätigung ein vom IfU ausgestelltes Zertifikat für Ihr Haus. <

**engineered
transparency**
INTERNATIONAL CONFERENCE AT GLASSTEC

20. + 21. September 2016

GLAS FASSADE ENERGIE



Bericht aus Brüssel I

› Aktuelle Entwicklungen – Europäisches Semester

Die Europäische Union hat einen jährlichen Zyklus der wirtschaftspolitischen Koordinierung eingerichtet, das „Europäische Semester“. Jedes Jahr nimmt die EU-Kommission eine eingehende Analyse der haushaltspolitischen, makroökonomischen und strukturellen Reformpläne der EU-Länder vor und gibt ihnen Empfehlungen für die nächsten 12 bis 18 Monate. Diese Empfehlungen sollen auch zur Erfüllung der Ziele der langfristigen EU-Strategie für Wachstum und Beschäftigung, d.h. der Strategie Europa 2020, beitragen, die innerhalb des europäischen Semesters umgesetzt und überwacht werden. Auch im Länderbericht 2016 für Deutschland wird erneut der freiberufliche Dienstleistungsmarkt thematisiert. Die Kommissionsdienststellen identifizieren – ohne belastbare Belege – die Regulierung freiberuflicher Dienstleistungen als Kostentreiber und als nachteilig für Effizienz und Produktivität. Die Ergebnisse wirtschaftswissenschaftlicher Modellrechnungen würden zeigen, dass die Angleichung der jeweiligen Berufsrechte an die liberalsten Vorschriften anderer EU-Staaten signifikante makroökonomische Vorteile bringe und zu langfristigen BIP-Zuwächsen in Deutschland führen könnte.

Gemeinsam mit anderen Vertretern der Freien Berufe in Brüssel hat die Bundesingenieurkammer (BInGK) darauf hingewiesen, dass freiberufliche Dienstleistungen sich einer verengten ökonomischen Betrachtungsweise entziehen. Der Beitrag der Freien Berufe zum Gemeinwohl lässt sich nicht durch ökonomische Kennziffern quantifizieren. Zudem bleiben in dieser Sicht historisch gewachsene Strukturen unberücksichtigt. Der Ansatz der EU-Kommission, freiberufliche Dienstleistungen nach den gleichen Indikatoren wie standardisierte Industriegüter messen zu wollen, ist grundsätzlich falsch: Alle gängigen Produktivitätsbegriffe wurden für standardisierte, austauschbare Güter und Dienstleistungen entwickelt. Sie greifen aus systematischen Gründen nicht für Dienstleistungen, wie sie in den Freien Berufen typisch sind.

Auch in den länderspezifischen Empfehlungen zur Wirtschaftspolitik vom Mai 2016 ist die EU-Kommission der Ansicht, dass die politischen Maßnahmen Deutschlands zur Stimulierung des Wettbewerbs bei den Freien Berufen begrenzt erfolgreich waren. Deutschland

gehöre weiterhin zu den Mitgliedsstaaten mit hohen regulatorischen Hindernissen. Reformbedarf sieht die EU-Kommission weiterhin bei nicht näher spezifizierten Zulassungserfordernissen, Beschränkungen bei der multidisziplinären Zusammenarbeit, Versicherungsanforderungen, Gebührenordnungen sowie Erfordernissen hinsichtlich der Rechtsform und den Teilnahmeverhältnissen. Sie kommt zu dem Schluss, dass der Nationale Aktionsplan der Bundesregierung, welcher als Resümee der gegenseitigen Evaluierung des Berufszugangs und der Berufsausübung (Transparenzinitiative) nach Brüssel übermittelt wurde, nicht ehrgeizig genug sei. Sie empfiehlt daher weitere Maßnahmen zur Stimulierung des Wettbewerbs. Die zuständigen Fachminister werden im Rat die länderspezifischen Empfehlungen erörtern, bevor sie von den Staats- und Regierungschefs gebilligt werden. Danach ist es Aufgabe der Mitgliedsstaaten, die Empfehlungen umzusetzen.

Der deutsche Bundestag hat in seiner Sitzung vom 23. Juni 2016 den Antrag „den Europäischen Binnenmarkt weitervertiefen – bewährte Standards erhalten“ (BT-DRS Drucksache T. 18/8867) verabschiedet. So haben die Parlamentarier die Bundesregierung aufgefordert, bewährte Regelungen zum Schutz von Verbrauchern und Arbeitnehmern sowie zur Qualitätssicherung im Handwerk und in den Freien Berufen beizubehalten. Genannt werden in diesem Kontext bspw. das System der Honorar- und Kostenordnungen, die Sicherung der Unabhängigkeit durch Fremdkapitalbeschränkungen, die ausschließlich administrative Ausgestaltung des Dienstleistungspasses sowie die Ablehnung des Herkunftslandsprinzips. Speziell zum Fremdkapitalverbot wurde ausgeführt, dass dieses dem Verbraucherschutz und der Qualitätssicherung diene, indem es gewährleiste, dass freiberufliche Dienstleister nicht in erster Linie im Interesse von externen Kapitalgebern arbeiten. In jedem Fall dürfe kein Vorschlag dazu führen, dass ein Missbrauch von Informationen und Daten möglich sei. Weiter wird ausgeführt, dass bei der Normung von Dienstleistungen positive gesetzliche Regelungen der Mitgliedsstaaten erhalten bleiben müssten. Es sei zu vermeiden, dass eine EU-weite Normung der Dienstleistungen zu Festlegungen auf den kleinsten gemeinsamen Nenner und

somit zu einer Absenkung der Qualität führe. Am 29. Juni 2016 haben sich das BfB-Präsidium und mehrere Geschäftsführer mit Vertretern aus den europäischen Institutionen bei einem parlamentarischen Abendessen ausgetauscht. Zu den Gästen gehörten Vertreter der Ständigen Vertretung Deutschlands bei der EU, der EU-Kommission sowie dem Europäischen Parlament. Mit EU-Kommissar Oettinger und dem Vizepräsidenten des Europäischen Parlaments, Rainer Wieland, konnten zwei hochrangige politische Führungspersonlichkeiten als Redner gewonnen werden. Anwesend waren auch Vertreter der EU-Kommission der Generaldirektion Binnenmarkt. Die Bedeutung der Freien Berufe in Deutschland konnte durch die steigende Zahl der selbständigen Freiberufler und deren sozialpflichtig beschäftigten Mitarbeiter, die beeindruckenden Ausbildungszahlen sowie den Anteil am BIP von mehr als 10 Prozent nachgewiesen werden.

EP-Vizepräsident Rainer Wieland bestärkte den BfB und seine Mitgliedsorganisationen darin, weiterhin für das System Freier Berufe zu werben. Als negative Auswirkung der Deregulierungskampagne verwies er bspw. auf die Abschaffung des Meisterzwangs in zahlreichen Handwerksberufen. Die Effekte der Liberalisierung im Handwerk müssten allen politisch Verantwortlichen eine Lehre sein. Auch EU-Kommissar Oettinger appellierte an die anwesenden Präsidenten und Geschäftsführer, für Freiberufler relevante Themen und Prozesse auf europäischer Ebene aktiv mitzugestalten. Allerdings gehöre dazu auch, eigene Regeln und Strukturen einer ständigen Überprüfung zu unterziehen. Gleichwohl bleibe es das Ziel, die hohe Qualität, für die freiberufliche Dienstleistungen in Deutschland bekannt und geschätzt seien, auch künftig zu erhalten.

RA Thomas Noebel, Bundesgeschäftsführer der Bundesingenieurkammer

Dänemark und Deutschland

» Kooperationsvereinbarung über Pilotausschreibungen für PV-Anlagen

Die dänische und die deutsche Regierung haben im Juli eine Kooperationsvereinbarung über die gegenseitige Öffnung von Ausschreibungen für PV-Anlagen unterzeichnet. Diese Vereinbarung ist die erste ihrer Art. Sie schafft den Rahmen für jeweils eine in Dänemark sowie in Deutschland durchzuführende Pilotausschreibungsrunde im Jahr 2016, bei denen erstmals eine grenzüberschreitende Teilnahme von Anlagen zugelassen wird. Mit der Kooperation stärken Dänemark und Deutschland ihre regionale Energiezusammenarbeit und regulieren eine anteilige Öffnung der Förderung von erneuerbaren Energien. Die beiden Länder wollen die Potenziale der grenzüberschreitenden Nutzung erneuerbarer Energien erkunden. Sie unterstreichen dabei, wie wichtig es ist, dass die Mitgliedstaaten

entscheiden, ob und in welchem Umfang sie erneuerbare Energiequellen in anderen Mitgliedstaaten fördern wollen und die Kosten und Auswirkungen kontrollieren können. Entscheidend sei, dass die Kooperation zum gegenseitigen Vorteil sei und einen realen Effekt auf die Energiewende in beiden Ländern habe. Aus diesem Grund basiert die Vereinbarung auf dem Prinzip der Gegenseitigkeit und umfasst den physikalischen Stromimport.

Die Vereinbarung legt die Bedingungen für zwei separate PV-Ausschreibungen fest, die für die jeweils andere Seite geöffnet werden. Während Dänemark eine Ausschreibungsrunde mit einer Gesamtleistung von 20 MW anteilig im Umfang von 2,4 MW für Gebote für PV-Freiflächen-Anlagen mit Standort in Deutschland öffnet, wird Deutschland eine

Ausschreibungsrunde für PV-Freiflächen-Anlagen mit einer Leistung von 50 MW für Anlagen mit Standort in Dänemark öffnen.

Die Ausschreibungen basieren auf dem jeweiligen nationalen Ausschreibungsdesign. Mit Blick auf standortspezifische Bedingungen gelten die Regelungen und Bedingungen des Landes, in dem sich die Anlage befindet. Dies betrifft beispielsweise Bedingungen hinsichtlich der Flächenkulisse, des Planungsrechts sowie der steuerlichen Bestimmungen.

Grundlage der Kooperation sind die Kooperationsmechanismen der europäischen Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2009/28/EG. Mit ihr wird zum ersten Mal die Öffnung von Ausschreibungen im Bereich der erneuerbaren Energien umgesetzt.

Kabinett beschließt Bundesverkehrswegeplan 2030

» Das „stärkste“ Programm für die Infrastruktur

Das Bundeskabinett hat am 3. August den von Bundesminister Alexander Dobrindt vorgestellten Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 2030 beschlossen. Er umfasst rund 1.000 Projekte mit einem Gesamtvolumen von 269,6 Milliarden Euro. Diese teilen sich auf in 112,3 Milliarden Euro für Schienenwege, 132,8 Milliarden Euro für Bundesfernstraßen, und 24,5 Milliarden Euro für Bundeswasserstraßen.

„Der neue Bundesverkehrswegeplan ist das stärkste Programm für die Infrastruktur, das es gab“, so Minister Dobrindt. „Damit modernisieren wir unsere Infrastruktur und beschleunigen die Mobilität in Deutschland.“ Die dringlichsten Aus- und Neubauprojekte sind nach nationalem Prioritätenkonzept als „Vordringlicher Bedarf“ (VB) eingestuft, darin gekennzeichnet die Projekte zur Engpassbeseitigung (VB-E). Der BVWP 2030 setzt fünf wesentliche Eckpunkte um:

1. Klare Finanzierungsperspektive

Investitionsmittel und Projekte sind synchronisiert, sodass die Projekte des Vordringlichen Bedarfs im Zeitrahmen des BVWP 2030 umgesetzt werden können.

2. Erhalt vor Aus- und Neubau

Rund 70 Prozent der Gesamtmittel fließen in

den Erhalt der Infrastruktur (BVWP 2003: 56 Prozent).

3. Stärkung der Hauptachsen

Stärkung der Hauptachsen und Knoten und damit der Leistungsfähigkeit des Gesamtnetzes: 87 Prozent der Mittel gehen in großräumig bedeutsame Vorhaben.

4. Engpassbeseitigung

Beseitigung von Engpässen auf den Hauptachsen, um den Verkehrsfluss im Gesamtnetz zu optimieren. Rund 2.000 Kilometer Engpässe auf Autobahnen und rund 800 Kilometer Engpässe auf Schienenstrecken werden beseitigt.

5. Breite Öffentlichkeitsbeteiligung

Erstmals konnten sich Bürgerinnen und Bürger am BVWP beteiligen – von der Grundkonzeption über Projektvorschläge bis zum Entwurf, der sechs Wochen lang öffentlich auslag. Die Stellungnahmen sind im Bericht zur Beteiligung zusammengefasst.

Den Bundesverkehrswegeplan flankieren die Ausbaugesetze für Schiene, Straße und Wasserstraße. Sie bilden die Grundlage für die Finanzierung und Realisierung der Verkehrsprojekte im Bundesverkehrswegeplan.

www.bvwp2030.de

Bericht aus Brüssel II

» Anerkennung für Ingenieure

Am 30. Juni 2016 fand in Wien ein Workshop des European Council of Engineering Chambers (ECEC) zum Thema Gemeinsamer Ausbildungsrahmen für Ingenieure statt. Ziel war, die automatische Anerkennung im Sinne von Art. 49 a der Berufsankennungsrichtlinie für mehrere Ingenieurssparten zu erreichen. Der ECEC als Dachorganisation europäischer Ingenieurkammern, die die freiberuflichen Interessen von Ingenieuren auf europäischer Ebene vertreten, hatte von der EU-Kommission den Zuschlag für eine diesbezügliche Studie erhalten. Das Projekt startete im April 2016 und gilt für eine Laufzeit von acht Monaten. Ausgearbeitet werden Vorschläge für einen gemeinsamen Ausbildungsrahmen für Ingenieure aller EWR-Staaten (im europäischen Wirtschaftsraum), die eine Erweiterung der automatischen Anerkennung ermöglichen sollen. Für die Bundesingenieurkammer (BIngK) haben an diesem Workshop Vizepräsident Ingolf Kluge, BGF Thomas Noebel und GF Günther-Splittgerber (Ingenieurkammer Hessen) teilgenommen.

RA Thomas Noebel, Bundesgeschäftsführer der Bundesingenieurkammer

Ingenieurakademie West e.V.

› Bauphysik-Tagung 2016 und Fachaussstellung

Die Bauphysik-Tagung gehört zum festen Ereignis des Veranstaltungsangebotes der Ingenieurakademie West e.V. und gilt in NRW als ideales Forum für Information und Gedankenaustausch zu den aktuellen Themen der Bauphysik. Zu der achten Tagung am 08. November 2016 in Düsseldorf werden Ingenieure und Architekten aus Planungs- und Sachverständigenbüros, Bauaufsichtsbehörden und ausführenden Unternehmen erwartet. Kompetente Referenten berichten über die im Juli 2016 veröffentlichte neue Normenreihe DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau, die geplante Überarbeitung der DIN 4108 Beiblatt 2 und den Einsatz von Building Information Modeling (BIM) in der Bauphysik. Die Darstellung der Grenzen bei der thermischen Gebäudesimulation zum sommerlichen Wärmeschutz, ein Beitrag zur Lösung für das Nearly Zero Energy Building sowie ein Praxisbeispiel zur Planung von Eisspeichern in der Bauphysik vervollständigen das Tagungsprogramm.

Die Tagung wird durch eine Fachaussstellung ergänzt, bei der Hersteller und Anbieter von speziellen Bauteilen, Verfahren und Systemen sowie Software- und

Beratungsunternehmen den Teilnehmern ihre Produkte und Dienstleistungen im Bereich der Bauphysik vorstellen.

Termin: Dienstag, 08. November 2016, 09.30 bis 17.00 Uhr im CCD Congress Center Düsseldorf. Anmeldeschluss ist der 25.10.2016. Bei kurzfristigeren Anmeldungen ist eine vorherige Rücksprache notwendig. Die Tagung ist im Rahmen der Fortbildungsverpflichtung der Ingenieurkammer-Bau NRW und der Architektenkammer NRW mit 8 Zeiteinheiten anerkannt.

Informationen zu den Inhalten können auch der Homepage der Ingenieurkammer-Bau NRW unter www.ikbaunrw.de/Akademie entnommen werden. Anmeldungen sind online, per Fax (0211/130 67 156) oder per E-Mail (akademie@ikbaunrw.de) möglich. Für weitere Fragen stehen die Mitarbeiter der Ingenieurakademie West e.V. unter den Rufnummern 0211/130 67 126 und -127 gerne zur Verfügung. Der Flyer zur Veranstaltung ist als **WEBINFO 160** abrufbar.

BIM-Cluster Rheinland-Pfalz

› Symposium zum Building Information Modeling

Building Information Modeling (BIM) gewinnt im Bauwesen zunehmend an Bedeutung. Die moderne und weltweit eingesetzte Methode betrifft die gesamte Wertschöpfungskette im Bauwesen. Deshalb lädt die Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz alle Mitglieder des BIM-Clusters Rheinland-Pfalz und alle Interessierten am 29. September 2016 zu einem BIM-Symposium im ZDF-Konferenzzentrum ein.

Die Veranstaltung beinhaltet neben praktischen Erfahrungsberichten einen Vortrag zur BIM-Planung eines Infrastrukturprojekts und Referate zu technischen Voraussetzungen, Standards und Normen der Software sowie zu Prozessen und Schnittstellen. Eine Podiumsdiskussion, die auch Gelegenheit für konkrete Fragen gibt, ergänzt die Fachveranstaltung.

Informationen und das genaue Programm stehen als **WEBINFO 161** zur Verfügung.

Termin: Donnerstag, 29. September 2016, 9.00 bis 16.30 Uhr im ZDF-Konferenzzentrum Mainz

Ingenieurkammer des Saarlandes

› Frank Rogmann als Präsident wiedergewählt

Anfang Juni haben 64 Mitglieder der Ingenieurkammer des Saarlandes ihren bisherigen Vorstand im Amt bestätigt: Neben Dr.-Ing. Frank Rogmann sind das auch Vizepräsident Dipl.-Ing. Franz-Josef Weber sowie die Beisitzer Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Groß, Dipl.-Ing. Christine Mörgen und Dipl.-Ing. Bernd Zimmer. Rogmann betrachtet die Wahl als Bestätigung der Vorstandsarbeit in den vergangenen Jahren, aber auch als Ansporn, die berufspolitischen Anliegen der Ingenieure sowohl gegenüber der Politik als auch der Verwaltung und der Wirtschaft weiterhin nachdrücklich zu vertreten. Dabei steht die Erhaltung des hohen Niveaus der Berufsbezeichnung „Ingenieur/in“ im Vordergrund.

Die Ingenieurkammer bietet sich auch für neue Aufgaben an, z.B. als Schlichtungsstelle bei der Frage, ob ein inländischer



Der alte und neue Vorstand: Frank Rogmann, Christine Mörgen, Bernd Zimmer, Franz-Josef Weber (v. l. n. r.) und Klaus-Dieter Groß (nicht im Bild)

Bachelor- oder Masterabschluss zum Führen der Berufsbezeichnung „Ingenieur/in“ berechtigt, oder als Kontrollstelle von Energieausweisen nach der Energieeinsparverordnung. Annegret Kramp-Karrenbauer, Ministerpräsidentin des Saarlandes, versprach,

die Anregungen aufzunehmen und gegebenenfalls noch einmal mit den Fachministerien abzustimmen.

Um in Zukunft gut aufgestellt zu sein, wird es eines der vordringlichsten Ziele des neu gewählten Vorstandes sein, junge Ingenieurinnen und Ingenieure für die Mitarbeit in den Kammergremien zu begeistern. „Die Juniormitgliedschaft bietet eine gute Möglichkeit, bereits Studenten mit der Ingenieurkammer vertraut zu machen. Mit verschiedenen Aktionen, wie z.B. einem Unternehmerstammtisch, wollen wir diese Form der Mitgliedschaft an den saarländischen Hochschulen bekannter machen“, erläuterte Präsident Rogmann die diesbezüglichen Überlegungen.

Daneben hat sich der Vorstand zum Ziel gesetzt, das Thema Büronachfolge wieder stärker in den Fokus zu rücken.

Bayerische Ingenieurekammer-Bau

› Forum Flusswellen erstmalig in Nürnberg



Die Teilnehmer des 3. Flusswellenforums an der Hochschule Nürnberg

Was als Nischensportart einiger Individualisten begonnen hat, ist in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt. In den vergangenen Jahren wurden europaweit immer mehr Initiativen für den Bau künstlicher Wellen in Flüssen gegründet. In verschiedensten Organisationen, Behörden und Universitäten konstruieren und forschen Wissenschaftler und Surf-Enthusiasten an Lösungen, um surf- und befahrbare Wellen zu schaffen.

Was es bisher vor allem in München auf dem Eisbach zu sehen gibt, könnte es bald auch schon in Nürnberg auf der Pegnitz geben. Bereits zum dritten Mal hat die

Bayerische Ingenieurekammer-Bau im Juli das Forum Flusswellen ausgerichtet – in diesem Jahr gastierte es erstmals in Nürnberg. Denn Nürnberg wird aller Voraussicht nach als erste bayerische Stadt eine Surfwellen bauen; die Entscheidung soll nach der Sommerpause fallen. Die Bayerische Ingenieurekammer-Bau fördert und unterstützt das sportliche und wissenschaftliche Engagement auf diesem Gebiet und gibt dem Forum Flusswellen als Mitveranstalter und Schirmherrin die entsprechende Plattform.

„Mit dem Forum möchten wir den Dialog zwischen Wellenreitern und Wellenmachern

fördern. Dort, wo die Natur nicht für die perfekte Welle gesorgt hat, können Wasserbauingenieure helfen. Mit ihrem Know-how schaffen sie die perfekten Voraussetzungen für die Sportler und sorgen gleichzeitig für deren Sicherheit“, sagt Dr.-Ing. Heinrich Schroeter, der Präsident der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau. Der Kammerpräsident hatte das 3. Forum Flusswellen gemeinsam mit Daniel F. Ulrich, Planungs- und Baureferent der Stadt Nürnberg, eröffnet. Am Folgetag erwarteten die Forumsteilnehmer acht Fachvorträge rund um den Bau von Flusswellen.

www.flusswellenforum.de

33

Ingenieurkammer Hessen: Neue Aufgaben für Fachingenieure

› Barrierefreies Planen, Bauen und Wohnen im Fokus

In einer älter werdenden Gesellschaft verändern sich auch die Anforderungen an die Gestaltung des Wohn- und Lebensraums. Dies ist eine der großen Herausforderungen für Ingenieure, Architekten und Planer. Um die vielen Anforderungen und Kriterien hinsichtlich eines verantwortungsbewussten barrierefreien Bauens drehte sich ein Fachgespräch, welches der Geschäftsführer der Ingenieurkammer Hessen, Dipl.-Ing. (FH) Peter Starfinger, mit dem Vorsitzenden des VdK Hessen-Thüringen, Dipl.-Ing. Karl-Winfried Seif, Staatssekretär a.D., und RA Frank Junker, Geschäftsführer der ABG Frankfurt Holding – Wohnungsbau- und Beteiligungsgesellschaft mbH sowie Dieter Müller, VdK Landesvorstand,

führte. Schwerpunktthemen des Gesprächs waren die Analyse und Planung von barrierefreiem Wohnungsbau, aktuelle Kosten und vor allem die umfassende Beratung über Förderungen und Kostenträger.

Nicht nur Gebäude selbst, sondern auch deren Umfeld müssen stärker barrierefrei sein, damit sie für alle Menschen uneingeschränkt nutzbar und zugänglich sind. In diesem Expertengespräch wurden viele Aspekte rund um barrierefreies und bezahlbares Bauen angesprochen und beleuchtet. Die Ergebnisse sollen in die zukünftige Arbeit der Organisationen einfließen, so waren sich die Gesprächspartner einig. Kammergeschäftsführer Starfinger wies auf

die Ausgestaltung und Ausbildung zum Fachingenieur für barrierefreies Planen und Bauen hin. In Hessen wurde dies mit der jüngsten Novelle des Ingenieurgesetzes Ende 2015 eingeführt. Derzeit werden die Rahmenbedingungen sowie das Curriculum für die neue Ausbildung entwickelt. Starfinger lobte die hohe Qualität des Dialoges und versprach auch für die Zukunft den interdisziplinären Austausch. Kurzfristig sollte die Einbindung und Verpflichtung von Barrierefreiheit im Planen und Bauen in die Novelle der Hessischen Bauordnung (HBO) erfolgen. Dies sei auch eine Verpflichtung der Hessischen Landesregierung, die sich aus der UN-Behindertenrechtskonvention ergebe, ergänzte Seif.

Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz

› Kammerpräsident wirbt für Mitgliedsunternehmen

Auf Anregung der Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz besuchte der rheinland-pfälzische Minister für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, Dr. Volker Wissing, am 3. August 2016 während seiner Sommerreise ein wichtiges Infrastrukturprojekt des Landesbetriebs Mobilität – die Erneuerung der 3,6 Kilometer langen Richtungsfahrbahn der A6 in Richtung Mannheim zwischen den Anschlussstellen Wattenheim und Grünstadt. Bei dem Projekt übernimmt das Mitgliedsunternehmen der Ingenieurkammer, die Schönhofen Ingenieure GbR, zentrale Aufgaben der Planung des Deckenbuches und der Bauüberwachung.

Der Präsident der Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz, Dr.-Ing. Horst Lenz, betonte in seiner Ansprache drei Dinge: Erstens forderte Lenz höhere finanzielle Investitionen des Bundes und des Landes in den Ausbau und Erhalt einer funktionierenden Infrastruktur. Zweitens unterstrich er die Notwendigkeit einer ausreichenden Vorratsplanung im Straßen- und Brückenbau, um verfügbare Gelder zügig umzusetzen. Und zum Dritten warb Lenz für die über 140 Ingenieurbüros der



Besuchten ein wichtiges Infrastrukturprojekt des Landesbetriebs Mobilität in Rheinland-Pfalz: Dr.-Ing. Horst Lenz, Dr. Volker Wissing und Dipl.-Ing. Alfred Dreher (v.l.n.r.)

Kammer, die als Verkehrsplanungsexperten den LBM aufgrund fehlender Fachkräfte und den Verkehrsminister bei der Realisierung geplanter Bauvorhaben unterstützen möchten.

Sowohl der Minister als auch der kaufmännische Geschäftsführer des LBM, Dipl.-Ing. Alfred Dreher, befürworteten eine enge Kooperation mit den externen Ingenieurbüros.

Zum Bauprojekt: Der 3,6 km lange Autobahnabschnitt der A 6 von Saarbrücken nach Mannheim zwischen den Anschlussstellen Wattenheim und Grünstadt wird zurzeit erneuert. Die alte Betonfahrbahn sowie die

noch darunter liegende Reichsautobahn aus den Jahren 1936/38 werden komplett ausgebaut. Auf einer nahe gelegenen Schotterhalde werden die großen Brocken des Aushubs mittels einer mobilen Recyclinganlage zerkleinert und wieder in den neuen Unterbau verbaut. Aus Lärmschutzgründen und um Risse zu vermeiden, wird als Deckschicht Asphalt aufgebracht.

Bianca Konrath, stellv. Geschäftsführerin der Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz

Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt

› Ein Fest für den Wandel und die Neufindung

Rund 300 Gäste feierten am 8. Juni 2016 den diesjährigen „Tag der Ingenieure“ im Gesellschaftshaus Magdeburg und das 25-jährige Jubiläum der Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt. Vor 25 Jahren wurde sie als erste Ingenieurkammer in den neuen Bundesländern gegründet. Unter den Gästen der Festveranstaltung fanden sich Wegbegleiter und Mitgestalter der Kammerentwicklung sowie in- und ausländische Gäste aus Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Verwaltung. Staatsminister Rainer Robra überbrachte das Grußwort der Landesregierung Sachsen-Anhalt und sprach als Ehrenmitglied über das Thema „Europafähigkeit des Ingenieurgesetzes Sachsen-Anhalt – gemeinsames Anliegen der Ingenieurkammer und der Landesregierung Sachsen-Anhalt“. Kammerpräsident Jörg Herrmann betonte: „Wir feiern den 25. Geburtstag einer



Der Präsident der Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt, Jörg Herrmann, begrüßte die 300 Gäste.

Kammer, die in besonderer Weise für den Wandel und die Neufindung nicht nur des Ingenieurberufs, sondern einer ganzen Region

steht. Als Körperschaft des öffentlichen Rechts hat sie per Gesetz unter anderem die Aufgabe, „die Ingenieur Tätigkeit zum Schutz der Allgemeinheit und der Umwelt zu fördern“ und „die beruflichen Belange der Gesamtheit der Kammermitglieder sowie das Ansehen des Berufsstandes zu wahren und zu fördern.“ Heute hat die Ingenieurkammer 1.850 Mitglieder und insgesamt ca. 100 Personen, die sich ehrenamtlich in den Kammergremien engagieren. Bundesstaatssekretär für Verkehr und digitale Infrastruktur, Rainer Bomba, wurde als Ehrenmitglied in die Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt aufgenommen, weil er sich in hervorragender Weise für die Ingenieure und deren Kammer engagiert. Einige Impressionen des „Tages der Ingenieure 2016“ in Sachsen-Anhalt sind auf den Seiten der Kammer unter www.ing-net.de zu sehen.

Ingenieurkammer Thüringen

› Thüringer Bautag 2016 mit Leitbild zur Qualität am Bau

Mit dem Ziel, die Baukultur und Bauqualität in Thüringen zu bewahren und zu fördern, sind Architekten, Ingenieure und Bauwirtschaft in den konstruktiven Dialog getreten, um gemeinsam mit weiteren Partnern das Leitbild „Bauen mit Qualität in Thüringen“ zu entwickeln. Mit dem Leitbild werden die notwendigen Rahmenbedingungen skizziert und die Voraussetzungen für ein offenes und gemeinsames Vorgehen aller Akteure geschaffen. Die Ingenieurkammer Thüringen, die Architektenkammer Thüringen, der Bauindustrieverband Hessen-Thüringen e.V., der Verband bauseitlicher Unternehmer Thüringen e.V. und das Bildungswerk BAU Hessen-Thüringen e.V. präsentierten das Leitbild anlässlich des Thüringer Bautags 2016 am 24. Mai 2016 auf der Messe Erfurt, an dem rund 200 Gäste aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft teilnahmen. Das Grußwort sprach Ministerpräsident Bodo Ramelow.

Wesentliche Voraussetzungen für das Bauen mit Qualität werden im Leitbild wie folgt formuliert:

- › Weg vom Billigbieter – hin zum Bestbieter: Die kurzfristige Orientierung am billigsten Preis überdeckt allzu oft eine Orientierung an Qualität und Wirtschaftlichkeit. Diese Werte müssen dem Billigpreisdanken vorgehen.
- › Gute Planung und Arbeitsvorbereitung durch Architekten, Ingenieure und



Ingenieurkammerpräsident Elmar Dräger begrüßt anlässlich des ersten Thüringer Bautages den Ministerpräsidenten des Freistaates Thüringen, Bodo Ramelow.

Baubetriebe hilft Kosten sparen: Sorgfältige Planung und notwendiger Planungsvorlauf gehen angesichts eines vordergründigen Zeit- und Kostendrucks immer mehr verloren. Dabei steigen die Ansprüche an den Planungsprozess, nicht zuletzt durch das nachhaltige Planen und Bauen. Nur mit klaren Zielvorgaben und angemessenen Planungsvorläufen kann wirtschaftlich mit dem Budget umgegangen und die beste Qualität für das vorhandene Budget erzielt werden. Dazu müssen auch die Kompetenzen auf Bauherrenseite wieder gestärkt werden. Personelle Ressourcen in den Verwaltungen zu kürzen, ist der falsche Weg.

- › Nur gute Fachkräfte bringen gute Leistungen: Bei allen muss die Erkenntnis gefördert werden, dass nur Planungsbüros mit gut ausgebildeten Architekten und Ingenieuren und Baubetriebe mit qualifizierten Mitarbeitern gute Bauwerke erstellen können.
- › Klar beschriebene Leistungen, offene Kommunikation und faire Verträge führen zu erfolgreichen Projektabwicklungen: Wichtig für alle Beteiligten sind faire und ausgewogene Verträge. Offene Kommunikation und schnelle Abstimmungen während des Bauprozesses führen zu erfolgreichen Projektabwicklungen. Nur so können Streitigkeiten vermieden, die Erwartungen erfüllt und die Kosten sowie die Termine eingehalten werden.
- › Es gilt, die Politik als Unterstützer des Standortfaktors „Bauqualität“ zu gewinnen: Die Partner des Netzwerkes „Gutes Bauen in Thüringen“ setzen sich gemeinsam dafür ein, die Politik für Rahmenbedingungen zu sensibilisieren, die eine Förderung der Bauqualität und guter Bauarbeit in Thüringen ermöglichen. Der öffentliche Bauherr kann hier eine Vorbildfunktion übernehmen. Bereits bestehende Möglichkeiten zur Vergabe nach qualitativen Gesichtspunkten müssen konsequent genutzt werden.

Barbara Wellendorf, stellv. Geschäftsführerin der Ingenieurkammer Thüringen

Prof. Dr.-Ing. Michael Fastabend

› Ingenieurkammer-Bau NRW trauert um Vorstandsmitglied

Mit 62 Jahren verstarb unerwartet Prof. Dr.-Ing. Michael Fastabend. Der Honorarprofessor der Universität Duisburg-Essen und Partner eines großen Ingenieurbüros in Nordrhein-Westfalen war seit Gründung der Ingenieurkammer-Bau NRW Mitglied, seit 1999 in der Vertreterversammlung aktiv und später auch Vorstand der Kammer. Durch seine Mitarbeit im gemeinsamen Ausschuss IK-Bau NRW/AK NW, dem Vorsitz im Ausschuss Planen und Bauen (Landesbauordnung, SV-VO, Bauprüfung, etc.), im AK Barrierefreiheit und Standsicherheit, dem AK Landesbauordnung der Bundesingenieurkammer, dem Vorstand des ASBau und dem Vorsitz Fachausschuss

Bauingenieurwesen im AS sowie seinen Ämtern im Berufsverband VBI war er vielen bekannt. „Er wird uns mit seiner Persönlichkeit und Tatkraft dauerhaft fehlen. Er wird fehlen als Mensch, als Ratgeber, mit seiner Meinung, seinem Diskussionswillen, als Entscheider, mit seiner Ausstrahlung und als Ingenieur“, trauerte die Ingenieurkammer-Bau NRW in einem Nachruf in ihrer Länderbeilage um Fastabend.

Ingenieurkammer Niedersachsen

› Ingenieurrechtstag 2016

Am 26. Oktober 2016 findet ab 13.30 Uhr im Hannover Congress Centrum (HCC) der 4. Ingenieurrechtstag der Ingenieurkammer Niedersachsen statt. Notwendige Anforderungen an den Gesetzgeber zur Qualitätssicherung sollen aus unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchtet und an konkreten Beispielen diskutiert werden. Daneben bilden das neue Vergaberecht, BIM und die außergerichtliche Streitbeilegung die Schwerpunktthemen der Veranstaltung.

Ansprechpartnerin ist RAin Karin Schwentek: karin.schwentek@ingenieurkammer.de

Qualitätsmanagement bei Gebäuden und Anlagen

Eine neue Methodik im innovativen Bau



synavision GmbH

36

Die großen Erfolge integraler Planung in den vergangenen Jahren haben den Bau von innovativen, ressourcenschonenden Gebäuden ermöglicht. Eine Schlüsselrolle spielt hierbei die Gebäudeautomation. Aufgrund ihrer anspruchsvollen Komplexität und eines mangelhaften Qualitätsmanagements wird ihr Potenzial in der Praxis jedoch häufig nicht voll genutzt und Fehlfunktionen geraten oftmals sogar zum Ärgernis für Nutzer und Betreiber. | **Stefan Plesser**

Das Institut für Gebäude- und Solartechnik der TU Braunschweig hat in einem gemeinsamen Forschungsprojekt mit der Westfälischen Hochschule und der synavision GmbH eine Methodik für ein effektives Qualitätsmanagement der Technischen Gebäudeausrüstung erprobt und seine Praxistauglichkeit nachgewiesen. Anhand sogenannter „Aktiver Funktionsbeschreibungen“ lassen sich Funktionen von Automationssystemen erstmals präzise spezifizieren und im Betrieb automatisiert überprüfen, um eine optimale Gebäudeperformance sicherzustellen.

Aktive Funktionsbeschreibungen als Kern der Methodik

Die bestehenden Normen- und Richtlinienwerke und die umfangreichen Studien zu den energetischen Potenzialen und praktischen Defiziten der Gebäudeautomation bildeten die Grundlage für das Projekt mit dem Namen GA Spec&Check. In Experteninterviews mit Akteuren aus der Praxis wurden Ursachen von Qualitätsdefiziten und potenzielle Optimierungsansätze diskutiert. Ausgehend von einer Synopse der aktuellen Probleme wurde ein praxisnaher Qualitätsmanagementprozess definiert. Dieser reicht von Konzepten für die Fachplanung über Vorgaben für Errichterleistungen bis zum Prüfprozess im laufenden Gebäudebetrieb.

Den Kern der Methodik bilden „Aktive Funktionsbeschreibungen“. Zunächst werden die geplanten Funktionen von Anlagen in einzelnen Betriebszuständen und Betriebsregeln differenziert spezifiziert. Anschließend wird mit den entsprechenden Betriebsdaten aus der Gebäudeautomation oder anderen Messsystemen (Ist-Werte) in kurzen Zeitschritten überprüft, ob die tatsächlichen Funktionen im Betrieb mit den Vorgaben übereinstimmen. Dieses Verfahren ist sowohl anwendbar auf Regelgrößen und Schaltbefehle als auch auf verschiedene Key-Performance-Indikatoren des spezifizierten Systems. Der Grad der Übereinstimmung zwischen Planung und Betrieb lässt sich in der dafür eingeführten Kenngröße der „Betriebsgüte“ darstellen, um eine Bewertung und einen Vergleich der unterschiedlichen Anlagequalitäten zu ermöglichen. Die Betriebsgüte bemisst sich aus dem Anteil der

Prüfzeitpunkte, zu denen für eine Anlage alle jeweils gültigen Betriebsregeln eingehalten werden, und an den gesamten Prüfzeitpunkten innerhalb des Prüfzeitraums. So entsteht ein effektiver Qualitätsregelkreis, der ein weitgehend automatisiertes, standardisiertes und damit wirtschaftliches Qualitätsmanagement ermöglicht.

Dieses Qualitätsmanagementkonzept wurde mit dem dafür entwickelten digitalen „Prüfstand für Gebäudeperformance“ an sechs Pilotgebäuden praxisnah erprobt. Die Gebäude wurden teils in der laufenden Inbetriebnahme, teils nachträglich spezifiziert und unter Verwendung von Betriebsdaten der Automationsanlagen einer Überprüfung unterzogen. Die Bearbeitung zeigte zum einen Defizite in der Spezifikation und Ausführung der Anlagen auf, verdeutlichte aber auch, wie ein konstruktiv strukturiertes Qualitätsmanagement Inbetriebnahmen insgesamt beschleunigen und verbessern kann. Zwei Praxisbeispiele sollen im Folgenden die Effizienz des digitalen Prüfstands bzw. der Methodik „Aktiver Funktionsbeschreibungen“ aufzeigen.

Beispielgebäude Celler Badeland

Im Zuge einer energetischen Sanierung wurden im Celler Badeland zwei Blockheizkraftwerke (BHKW) installiert, die für die Deckung der elektrischen und thermischen Grundlasten sorgen. Das größere BHKW hat Nennleistungen von 540 kW (thermisch) und 405 kW (elektrisch), das kleinere BHKW 360 kW (th.) und 240 kW (el.). Zwei parallel geschaltete Pufferspeicher (je 57 m³) werden zur Laufzeitoptimierung der BHKWs genutzt, ein Brennwertwärmetauscher im Abgasstrom von BHKW 1 nutzt die abgeführte Wärme zusätzlich zur Vorwärmung der Pufferspeicher. Thermische Lastspitzen bzw. Störungen der BHKWs kompensieren zwei parallel betriebene Gasheizkessel von jeweils 1000 kW Leistung.

Um die Heizzentrale auf die unterschiedlichen Last- und Umgebungssituationen effizient abstimmen zu können, hat die Fachplanung vier verschiedene Betriebsarten mit insgesamt 13 Betriebszuständen definiert – eine regelungstechnische Herausforderung. Dem energetischen Ziel gemäß sollen die BHKWs mindestens 80 % des jährlichen Wärme- und 120 % des Strombedarfs decken (siehe Tabelle 1).

Das Qualitätsmanagement auf dem digitalen Prüfstand hatte die Aufgabe, die planungsgemäße Funktion der Technischen Ausrüstung im Betrieb überprüfen. Daher wurden bereits begleitend zum Probetrieb

Betriebsart	Zustand	Bezeichnung
1. BHKW wärmegeführt	BZ01	PSp (Pufferspeicher) nur entladen
	BZ02	PSp entladen über M03
2. BHKW stromgeführt	BZ03	PSp laden über M02
	BZ04	PSp entladen über M03
3. Laufzeitoptimierung BHKWs	BZ05	PSp entladen über M03
	BZ06	PSp entladen über M02
	BZ07	PSp entladen über M03, BHKW 1 ein
	BZ08	PSp entladen über M03, BHKW 1+2 ein
	BZ09	PSp entladen über M02, B02 < 70 °C
4. Gas-Verbrauchsspitze minimieren	BZ10	PSp entladen über M03, BHKWs gesperrt
	BZ11	PSp beladen über M02
	BZ12	PSp durchladen, BHKWs gesperrt
	BZ13	PSp entladen, GKe unterstützend, BHKWs gesperrt

Tabelle 1: Zusammenfassung der Betriebsarten und der zugeordneten Betriebszustände der Heizzentrale

synavision GmbH

Daten ausgewertet und analysiert, um schon in diesem frühen Stadium Mängeln auf den Grund gehen zu können.

Bereits nach anderthalb Wochen lagen erste Ergebnisse vor, die einen teilweise fehlerhaften Betrieb zeigen. Nur an zwei von fünf Tagen erreicht das Gebäude die angestrebte Betriebsgüte von 80 %.

Die Detailbetrachtung ergab, dass der aktive Betriebszustand BZ12 vom 06.10.15, 09:00 Uhr bis zum 07.10.15, 09:00 Uhr durchgehend fehlerhaft war. Die daraus folgende Abfrage der zugehörigen Betriebsre-

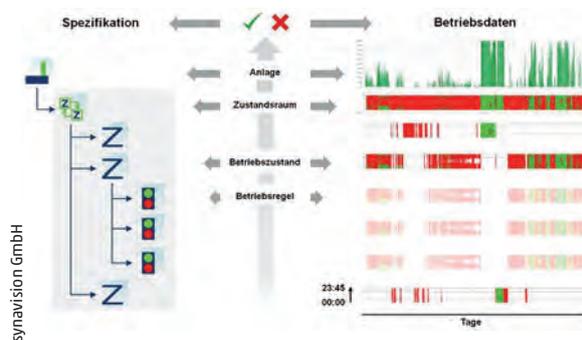
Mit präzisen Fehlermeldungen dieser Art – in diesem Fall als tagesaktuelle Reports – ließen sich kurzfristig Korrekturen unmittelbar während der Inbetriebnahme vornehmen und somit das Qualitätslevel der Anlage zügig und mit geringem Aufwand für die „manuelle“ Fehlersuche in Trendkurven systematisch steigern, bis die geplanten Performanceziele erreicht waren.

Beispielgebäude Deutsche Bundesbank

Bei der Bielefelder Filiale der Deutschen Bundesbank wurde bei einer energetischen Sanierung die Anlagen-



Celler Badeland Sportbecken



Exemplarische Darstellung der Prüf- und Auswertungsmethodik

geln zeigte, dass zwei Spezifikationen konstant nicht erfüllt wurden. Eine Entladepumpe der Pufferspeicher war als Dauerläufer in Betrieb. Außerdem war eine Absperrklappe an der Entladeleitung der Pufferspeicher fehlerhafterweise geöffnet.

Zwei Tage nach der Inbetriebnahme stellten die Ingenieure fest, dass eine Ladepumpe falsch aufgelegt war. Diese Pumpe hätte die Schichtung von zwei jeweils 57-m³-Speichern permanent durcheinandergebracht. Mithilfe des Prüfstands konnte der Fehler noch während der Inbetriebnahme identifiziert und behoben werden.

technik in den Gewerken Heizung, Kühlung, Lüftung und Gebäudeautomation erneuert. Das Gebäude bezieht Fernwärme und verteilt die Wärme über vier Heizkreise. Eine neue Kompressionskältemaschine ersetzt die bestehende, die sich jedoch als Reserve manuell zuschalten lässt. Mehrere Lüftungsanlagen, teilweise mit komplexen Vollklimafunktionen, versorgen die Räume. Eine neue Gebäudeautomationsanlage steuert die technischen Anlagen.

Die Inbetriebnahme wurde mit insgesamt drei Prüfbetrieben von jeweils einer Woche begleitet. Auf den Prüfstand kamen die Heizkreise, die Kälteanlage

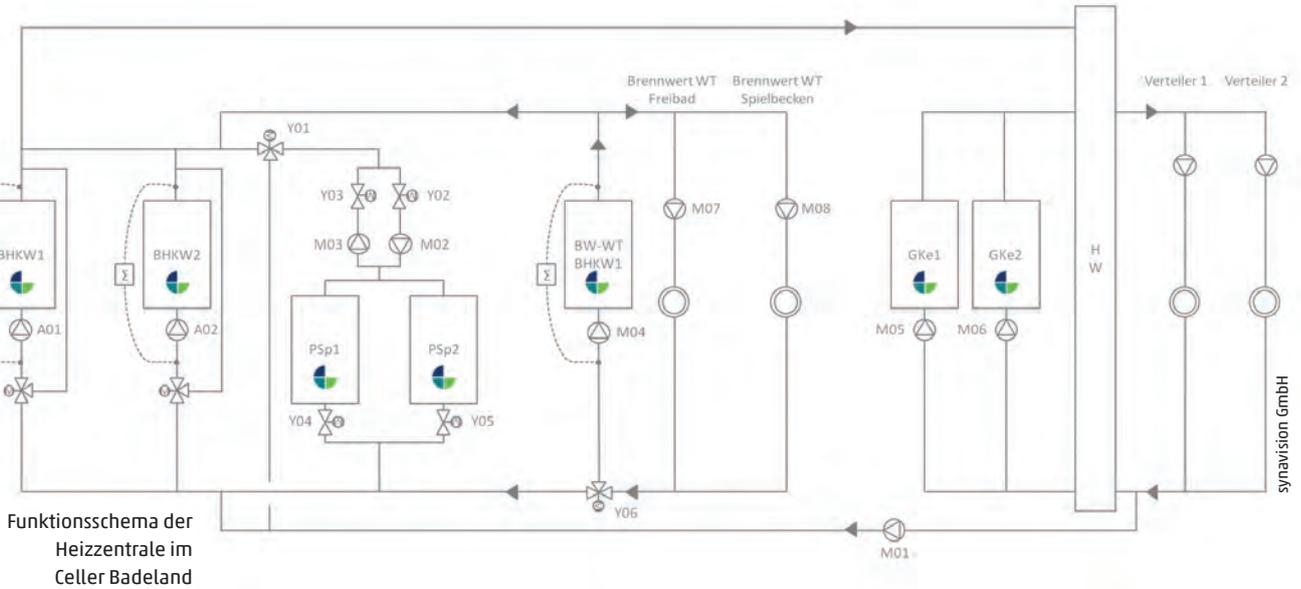


Stefan Plesser

Dr.-Ing.; Leiter der Abteilung Energie- und Qualitätsmanagement am Institut für Gebäude- und Solartechnik an der TU Braunschweig; im Mittelpunkt seiner Arbeit steht die Entwicklung und Optimierung von Qualitätsmanagementmethoden und -werkzeugen für Gebäude; darüber hinaus ist er Gründungsgesellschafter und Geschäftsführer der energydesign braunschweig sowie der synavision GmbH, Bielefeld, die Services und Software für das Qualitätsmanagement anbieten.

Der Link zum Projekt: www.tu-braunschweig.de/igs/forschung/specundcheck

Das Projekt wurde unter dem Titel „Spec&Check Gebäudeautomation – Entwicklung und Erprobung einer Methodik zur Beschreibung, Abnahme und Überwachung von Funktionen der Gebäudeautomation“ (F20-13-1-127/10.08.18.7-14.37) innerhalb der Förderinitiative Zukunft Bau gefördert (www.forschungsinitiative.de/forschung/projekte/1008187-1437/).



synavision GmbH

Filiale der Deutschen Bundesbank in Bielefeld

und drei ausgewählte RLT-Anlagen. Die Betriebszustände mit den dazugehörigen Betriebsregeln wurden aus den Funktionsbeschreibungen sowie den Regeldiagrammen abgeleitet und vor der Durchführung der Prüfung mit der Fachplanung und dem Errichter abgestimmt.

Im Zuge der verschiedenen Prüfungen konnten sukzessive fehlende oder fehlerhafte Regelungen identifiziert, im Projektteam abgesprochen und korrigiert werden. Die Korrekturen für den Winterbetrieb vermeiden allein im Bereich der Heizungsanlage nun rund 3.000 €/a an Mehrkosten. Der Sommerbetrieb einschließlich der Lüftungs- und Kälteanlagen kann Mitte 2016 geprüft werden.

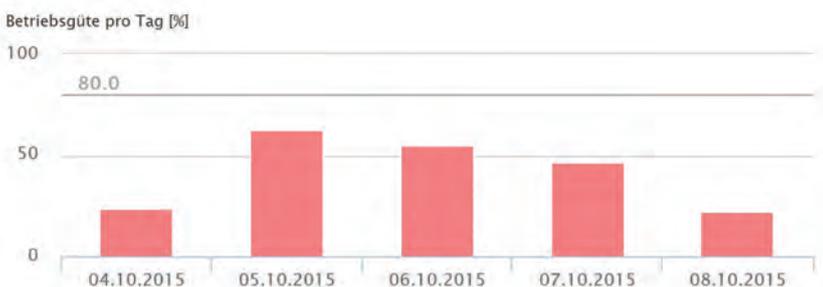
„Wir haben an diesem Forschungsprojekt teilgenommen, um das Qualitäts- und Energiemanagement in unseren Gebäuden zu verbessern“, sagt Karsten Biller, Projektleiter bei der Deutschen Bundesbank. „Die Praktikabilität der Anwendung, die Ergebnisse für unser Gebäude in Bielefeld und auch das positive Feedback der Projektbeteiligten aus Planung und Errichtung haben den Ansatz des digitalen Prüfstands eindrucksvoll bestätigt.“

Fazit

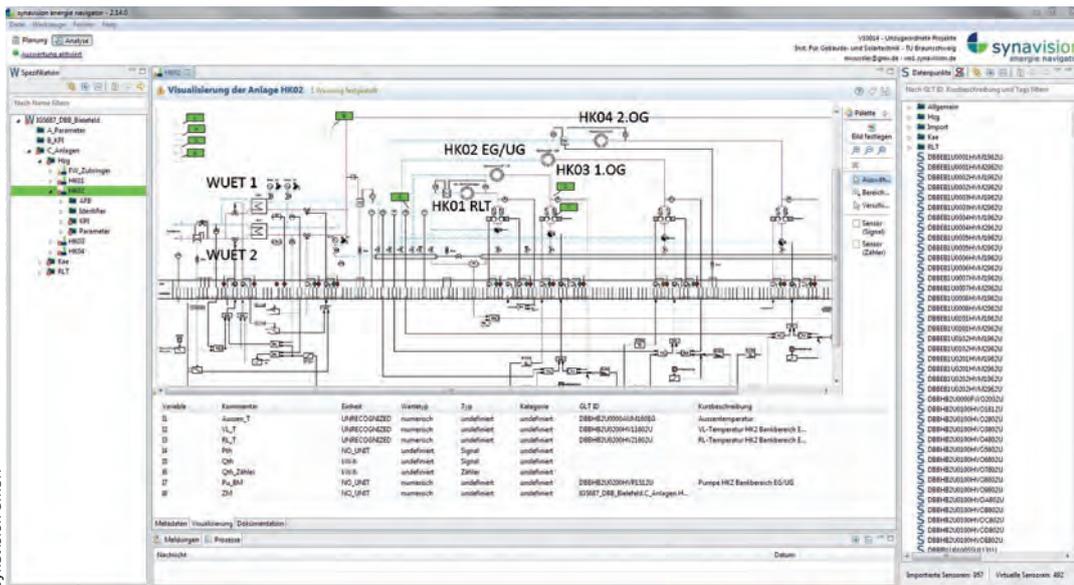
Die im Forschungsprojekt eingesetzte Methodik hat sich in sechs Gebäuden mit rund 20 geprüften Anlagen bewährt. Mit einem zweckmäßigen Qualitätsmanagement der Gebäudeautomation lassen sich jedoch nicht nur die Energieeffizienz, der Nutzerkomfort und die Lebensdauer von Gebäuden und Anlagen entscheidend verbessern. Die Vorteile gehen dabei weit darüber hinaus:

- Definition eindeutiger, prüfbarer funktionaler Anforderungen an Gebäude
- beschleunigte Inbetriebnahme
- transparente Funktionsprüfungen
- Präzise nachverfolgbare Mängelanzeigen

synavision GmbH



Tägliche Analyse der Betriebsgüte bei der Inbetriebnahme. Gebäudeperformance unter 80%: Es besteht Handlungsbedarf.



synavision GmbH

Die Heizkreise auf dem synavision Prüfstand

- > Nachweis der erreichten Performance
- > Servicelevel und regelmäßige Performance-Checks für Errichter- und Betreiberleistungen
- > schnelle und nachhaltige Prüfungen im Bestand

Die Methodik ermöglicht durch die fast komplette Digitalisierung des Prüfprozesses außerdem eine kostengünstige und schnelle Bearbeitung mit geringem Aufwand und Personaleinsatz. So waren die Prüfer z.B. zu keinem Zeitpunkt vor Ort, da eine In-Situ-Inspektion der Anlagen nicht Teil des Prüfprozesses ist. Auch wurde keinerlei zusätzliche Messtechnik installiert. Durch die schnellen und konkreten Prüfberichte an den

Errichter konnten darüber hinaus die Inbetriebnahme beschleunigt, Fehler vermieden bzw. Gewährleistungsansprüche gesichert werden. Damit ist auch eine robust und praxistauglich skalierbare Anwendung in einer großen Anzahl von Gebäuden möglich.

Mit dem im Projekt eingesetzten digitalen Prüfstand für Gebäudeperformance wird die dringend notwendige Prüfung für moderne gebäudetechnische Anlagen solide skalierbar und wirtschaftlich. Der minimale zusätzliche Aufwand im Projekt ermöglicht Amortisationszeiten von unter einem Jahr. <

Die Autoren der Studie

Dr.-Ing. Stefan Plesser
 Institut für Gebäude und Solartechnik
 TU Braunschweig
 Mühlenpfordtstr. 23
 38106 Braunschweig
 Mail: plesser@igs.bau.tu-bs.de

Prof. Dr.-Ing. Manfred Büchel
 Labor für Gebäudeautomation
 Westfälische Hochschule
 Neidenburger Str. 43
 45897 Gelsenkirchen

Maik Wussler, B. Eng.
 Institut für Gebäude und Solartechnik
 TU Braunschweig

David Sauss, Dipl.-Kfm.
 Institut für Gebäude und Solartechnik
 TU Braunschweig

Sebastian Scharf, B. Eng.
 Labor für Gebäudeautomation
 Westfälische Hochschule

Anzeige

FOTOLIA JACHTROG

WIEDER EINE ÄNDERUNG?!

KEIN PROBLEM MIT VCMaster

Positionen und Details werden automatisch ausgetauscht, Nachweise per Mausklick angepasst und überprüft sowie geänderte Seiten fachspezifisch indiziert.

VCMaster

www.VCMaster.com

Intelligente digitale Statikdokumente



Schnittstelle zwischen
Technik und Bau

Wer die Wand öffnet, muss sie auch wieder verschließen

Sowohl der Architekt als auch der Fachplaner schulden dem Auftraggeber als Gesamtschuldner ein Bauwerk ohne Mängel. Zwischen Technik und Bauwerk verbleibende Spalten müssen verschlossen werden. Dient ein Durchbruch mehreren Gewerken, plant der Architekt, dient ein Durchbruch nur einem Gewerk, plant der Fachplaner das Verschließen.

➤ Durchbrüche sind für den Brandschutz brisant und für den Schallschutz sensibel. So ist der Verschluss mehrfach genutzter Öffnungen vom Architekten, der Verschluss einfach genutzter Öffnungen (nur von einer Anlage genutzt) vom Fachplaner zu planen.

Anfrage 1: Ein Architekt erläutert, dass er die Durchführungen verschiedener Fachplaner so koordiniert habe, dass nur wenige größere Durchbrüche erforderlich seien, durch die alle Leitungen und Kanäle passen. Jetzt sei der Verschluss der Durchbrüche zu planen. Es

Zwischen Architekt und Fachplaner der Technischen Ausrüstung gibt es Schnittstellen, die gerne zu Streit führen. Das betrifft insbesondere das Verschließen der verbleibenden Öffnung zwischen Technik und Bauwerk bei Durchbrüchen. Wer ist wann dafür zuständig?

| Peter Kalte, Michael Wiesner

fühle sich aber kein Fachplaner dafür zuständig. Er will wissen, ob er den Verschluss planen müsse und ob sich ein Honorar hierfür für ihn ergäbe.

Anfrage 2: Der Fachplaner einer Lüftungsanlage will wissen, ob er zu planen habe, wie die verbleibenden Spalten zwischen seiner Technik und dem Bauwerk verschlossen werden. Hierfür gebe es viele Möglichkeiten. Gerne könne er Brandschutzkissen mit ausschreiben. Wenn es aber Brandschutzmörtel sein solle, sei das beim Architekten besser aufgehoben, weil eine Rohbaufirma so etwas besser ausführen könne.

Anfrage 3: Ein Auftraggeber berichtet, dass bei seinem fertiggestellten Gebäude festgestellt wurde, dass viele Wandöffnungen, durch die Technische Ausrüstung führe, nicht verschlossen seien. Er will wissen, wer dafür die Verantwortung trage, der Architekt oder der Fachplaner.

Vorab: Auf Nachfrage haben Architekt, Fachplaner und Auftraggeber der GHV mitgeteilt, dass in den zugehörigen Planerverträgen keine besondere Aufgabenzuweisung erfolgt sei, sich die Leistungsvereinbarung am Grundleistungsbild der HOAI orientiere und bei Planung und Ausschreibung die VOB zu beachten sei. Demnach mussten die Planer das Grundleistungsbild der HOAI und die üblichen Schnittstellen nach VOB beachten und das leisten, was üblicherweise von ihnen zu erwarten ist (§ 633 Abs. 2 BGB).

Das Grundleistungsbild der HOAI gibt vor, dass der Fachplaner in der Leistungsphase 5 – Ausführungsplanung – Durchbruchpläne erstellt und seine Ausführungszeichnungen mit dem Objektplaner und den übrigen Fachplanern abstimmt. In der Leistungsphase 6 – Vorbereitung der Vergabe – hat er

mafo1971/fotolia

Leistungsbeschreibungen aller von ihm geplanten Leistungen vorzunehmen und in der Leistungsphase 8 – Objektüberwachung – die Ausführung auf Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik zu überwachen. Für den Objektplaner (Architekt bei Gebäuden oder Ingenieur bei Ingenieurbauwerken) gibt das Grundleistungsbild der HOAI in fast allen Leistungsphasen vor, dass die Leistungen der Fachplaner zu koordinieren sind. In der Leistungsphase 5 hat er Ausführungspläne bis zum Maßstab 1 : 1 zu erstellen, die alle für die Ausführung erforderlichen Angaben enthalten. Wie der Fachplaner hat er seine Planungsleistungen auszu-schreiben und die Ausführung zu überwachen.

Explizit ist in der HOAI keine Grundleistung genannt, die den Verschluss des verbleibenden Raums zwischen Bauwerk und Technischer Ausrüstung dem Fach- oder dem Objektplaner zuordnet. Dass dieser Verschluss zu planen und zu überwachen ist, bedarf keiner ausführlichen Erklärung, denn schließlich geht es um die Abdichtung des Gebäudes nach außen oder die Abgrenzung von Räumen untereinander unter Beachtung des Brand- und Schallschutzes.

Zunächst könnte man einen solchen Verschluss dem Bauwerk und damit ausschließlich dem Architekten zuordnen. Denn dieser kennt die Anforderungen aus dem Brand- und Schallschutz und bei ihm sind grundlegende Brandschutzplanungen Grundleistungen (BGH, Urteil vom 26.01.2012 – VII ZR 128/11). Er kennt die Landesbauordnung, gibt die Gebäudeklasse vor und entwickelt so auch den Brand- und Schallschutz. Auch die DIN 276 ordnet den Verschluss von Durchbrüchen grundsätzlich den Kosten des Bauwerks zu. So heißt es in den Anmerkungen zur Kostengruppe 400 – Bauwerk – Technische Anlagen im dritten Absatz der DIN 276: „Die Kosten für das (...) Schließen von Schlitzfenstern und Durchführungen werden in der Regel in der KG 300 erfasst.“ So könnte man zunächst vermuten, dass derjenige Planer den Verschluss planen müsse, für den die Kosten Teil der anrechenbaren Kosten werden, nach DIN 276 also „in der Regel“ der Architekt.

Das trifft tatsächlich nur die halbe Wahrheit. Hier gilt es nämlich zwei Fälle zu unterscheiden, die bereits den Anfragen 1 und 2 entsprechen.

Fall 1: Der Architekt plant!

Wenn es sich um Durchbrüche handelt, die von mehreren Gewerken der Technischen Ausrüstung genutzt werden, wird der Architekt den Verschluss planen müssen. Denn hier gilt es, die verschiedenen Gewerke so zu koordinieren und in eine Ausführungsplanung zu integrieren, dass alle Abstände der Rohrleitungen untereinander eingehalten werden, z.B. nach Kapitel 4.1.3 Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR). Gerade eine solche Koordination und Integration ist Grundleistung des Architekten. Die Fachplaner wirken hier nur mit. Schließlich hat der Architekt die Durchbrüche für die Technik auch mit anderen Wanddurchdringungen, wie z.B. Türöffnungen, zu koordinieren.

Damit lautet die Antwort zur Anfrage 1: Der Architekt hat den Durchbruch insgesamt bestimmt, also hat er auch den Verschluss zu planen und zu überwachen. Entsprechend der Regelvorgabe in der DIN 276 hat er die Kosten für den Verschluss in der Kostenberechnung in der Kostengruppe 300 auszuweisen. Aus diesen anrechenbaren Kosten ergibt sich sein Honorar für die Planung.

Fall 2: Der Fachplaner plant!

Anders ist die Situation bei Durchbrüchen, die nur einer Anlagengruppe der Technischen Ausrüstung dienen. Am Beispiel eines Lüftungskanals als lufttechnische Anlage im Sinne von § 52 Abs. 2 Nr. 3 HOAI soll das genauer hergeleitet werden. In der Ausführungsplanung gibt der Fachplaner die Größe des Durchbruchs an. Die Abstimmung mit anderen Fachplanern und dem Architekten zur Lage des Durchbruchs erfolgt vom Fachplaner als Grundleistung. Der Kanal wird durch den Durchbruch verlegt und es verbleibt der Spalt zwischen Lüftungskanal und Bauwerk. Die VOB/C DIN 18379 Raumlufttechnische Anlagen gibt im Abschnitt 0.2 – Angaben zur Ausführung – vor, dass Anforderungen an den Brand- und Schallschutz (0.2.9), Anzahl, Art, Maße und Ausbildung von Abschlüssen und Anschlüssen an



Gfs Sicherheit an Türen



Gfs DEXCON (DoorEXitCONtroller) –
Türüberwachung mit großer Funktionsvielfalt



an Stangengriffen



an Druckstangen



Wir zeigen's Ihnen:
27.–30.9.2016 in Essen



Halle 3, Stand 3D70

Vielfältige Funktionen bereits ab Werk

- Batterie- oder Netzbetrieb
- Batterieüberwachung
- Automatische Alarmabschaltung nach 3 min
- Hotelmodus einstellbar: Alarmdauer 30 sek
- 2 Lautstärken zur Wahl
- Alarmverzögerung einstellbar
- 15 Sekunden Offenhaltezeit
- Fremdeinspeisungsklemme und potenzialfreier Kontakt für Alarmweiterleitung
- Daueroffenfunktion (nicht bei Stangengriffen)
- „Tür zu lange offen“-Alarm
- Stiller Alarm einstellbar
- Externer Taster für Freigaben anschließbar (Fernsteuerung)

Dipl.-Ing. Peter Kalte

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

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

angrenzende Bauteile (0.2.30) und Anzahl, Art, Lage und Maße von zu schließenden Aussparungen (0.2.32) dem ausführenden Anlagenbauunternehmen des Lüftungskanals anzugeben sind. Sind diese dem Anlagenbauunternehmen in diesem Gewerk anzugeben, ist das vom Fachplaner in seinem Leistungsverzeichnis vorzunehmen. Damit dies angegeben werden kann, ist es zuvor zu planen. Das ist auch deshalb fachlich schlüssig, weil z.B. Durchführungen von Lüftungskanälen, die zwischen Brandabschnitten mit Brandschutzklappen zu versehen sind, nur gemeinsam mit einer entsprechenden Abschottung zum Bauwerk hin ihre Zulassung erreichen. Hier findet also eine Verschmelzung der Technik und des baulichen Verschlusses der Aussparung statt. Eine solche Kombination ist vom Fachplaner des Lüftungskanals zu planen und auszuschreiben und der Einbau ist entsprechend zu überwachen.

Dieselben Vorgaben wie für Lüftungskanäle nach der genannten Norm sind auch für die anderen Anlagen beschrieben und zwar in den Normen DIN 18380 bis 18386 der VOB/C.

In diesen Fällen ist das spezielle Wissen des Fachplaners gefragt, der weiß, was die von ihm geplante Technik erfordert, um sie in den Bau zu integrieren. So sieht das auch das OLG Düsseldorf, Urteil vom 25.10.2012 – 5 U 162/11, in dem es im Leitsatz 2 heißt: *„Der TGA-Planer hat als Spezialist die fachspezifischen Gefahren der von ihm geplanten Einrichtungen abzuschätzen und ihnen durch gezielte Maßnahmen entgegen zu wirken.“* Hier plant also der Fachplaner, weil nur er das Fachwissen besitzt. Dasselbe OLG-Düsseldorf, Urteil vom 17.11.2011 – 5 U 8/11, hat sich zudem genau mit der Thematik des Verschließens von Durchbrüchen befasst und entschieden: *„Der Einbau der Brandschutzklappen soll das Übergreifen eines Brandes von einem Brandabschnitt in den nächsten unterbinden. Diese Funktion können die Brandschutzklappen aber nur erfüllen, wenn sie nicht nur ordnungsgemäß bei Durchführung der Lüftungskanäle in die einzelnen Wände oder Decken eingepasst sind, sondern anschließend auch die zwischen der Bausubstanz und der Brandschutzklappe zunächst verbleibenden Spalten ordnungsgemäß verschlossen werden. Wie dies zu geschehen hat, steht nicht im Belieben des Maurers oder Trockenbauers. Vielmehr sind hier die Vorgaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung der jeweils gewählten Brandschutzklappe zu berücksichtigen.“* Das Gericht stellte somit fest, dass der Verschluss vom Fachingenieur zu planen ist, und weist im Urteil ihm die Überwachung der Ausführung zu. Damit lautet die Antwort auf die Anfrage 2: Der Fachplaner hat den Durchbruch bestimmt, also hat er den Verschluss zu planen, auszuschreiben und zu überwachen. Abweichend von der Regelvorgabe in der DIN 276 hat er die Kosten für den Verschluss in der Kostenberechnung in seiner Kostengruppe 400 auszuweisen. Aus diesen anrechenbaren Kosten ergibt sich sein Honorar für die Planung.

Zur Anfrage 3: Eine gemeinsame Lösung muss her!

Auch hier liefern die beiden genannten Urteile Hinweise. Im erstgenannten Urteil heißt es im Leitsatz 2 zusätzlich zu den Aufgaben des Fachplaners: *„Hierzu hat er die Ausführungspläne des Architekten kritisch im Hinblick auf seine fachspezifischen Anforderungen zu bewerten und darauf zu achten, dass diese Anforderungen berücksichtigt werden. Der Objektplaner hat seinerseits die Fachleistungen zu koordinieren und in seine Planung zu integrieren.“* Hier stellt das Gericht also klar, dass Architekt und Fachplaner gemeinsam an einer Lösung arbeiten müssen. Zur Haftung stellt das Gericht im Leitsatz 3 abschließend fest: *„TGA-Planer und Objektplaner haften für Planungsfehler als Gesamtschuldner, weil ihr Zusammenwirken notwendig ist, um eine Grundlage für die Ausführung des Bauwerks zu schaffen.“* Demnach haften Architekt und Fachplaner gemeinsam, wenn sich beide abstimmen müssen, dies aber versäumt haben. Im zweiten Urteil, bei dem es konkret um den Verschluss von Aussparungen ging, hat das Gericht entschieden: *„Der mit der Vollarchitektur beauftragte Architekt hat im Rahmen seiner Überwachungspflicht (Lph. 8) zu prüfen, ob der Sonderfachmann die fachtechnische Abnahme durchgeführt hat.“* Dieser Leitsatz stellt klar, dass nicht nur der Sonderfachmann (hier der Fachplaner) den Verschluss der Durchführungen überwachen muss, sondern der Architekt diese Überwachung zusätzlich hätte überwachen müssen. Damit lautet die Antwort auf die Anfrage 3: Beide tragen die Verantwortung als Gesamtschuldner. Das bedeutet: Der Auftraggeber kann sowohl Architekt als auch Fachplaner für den Gesamtschaden zur Verantwortung ziehen. Der Fachplaner hätte das Verschließen, der Architekt hätte die tatsächliche Überwachung zusätzlich gesondert überwachen müssen. Wie beide Planer dann intern den Gesamtschaden teilen, ist eine andere, einzelfallbezogene Frage.

Fazit: Technik und Bauwerk greifen ineinander. Das gilt insbesondere dort, wo die Technik durch das Bauwerk geführt wird. Die zwischen Technik und Bauwerk verbleibenden Spalten sind zu verschließen. Soweit ein Durchbruch mehreren Gewerken dient, plant der Architekt, soweit ein Durchbruch nur einem Gewerk dient, plant der Fachplaner das Verschließen. Dem insoweit Zuständigen stehen dafür dann „seine“ anrechenbaren Kosten zu. Beide müssen im Übrigen eng zusammenarbeiten, sie schulden dem Auftraggeber als Gesamtschuldner ein mangelfreies Bauwerk. Unverschlossen darf eine Aussparung am Ende nicht bleiben. ◀

Newsletter

auf die Sie bauen können!

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



www.deutsches-ingenieurblatt.de ▶
www.greenbuilding-magazin.de ▶
www.bauplaner-special.de ▶



Photovoltaikanlagen

Technische Ausrüstung von Gebäuden



Kara / Fotolia

Photovoltaikanlagen auf Bestandsgebäuden sind attraktiv – und stellen selbst weder ein Bauwerk noch ein Ingenieurbauwerk dar. Somit gelten sie nicht als Technische Ausrüstung des Gebäudes / Ingenieurbauwerks im Anwendungsbereich der HOAI.

Nach wie vor ist die Installation von Photovoltaikanlagen auf Bestandsgebäuden attraktiv, obwohl die Einspeisevergütung reduziert worden ist. Ohne Zweifel müssen derartige Anlagen auch geplant, ausgeschrieben, vergeben und objektüberwacht werden. Das Tragwerk eines Bestandsgebäudes ist daraufhin zu überprüfen, ob die Photovoltaikanlage die Tragwerkslösung berührt und ggf. das Tragwerk optimiert werden muss. All diese Aufgaben sind klassische Ingenieuraufgaben, wenn der Bauherr nicht zu fertigen, im Handel vorhandenen Anlagen greift, die standardisiert auf Dachflächen zugeschnitten sind. | [Hans Rudolf Sangenstedt](#)

➤ Die Planung einer Photovoltaikanlage auf einem Dach zur Ausrüstung eines neuen Hauses oder bestehenden Ingenieurbauwerks mit einer Eigenstromversorgungsanlage gehört zur technischen Ausrüstung des Objekts. Daher fällt die Eigenstromanlage auch in die anrechenbaren Kosten des Objekts, sowohl für den

Objektplaner als auch für den Tragwerksplaner, und erhöht deren Kostenbasis zur Honorarerhebung. Die Eigenstromanlage fällt auch in den Anwendungsbereich des § 53 Abs. 2 Ziff. 4 HOAI 2013, Starkstromanlagen und ist deshalb auch die Basis zur Abrechnung dieser Anlage nach § 56 HOAI.

Die PV-Anlage ist Bestandteil der Kostengruppe 442 der DIN 276-1, mithin hat der Ordnungsgeber ab der HOAI 2009 und natürlich auch in der HOAI 2013 die DIN 276-1: 2008-12 zur Grundlage gemacht, weshalb aus dieser DIN die Kosten der Kostengruppe 400 dem TGA-Planer einer Eigenstromversorgungsanlage zukommen. So betrachtet ist die Eigenstromanlage Bestandteil eines Bauwerks, dessen Vergütung sich nach der HOAI richtet. Die Haftung für die Fehlerfreiheit der geplanten PV-Anlage richtet sich nach § 633 BGB. Mängelansprüche verjähren nach § 634 a BGB auch für die PV-Anlage nach Abs. 1 Ziff. 2 BGB in fünf Jahren. Keine Besonderheit also.

Anders sieht die Sache allerdings aus, wenn auf Gebäuden, Bestandsgebäuden oder Ingenieurbauwerken PV-Anlagen geplant und errichtet werden, die

eben nicht der Eigenstromversorgung dienen sollen. Für diesen Fall gibt die HOAI keine Abrechnungsgrundlage vor, denn nach § 2 Abs. 1 fehlt dem TGA-Planer bereits der gedankliche Anknüpfungspunkt für die Abrechnung seiner Leistungen, nämlich die Planung eines Objekts, worunter Gebäude, Innenräume, Freianlagen, Ingenieurbauwerke und Verkehrsanlagen fallen. Objekte sind auch Tragwerke und Anlagen der Technischen Ausrüstung, aber eben nur der Ausrüstung von Objekten. Die Planung und Errichtung einer PV-Anlage selbst, die vom Objekt unabhängig betrieben wird und diesem nicht dient, stellt kein Bauwerk dar. Die PV-Anlage selbst ist nach st. Rspr., aber auch bei ingenieurtechnischer Betrachtung kein Bauwerk. Ein Bauwerk ist eine unbewegliche, durch die Verbindung mit dem Erdboden hergestellte Sache. Erfasst werden hierüber sämtliche Leistungen, die der Herstellung, Erneuerung oder dem Umbau des Gebäudes dienen, wenn sie für die Konstruktion, den Bestand, die Erhaltung oder Nutzbarkeit des Gebäudes von wesentlicher Bedeutung sind. Die hierzu erforderlichen Planungs- oder Überwachungsleistungen unterliegen, genau wie die Bauleistungen selbst, immer einer fünfjährigen Gewährleistungszeit. Dies ist aber eine Besonderheit, denn die Regelgewährleistungszeit nach BGB beträgt drei Jahre. Ist deshalb eine PV-Anlage keine Eigenstromversorgungsanlage, so ist sie auch nicht Bestandteil eines Gebäudes. Sie ist auch selbst kein Bauwerk. Die PV-Anlage hat keine eigene Verbindung zum Erdboden und dient nicht der Herstellung oder der Nutzung des Gebäudes. Das OLG Schleswig, Hinweisbeschluss vom 26.08.2015 – 1 U 154/14 – erklärt ausdrücklich, dass PV-Anlagen als Einnahmequelle geplant und errichtet werden und allein aus Zweckmäßigkeitserwägungen auf Dächern gebaut werden. Auch wenn diese Anlagen bei der Montage oder bei der späteren Demontage eines Eingriffs in die Gebäudesubstanz bedürfen, wird dadurch die PV-Anlage nicht zu einem Objekt/Bauwerk/Ingenieurbauwerk im Sinne der HOAI. Die PV-Anlage dient weder der Herstellung des Gebäudes, noch ist sie für die Nutzung eines Bestandsgebäudes wesentlich. Dies hat zur Konsequenz, dass für derartige PV-Anlagen lediglich eine fünfjährige Gewährleistungszeit vorliegt, auch wenn bei der Errichtung der Anlage in die Altsubstanz des Gebäudes eingegriffen werden muss und ggf. Teile der Anlage im Gebäude untergebracht worden sind. Das Gericht hat sich auch sehr intensiv mit der Frage auseinandergesetzt, ob bei der fehlerhaften Montage einer PV-Anlage nicht doch auch Bauleistungen erbracht worden seien, weshalb für Fehler bei der Montage, die sich in Objektfehlern niederschlagen, eine fünfjährige Gewährleistungszeit in Betracht käme. Dies verneint das Gericht richtigerweise, denn es erklärt, dass der Fehler bei der Lieferung und Montage der PV-Anlage vom Vertrag über die PV-Anlage oder deren Planung erfasst werde und dieser Vertrag nun einmal nach Abnahme nur eine dreijährige Haftungszeit auslöse.

Damit stellen PV-Anlagen, die nicht der Eigenstromversorgung dienen und die auf ein Dach gestellt werden, weder Bauwerke, noch Ingenieurbauwerke dar und sind mithin auch keine Technische Ausrüstung des Gebäudes/Ingenieurbauwerks im Anwendungsbereich der HOAI. Es bietet sich allerdings an, die Planung, Ausschreibung, Vergabe und Überwachung großer PV-Anlagen analog HOAI abzurechnen und hierüber eine Vereinbarung zu treffen (vergl. auch: DIB, Ausgabe 4/2013, Blatt 54-55, Kalte und Wiesner).

Fazit

Die Honorierung der PV-Anlage über die HOAI findet nur Berücksichtigung, wenn die PV-Anlage tatsächlich der Ausrüstung des Gebäudes/Ingenieurbauwerks zuzuordnen ist, nicht dagegen, wenn Anlagen auf Bestandsgebäude gesetzt werden. Einen Vorteil hat aber diese Betrachtung zumindest: Die Haftung für die Planung und Errichtung von PV-Anlagen auf Objekten ist auf drei Jahre begrenzt und dauert nicht fünf Jahre. <

**Prof. Dr. jur.
Hans Rudolf Sangenstedt**

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

**DICHT IN
0,NIX**
Curaflex Nova®

- EINFACH**
Für alle Lastfälle
- SCHNELL**
Ohne Drehmomentschlüssel
- SICHER**
25 Jahre Garantie

25 Jahre Garantie

WEIL SICHER EINFACH SICHER IST.

DOYMA



Ein IT-Techniker hat die Verlängerung seines befristeten Arbeitsverhältnisses nicht unterschrieben und ist dennoch ein weiteres halbes Jahr zur Arbeit erschienen. Das BAG hat entschieden, dass er keinen Anspruch auf die Fortsetzung seines Arbeitsverhältnisses hat.

Kjeko/fotolia

46

Die Rechtsprechung des Bundesarbeitsgerichts (BAG) zum Befristungsrecht nach dem Teilzeit- und Befristungsgesetz (TzBfG) ist für den juristischen Laien schwer nachzuvollziehen. Vielfach kommt es auf kleine Details des Sachverhaltes an. In einem vorangegangenen Beitrag¹ wurde berichtet, dass die fehlende Unterschrift unter einem befristeten Arbeitsvertrag zu einem unbefristeten Beschäftigungsverhältnis führte. Ein vom BAG durch Urteil vom 07.10.2015 entschiedener Fall² einer ebenfalls fehlenden Unterschrift hat dagegen zu einem völlig gegensätzlichen Ergebnis geführt. | **Volker Hertwig**

¹ „Befristung und Schriftform – Ein teurer Denkwitzel“, Deutsches Ingenieurblatt, Ausgabe 08/2016

² AZ: 7 AZR 40/14

Befristung und Schriftform

Ein Roulettespiel

➤ Ein IT-Techniker wurde vom 07.06. bis zum 31.12.2010 befristet beschäftigt. Mit Änderungsvereinbarung vom 03.12.2010 wurde das Vertragsverhältnis bis zum 30.06.2011 und mit Änderungsvereinbarung vom 30.06.2011 bis zum 31.12.2011 verlängert.

Nachdem der IT-Techniker seine Bereitschaft erklärt hatte, weiterhin im Rahmen eines befristeten Arbeitsverhältnisses tätig zu sein, wurde er am 22.12.2011 von der zuständigen Personalsachbearbeiterin telefonisch gebeten, einen Termin zur Unterzeichnung der (befristeten) Arbeitsvertragsverlängerung bis zum 06.06.2012 zu vereinbaren. Der IT-Techniker konnte einen konkreten Termin nicht bestätigen, worauf ihm die Personalsachbearbeiterin ausdrücklich erklärte, dass ohne eine Vertragsunterzeichnung vor dem 31.12.2011 keine Vertragsverlängerung zustande kommen und das Arbeitsverhältnis

deshalb am 31.12.2011 enden werde. Der IT-Techniker wollte daraufhin seine Termine überprüfen und sich mit einem Terminvorschlag melden. Am 27.12.2011 tauschten der IT-Techniker und die Personalsachbearbeiterin sich per E-Mail aus, dass die Vertragsunterzeichnung möglicherweise im Laufe des Vormittags möglich sein werde, der IT-Techniker aber ansonsten auf jeden Fall bis 16.00 Uhr vorbeikommen könne. Ob es an diesem Tage zu einer Vertragsunterzeichnung gekommen ist, konnte nicht aufgeklärt werden.

Der IT-Techniker setzte jedenfalls nach dem 01.01.2012 seine Tätigkeit fort und erhielt hierfür auch die vereinbarte Vergütung. Als die Arbeitgeberin ihm Ende Mai 2012 mitteilte, das befristete Arbeitsverhältnis werde mit dem 06.06.2012 enden, widersprach der IT-Techniker. Erst jetzt wurde festgestellt, dass sich in den Personalakten des Arbeitgebers

keine unterschriebene Vereinbarung über eine Vertragsverlängerung ab dem 01.01.2012 befand. Als der IT-Techniker am 07.06.2012 wieder zur Arbeit erschien, wurde er von seinem Vorgesetzten aufgefordert, die Arbeit einzustellen und das Haus zu verlassen. Dem ist der IT-Techniker nachgekommen, hat jedoch mit einer Klage die Feststellung beantragt, dass das Arbeitsverhältnis über den 31.12.2011 hinaus unbefristet fortbestehe.

Die Rechtslage

Mit dem TzBfG soll – auf der Basis einer EU-Richtlinie – der (insbesondere wiederholte) Rückgriff auf befristete Arbeitsverträge als „Quelle potenziellen Missbrauchs“ durch eine Reihe von Mindestschutzbestimmungen eingegrenzt werden. § 14 Abs. 2 TzBfG erlaubt Befristungen ohne sachlichen Grund für eine Maximaldauer von zwei Jahren bei höchstens dreimaliger Verlängerung. Zusätzlich bestimmt § 14 Abs. 4 TzBfG, dass die Befristung eines Arbeitsvertrages zu ihrer Wirksamkeit der Schriftform bedarf, mithin der eigenständigen Namensunterschrift (§ 126 BGB). Als Sanktion bestimmt § 15 Abs. 5 TzBfG, dass sich das Arbeitsverhältnis auf unbestimmte Zeit verlängert, wenn es nach Ablauf einer Befristung mit Wissen des Arbeitgebers fortgesetzt wird, wenn der Arbeitgeber dem nicht unverzüglich widerspricht.

Die Entscheidung des BAGs

Die Klage des IT-Technikers ist in allen Instanzen erfolglos geblieben. Das BAG ist davon ausgegangen, dass zwischen den Parteien kein wirksames Arbeitsverhältnis bestanden hat. Es geht dabei davon aus, dass der Arbeitgeber – durch seine Personalsachbearbeiterin – dem IT-Techniker nur einen schriftlichen Arbeitsvertrag angeboten hat. Dieses Angebot habe der IT-Techniker nur durch Unterzeichnung bis zum 31.12.2011 annehmen können. Zur Unterzeichnung sei es jedoch bis zum Jahresende nicht mehr gekommen. Deshalb bestehe ab Januar 2012 ein vertragsloser Zustand.

Das BAG verneinte auch eine automatische unbefristete Verlängerung durch Fortsetzung der Tätigkeit ab dem 01.01.2012. Insoweit wertet das Gericht die Erklärung der Personalsachbearbeiterin, ohne Unterzeichnung werde das Beschäftigungsverhältnis Ende 2011 enden, als Widerspruch des Arbeitgebers gegen

die Fortsetzung im Sinne des § 15 Abs. 5 TzBfG. Ein derartiger Widerspruch könne auch bereits kurz vor dem Ablauf einer vereinbarten Befristung erklärt werden, sodass mit der Fortsetzung der Arbeitsleistung durch den Arbeitnehmer kein stillschweigender Wille der Parteien zur Verlängerung des Arbeitsverhältnisses angenommen werden könne.

Die ab dem 01.01.2012 bestehende Situation qualifiziert das BAG als ein sog. faktisches bzw. fehlerhaftes Arbeitsverhältnis ohne wesentliche rechtliche Bindung, von dem sich ein Arbeitgeber jederzeit durch einseitige Erklärung mit sofortiger Wirkung lösen kann.

Fazit

Die Rechtsprechung des Bundesarbeitsgerichts zum „vorweggenommenen“ Widerspruch ist in der arbeitsrechtlichen Literatur durchaus umstritten. Das BAG hatte zunächst streng dogmatisch geurteilt, dass eine tatsächliche Tätigkeit vor Abschluss des schriftlichen Vertrages auf jeden Fall zu einem unbefristeten Arbeitsverhältnis führe. Dies ermöglichte Arbeitnehmern, durch verspätete Rückgabe unterzeichneter Arbeitsverträge die Befristung zu umgehen. Dem sollte durch die Figur des „vorweggenommenen Widerspruchs“ entgegengewirkt werden. Dieser öffnet allerdings erheblichen Auslegungsbedarf, ob bereits die Übersendung eines schriftlichen Vertragswerks hinreichend als ein derartiger Widerspruch gewertet werden kann.

Die Entscheidung des BAGs ist im Ergebnis zu begrüßen. Sie dokumentiert jedoch eindrucksvoll, auf welchem „dünnen Eis“ Arbeitgeber sich bewegen, wenn sie bei der Verlängerung befristeter Arbeitsverhältnisse nicht mit höchstmöglicher Sorgfalt und Professionalität arbeiten. Letztlich hat die Personalsachbearbeiterin mit ihrer eindeutigen Ansage, dass „Schluss“ sei, wenn der Verlängerungsvertrag nicht bis zum Jahresende 2011 unterschrieben werde, zwar den Arbeitgeber „gerettet“. Die gleiche Personalsachbearbeiterin scheint dann aber nicht bemerkt zu haben, dass der IT-Techniker tatsächlich unverändert weitergearbeitet und sogar regelmäßig sein Gehalt bekommen hat. Die Gehaltszahlung hätte auch als Rücknahme des Widerspruchs gewertet werden können, mithin als Zustimmung zur Vertragsverlängerung. <



Volker Hertwig

► Dr. jur.; Rechtsanwalt in der Sozietät Wagner, Ohrt & Partner, Bremen; Fachanwalt für Arbeitsrecht

WWW.AUSSCHREIBEN.DE

DIE Datenbank für Ausschreibungstexte

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



DIG-CAD

Ingenieurbau 2

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

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



Für den Schallschutz bei künftigen Bauaufgaben gilt, dass er mit der neuen DIN 4109 zwar komplexer, im Geschosswohnungsbau aber nur unwesentlich verschärft wird.

viennapro/fotoia

Die neue DIN 4109

Komplexe Anforderungen für präzise Auskünfte

Im Oktober dieses Jahres wird nach heutigem Stand die neue DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ die alte DIN 4109 aus dem Jahr 1989 ablösen. Über zehn Jahre hat der Überarbeitungsprozess gedauert, an dessen Ende eine Norm steht, die sich bezüglich des Rechenverfahrens im Wesentlichen an die europäische Normenreihe DIN EN12354 anlehnt. Was bedeutet das für den Anwender? | [Hartmut Fach](#)

➤ Mit der baurechtlichen Einführung der DIN 4109 werden die Schallschutznachweise komplexer und ohne die entsprechenden Programme kaum noch zu erstellen sein. Dafür geben die Ergebnisse präziser Auskunft über den zu erwartenden Schallschutz, der sich im Übrigen im Geschosswohnungsbau mit der neuen Norm nur unwesentlich verschärft. **Luftschallübertragungswerte R'_{w}** Konnte man bislang viele Werte aus Tabellen aus dem Beiblatt 1 zur DIN 4109 ablesen und interpolieren, so müssen künftig zahlreiche Parameter berücksichtigt werden, um neben dem Direktschallübertragungsweg über das Trennbauteil 12 weitere Schallübertragungswege über die Stoßstellen mit den

vier flankierenden Bauteilen zu ermitteln und daraus letztendlich die horizontalen und vertikalen Luftschallübertragungswege R'_{w} zu berechnen. Neu ist dabei, dass neben den Massen der betrachteten Bauteile weitere relevante Parameter wie Kopplungslängen, flankierende Bauteilflächen oder Anschlussarten in die Berechnungen einfließen.

Trittschallübertragungswerte $L'_{n,w}$ Die Ermittlung der horizontalen und vertikalen Trittschallübertragungswerte im Massivbau ist weniger kompliziert. Neben dem Fußbodenaufbau aus schwimmendem Estrich, Trittschalldämmung und Wohnungstrenndecke sowie möglicher Unterdecken beeinflussen die Massen der flankierenden Wände und

eventuelle Wandvorsatzschalen die Trittschallübertragungswerte $L'_{n,w}$.

Neue Mindestanforderungen für den Geschosswohnungsbau

Im Geschosswohnungsbau sind für die Wohnungstrenndecken die zulässigen Höchstwerte für die horizontalen und vertikalen Trittschallübertragungswerte $L'_{n,w}$ von 53 dB auf 50 dB reduziert worden. Das ist eine relevante Verschärfung der Norm für den Geschosswohnungsbau. Ansonsten sind die Grenzwerte R'_{w} für Luftschallübertragungen über Wohnungstrennwände und Wohnungstrenndecken mit 53 dB und 54 dB gegenüber der DIN 4109 unverändert geblieben, und selbst die Empfehlungen für den erhöhten Schallschutz – wie in der alten DIN 4109 im Beiblatt 2 – wurden nicht übernommen.

Neue Schallberechnungssoftware im Netz

Mit Unterstützung der MFPA Leipzig hat DW Systembau auf Grundlage der E DIN 4109 ein Programm zur Vorbemessung der horizontalen und vertikalen Schallübertragungen speziell für den Geschosswohnungsbau entwickelt, mit dem Bauherren, Architekten und Fachplaner frühzeitig überprüfen können, welche Schallschutzqualitäten mit den gewählten Wand- und Deckenkonstruktionen zu erreichen sind bzw. an welchen „Stellschrauben“ es sich zu drehen lohnt, um die angestrebten Schalldämmwerte zu erreichen. Gleichzeitig hat das Unternehmen die MFPA Leipzig beauftragt, Längsschallmessungen an massiven Spannbeton-Fertigdecken und an Spannbeton-Fertigdecken mit Hohlkammern vorzunehmen und konkrete Werte für die Stoßstellendämmung zu ermitteln, um den Einfluss

der Hohlkammern auf die Schallübertragungen über Wohnungstrennwände aus nichttragenden Leichtbauwänden abzuschätzen. Als Ergebnis kann man feststellen, dass Massivdecken in gleicher Deckenstärke aufgrund ihrer höheren Masse bessere Werte erreichen als Spannbeton-Fertigdecken, dass aber Spannbeton-Fertigdecken während der Prüfung deutlich höhere Stoßstellendämmwerte erzielt haben, als es die E DIN 4109 vorgibt. Diese Werte sind in das neue Vorbemessungsprogramm eingeflossen.

Die Messresultate liefern außerdem keine Anhaltspunkte, das Rechenverfahren der neuen DIN 4109 anzuzweifeln, welches keine Unterschiede zwischen gleich schweren Massivdecken und Hohldecken macht.

Einfluss der unterschiedlichen Betondeckensysteme auf den Schallschutz

Wenn die Plattengeometrien der Spannbeton-Fertigdecken keinen negativen Einfluss auf den Schallschutz haben, welche Auswirkungen haben dann die geringeren Gewichte der Spannbeton-Fertigdecken auf den Schallschutz im Wohnungsbau? Dieser Frage wurde unter Berücksichtigung der durchgeführten Längsschallmessungen und des neuen Berechnungsverfahrens der DIN 4109 nachgegangen und sie wurde für jeden der vier Schalllängsübertragungswege untersucht.

Horizontale Luftschallübertragungswerte R'_{w}

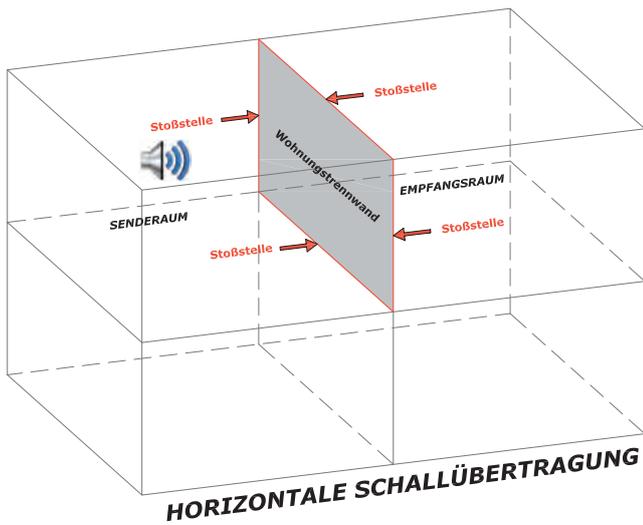
Für die horizontalen Luftschallschallübertragungswerte R'_{w} weisen Betondecken als unteres und oberes flankierendes Bauteil mit ihren hohen Eigengewichten grundsätzlich sehr gute Schallschutzwerte auf. Dabei spielt es eine untergeordnete Rolle, ob Massivdecken oder Spannbeton-Fertigdecken mit Hohlkammern eingebaut werden, denn spürbare Verbesserungen



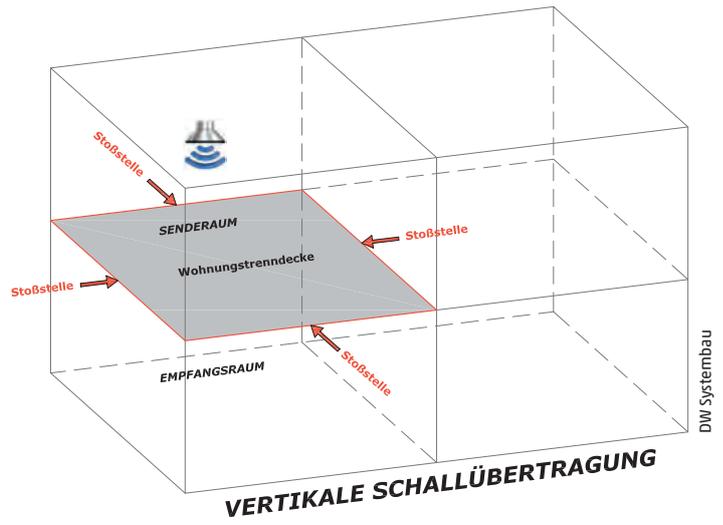
WIR PRÄGEN

Spuren in Beton



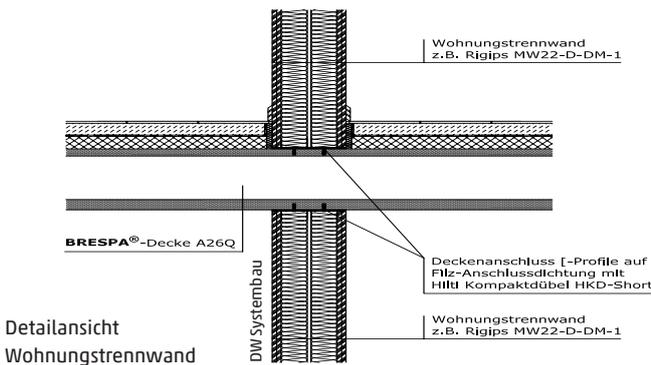


Stoßstellen der horizontalen Schallübertragung

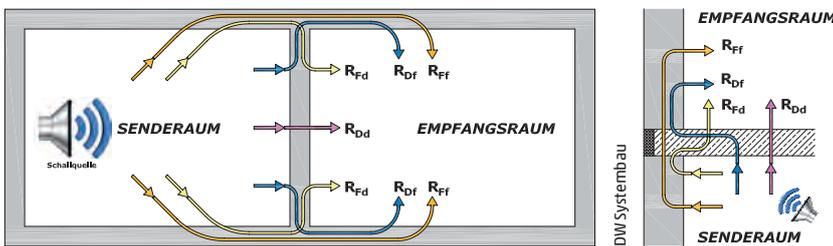


Stoßstellen der vertikalen Schallübertragung

DETAIL D 9
BRESPA®-DECKE
WOHNUNGSTRENNWÄNDE KREUZUNGSPUNKT



Detailansicht Wohnungstrennwand



Die Schallübertragungswege im Detail

über höhere Deckengewichte sind kaum möglich. Anders ist es bei Wohnungstrennwänden. Ihr Gewicht hat entscheidenden Einfluss auf den horizontalen Schallschutz. So lassen sich die Anforderungen der DIN 4109 und insbesondere die erhöhten Anforderungen nach Beiblatt 2 der DIN 4109 im Geschosswohnungsbau nur mit schweren Wohnungstrennwänden aus

Kalksandstein oder Stahlbeton bzw. mit zweischaligen Leichtbaukonstruktionen oder Vorsatzschalen erreichen.

Vertikale Luftschallübertragungswerte R'_{w}

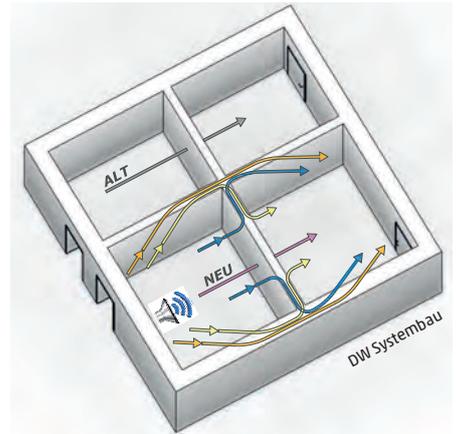
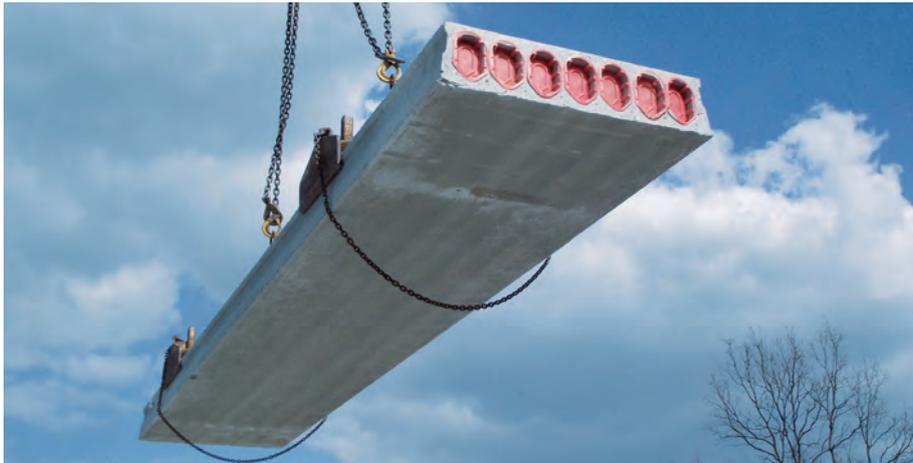
Die vertikale Luftschallübertragung geschieht über Wohnungstrenndecken und über flankierende Wände. Dieser Betrachtungsfall ist – wie die Berechnungsergebnisse mit der Schallsoftware zeigen – schalltechnisch in der Regel günstiger als die horizontale Luftschallübertragung R'_{w} , sodass im Allgemeinen gilt: Sind die Anforderungen an den horizontalen Luftschall erfüllt, dann trifft das auch für die Anforderungen an den vertikalen Luftschall zu.

Horizontale Trittschallübertragungswerte $L'_{n,w}$

Der horizontale Trittschallübertragungswert $L'_{n,w}$ zu angrenzenden Räumen wird ausschließlich durch die Fußbodenaufbauten und Wohnungstrenndecken bestimmt. Mit Betondecken jeder Art und einem schwimmenden Estrich mit üblichen Estrichstärken und Trittschalldämmplatten mit gängigen dynamischen Steifigkeiten werden im Geschosswohnungsbau immer die Anforderungen der DIN 4109. Mit dem Einbau einer Trittschalldämmung mit einer dynamischen Steifigkeit von 10 MN/m^3 werden mit Spannbeton-Fertigdecken ab 20 cm Deckenstärke die erhöhten Anforderungen nach Beiblatt 2 der DIN 4109 erreicht.

Vertikale Trittschallübertragungswerte $L'_{n,w}$

Beim vertikalen Trittschallübertragungswert $L'_{n,w}$ verhält es sich ähnlich wie beim horizontalen Trittschall, allerdings sind hier auch die Wandgewichte der flankierenden Bauteile und abgehängte Decken von Bedeutung. Setzt man für die flankierenden Wände die Gewichte an, die bereits für die Einhaltung der anderen Schallübertragungswerte erforderlich sind, und wird der schwimmende Estrich mit üblichen Estrichstärken und Trittschalldämmplatten mit gängigen dynamischen Steifigkeiten ausgeführt, dann zeigen die



Schalldämmung wird auch in Zukunft durch schwere Bauteile und mehrschalige Konstruktionen erreicht.

Schallübertragung im Vergleich: alte und neue DIN 4109

Berechnungsergebnisse der Schallberechnungssoftware, dass im Geschosswohnungsbau mit Betondecken jeder Art immer die Anforderungen der DIN 4109 erfüllt werden. Auch hier lassen sich die erhöhten Anforderungen nach Beiblatt 2 mit Spannbeton-Fertigdecken ab 20 cm Deckenstärke und Trittschalldämmplatten mit einer dynamischen Steifigkeit von 10 MN/m³ erreichen. Alternativ sind zusätzliche Unterdecken möglich.

Zusammenfassung

Die neue DIN 4109 wird voraussichtlich im Oktober bauaufsichtlich eingeführt. Mit ihr werden die Anforderungen im Geschosswohnungsbau nur unwesentlich verschärft, allerdings wird sich das Nachweisverfahren aufgrund eines deutlich detaillierteren Berechnungsverfahrens grundlegend ändern und mit der

Einbeziehung zusätzlicher geometrischer Parameter und der Art und Weise der Wand- und Deckenanschlüsse werden die Ergebnisse erwartungsgemäß präziser und belastbarer. Eine gute Schalldämmung wird nach wie vor durch schwere Bauteile und mehrschalige Konstruktionen erreicht. Für Wände gilt: Günstig sind hohe Rohdichten oder Vorsatzschalen. Fußböden wirken besonders schalldämmend mit „schwimmenden Estrichkonstruktionen“, bei denen die Trittschalldämmplatten mit möglichst niedrigen dynamischen Steifigkeiten eingesetzt werden. Bei Geschossdecken ist es ausschlaggebend, dass Betondecken eingebaut werden. Dabei ist es letztendlich von geringer Bedeutung, ob es sich um Ortbetondecken oder Spannbeton-Fertigdecken mit Hohlkammern handelt.

Das Programm steht unter www.dw-systembau.de zur Verfügung. <



Hartmut Fach

> Dipl.-Ing. Architekt; Leiter Marketing DW Systembau GmbH



Sauberes Wasser sollte für alle Menschen selbstverständlich sein.

Wir freuen uns über jede Spende, die unsere Arbeit unterstützt!
Ingenieure ohne Grenzen | IBAN: DE89 5335 0000 1030 3333 37

www.ingenieure-ohne-grenzen.org



Heizen und Kühlen für deutlich weniger als 1 Euro/m² und Jahr? Und das unter weitgehender Nutzung der Ressourcen, die uns Mutter Natur jeden Tag kosten- und emissionsfrei beschert. Das hat selbst die kühnsten Erwartungen des Projektteams übertroffen. Die im Jahr 2006 fertiggestellte Büro- und Betriebsstätte der Firma Unimet wurde mit einem Energiefassaden-Konzept ausgestattet, das bei architektonisch ansprechender Gestaltung auf fossile Energieträger verzichtet.

Manfred Starlinger

Ungemach, nicht zu verwechseln mit „Ungemach“, ist ein beschauliches Dorf am Rande des Salzkammerguts in Oberösterreich. Idyllisch gelegen, gibt der Blick nach Süden die Sicht auf die unweit thronende Alpenkette frei. Man befindet sich in der Region des Alpenvorlands, wo Berge und Seen verschmelzen, den Naturliebhaber zum Wandern wie zum kühlen Bad einladen. Keineswegs auf der Achse einer Hauptverkehrsverbindung gelegen, verirrt man sich zum Betriebsgelände der Unimet Metallbau nur „by intension“. Bereits der mit PV-Modulen bestückte und der Sonne nacheilende Turm, Blickfang im Eingangsbereich, signalisiert dem Besucher, dass neben gängigen Metallbauleistungen auch



Smart Skins

Multivalente Energiefassade

Unimet

Pfosten-Riegelkonstruktion: Fassade mit integrierten thermischen Kollektoren

ein großes Maß an Innovationskraft offeriert wird.

Eine Besonderheit, deren Nutzung sich dem Betrachter erst auf den zweiten Blick erschließt, ist unaufdringlich und architektonisch ansprechend in die Südfassade des Gebäudes eingebettet. Thermische Solarabsorber, nicht als Vorsatzschale, sondern vollkommen in die P/R-Fassade integriert, kommen dort seit Jahren äußerst erfolgreich aktiv und energetisch vorbildlich zum Einsatz.

Das patentierte Konzept gilt als revolutionär und als Weltneuheit. Die energetische Nutzbarmachung erneuerbarer Ressourcen, die Wandlung der solaren Energie in der Gebäudehülle – grundsätzlich nicht neu im

herkömmlichen Sinne, aber als Kombination aus eingesetzten und bewährten Techniken in ihrer optimierten Form – sind das, was hier wirkt.

In den Flachkollektoren, die im bivalenten Betrieb gefahren werden, wird neben Wasser auch Luft erwärmt. Luft, die die Absorber umstreicht und als Niedertemperaturwärme der Hallenluft zugeführt wird. Weitere wesentliche Systemkomponenten bilden die Wärmepumpe, die Entnahme- und Schluckbrunnen als Reservoir zum Heizen und Kühlen, der Pufferspeicher, die Wärmetauscher und die Umwälzpumpen.

Nach zehnjähriger Betriebserfahrung lässt sich ein positives Resümee ziehen.

Der Energiewandler – Aufbau und Spezifika

Der Abschluss nach außen, der auch die Regendichtigkeit und erforderliche Akustik sicherstellt, wird durch eine hochtransparente und vorgespannte Weißglas-scheibe gebildet. Die Absorber, unkonventionell aus extrudiertem Aluminium hergestellt, sind schwarz eloxiert. Diese Oberflächenveredelung ist dauerhaft, ohne visuell oder thermisch zu degradieren. Die Oberfläche wird durch eine Textur mit Tiefenstruktur deutlich vergrößert, um so den Energieübertrag zu maximieren. Die Art der Fertigung – bedingt durch den Strangpressprozess – ist hochpräzise. Absorbertechnik, die auch dem ästhetisch-kritischen Auge standhält und nicht trickreich versteckt werden muss. Die Ausgestaltung der „Flügelform“ mit integrierter Wasserführung wurde nach thermischen Gesichtspunkten optimiert. Der Masseneinsatz von Aluminium ist auf ein Minimum reduziert. Die Aufnahme des wasserführenden Rohrs im Extrusionsprozess reduziert Übergangsverluste, wie sie üblicherweise bei herkömmlichen Kupferabsorberrn auftreten. Die Bearbeitung der Absorberranden erfolgt durch Spezialdrehwerkzeuge, die wasserhydraulischen Verbindungen werden mittels gängiger und erprobter Pressverbindungen hergestellt.

Dieser Aufbau ermöglicht Absorberlängen, die sich über zwei Geschosse und mehr erstrecken können. Der Extrusionsprozess, grundsätzlich ein Endlosvorgang, stellt hier nicht die limitierende Größe dar. Handelbarkeit und die großen thermischen Temperaturgänge begrenzen die Längen auf ein Maß von ca. 7 m. Auch



Unimet

Durch die vertikale Fassadenintegration werden auch schwache Einstrahlungen im Winter genutzt.

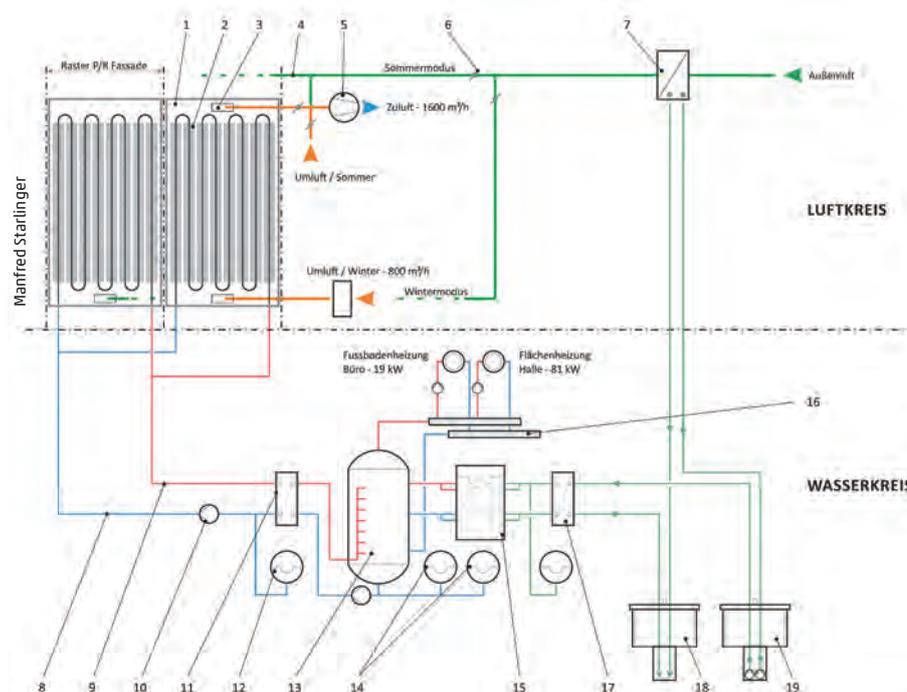
das Breitenmaß der P/R-Fassade lässt sich flexibel gestalten. Die Art der Absorberbeschichtung verhindert hohe Temperaturen, das Konzept ist auf den Niedertemperaturbereich optimiert. Hohe Stillstandstemperaturen werden vermieden, zum einen durch die vertikale Orientierung in der Fassade (reduzierte Einstrahlung im Sommer auf vertikale Fassaden), zum anderen durch die höhere Emissivität der Beschichtung. Geringere maximale Temperaturen erhöhen die Lebensdauer, da sie für die einzelnen Komponenten weniger dauerhafte thermische Lasten bedeuten.

Bautechnische Größen

- › **Gebäude**
- Länge:** 70 m
- Breite:** 25 m
- Höhe:** ca. 7 m
- Achs raster P/R-Fassade:** 1,4 m
- Produktionsfläche:** 1400 m²
- Bürofläche:** 200 m²
- Heizleistung:** 100 kW (81 kW Produktionsbereich, 19 kW Büros und Werkstatt)
- › **Solarfassade**
- 16 x Kollektoren, je 6 m Höhe und 1,4 m Breite
- Kollektoraperturfläche:** ca. 134 m²
- Absorberfläche:** 130 m²

Projektbeteiligte

- › **Bauherr und Entwickler:** Unimet Metallbau GmbH & CoKG, Ungenach
- Malli Energietechnik, Vöcklabruck
- ASIC, Austria Solar Innovation Center, Wels
- Denco Happel Austria GmbH (ehemals GEA), Gaspolshofen



1. Thermischer bivalenter Fassadenkollektor
2. Thermische Absorbereinheit
3. Luftkanalanschluss
4. Luftkanalsystem, kaskadiert
5. Zuluft Auslass, Ventilator schallgedämpft
6. Schaltbare Klappen im Luftkanal
7. Heiz- / Kühlregister, Luftvorwärmung bzw. -kühlung über Brunnenwasser
8. Primärwasserkreis, Vorlauf
9. Primärwasserkreis, Rücklauf
10. Umwälzpumpe
11. Plattenwärmetauscher
12. Ausdehnungsgefäß
13. Schichtladespeicher – 6400 l
14. Ausdehnungsgefäß
15. Wärmepumpe – Kühlleistung: 81 kW, Heizleistung: 112 kW
16. Heizkreisverteiler
17. Plattenwärmetauscher – 81 kW
18. Schluckbrunnen
19. Entnahmebrunnen

Abb. 1: Vereinfachtes Schaltschema des bivalenten Fassadenkollektors



Unimet



Unimet

Das Betriebsgebäude der Firma Unimet Metallbau, deren Energiefassaden-Konzept auf fossile Energieträger verzichtet

Luftkreis mit Heiz- / Kühlregister

Das Konzept sah folgendes vor:

- Thermischer Kollektor und Fassade verschmelzen zu einer Einheit.
- Das optische Erscheinungsbild genügt architektonischen Ansprüchen.
- Die Fassade liefert einen Großteil der Heizenergie.
- Das Konzept sieht den völligen Verzicht auf fossile Brennstoffe für die Beheizung / Kühlung vor.
- Erfüllung sämtlicher bauphysikalischer Anforderungen.
- Keine nennenswerten Wärmelasteinträge im Sommer.
- Ausbildung als duales System, um Niedrigtemperaturwärme nutzbar zu machen und Reaktionszeiten des Systems zu erhöhen.
- Kühlung im Sommer.
- Minimale Wartung.
- Schonender Anlagenbetrieb (Vermeidung hoher Stillstandstemperaturen).
- Speichermassennutzung durch Betonkernaktivierung.
- Vernünftige Kosten-Nutzen-Relation.

Der Winterfall

Die Kollektoren absorbieren die Sonnenenergie und verteilen diese auf einen Wasser- und Luftkreislauf. Der Wasserkreis beschickt einen 6400 l-Pufferspeicher. Als großer Quasispeicher dient die 250 mm starke temperaturaktivierte Bodenplatte. Bereits Ende August werden die solaren Erträge über den Wasserkreislauf in die Bodenplatte eingebracht. Die vertikale Fassadenintegration begünstigt die solaren Ausbeuten im Winter. Selbst Zeiten schwacher Einstrahlung werden genutzt. Die dann erzielbare Absorberrtemperatur reicht immer noch aus, um Luft zu erwärmen, die über Plattenwärmetauscher der Halle zugeführt wird. Die mechanische Belüftung mit

einem Luftstrom von $4000\text{m}^3/\text{h}$ sorgt für ständige Lufterneuerung. Längere Schlechtwetterperioden mit Heizbedarf werden mit einer Wärmepumpe überbrückt.

Der Sommerfall

Im Sommer werden die Kollektoren, falls nicht gerade Brauchwasser erwärmt wird, im Stillstand betrieben. Die vertikale Fassade minimiert die Einträge durch die hochstehende Sonne. Die großzügig bemessene Dämmdicke des Kollektors stellt neben einem guten Wirkungsgrad auch den sommerlichen Wärmeschutz sicher. Die Oberflächentemperaturen auf der Raumseite entsprechen in etwa der Raumtemperatur. Entnahme- und Schluckbrunnen werden zur Kühlung eingesetzt. Das garantiert auch im Sommer moderate und komfortable Innentemperaturen. Ein nicht zu unterschätzender Faktor, wirkt er sich doch direkt auf die Produktivität und das Wohlbefinden der Mitarbeiter aus.

Zur optimalen Regelung der Energieflüsse greift das System auf ein ausgeklügeltes Steuerungskonzept zurück. Die erfolgreiche Umsetzung ist nicht zuletzt der Expertise der verschiedenen Projektpartner zu verdanken.

Sonnenenergie und Tageslichtversorgung werden vorbildlich in der Komponente P/R-Fassade gemanagt und zwar, bevor Wärme schädlich im Innenraum wirksam wird und aufwändig herausgekühlt werden muss.

Das Resultat

Die Erwartungen wurden um Längen übertroffen – und das mittlerweile im elften Jahr. Kompetente Teamplayer des Austrian Solar Innovation Center (ASIC) und der GEA Wärmetechnik zeichnen ebenso für die erfolgreiche Umsetzung verantwortlich wie der Bauherr selbst. Innovation heißt immer auch

Investition in die Zukunft mit ungewissem Ausgang. Das Ergebnis ist verblüffend:

Das 10-Jahres-Mittel an Stromverbrauch für Wärme- und Umwälzpumpen ist kleiner als 15.000 kWh/a . Auf die Nutzfläche bezogen bedeutet das: $< 9,4\text{ kWh/m}^2/\text{a}$.

Vergleicht man das mit einem konventionellen Heizsystem auf Ölbrennerbasis und mit einem Verbrauch von 10 l pro m^2 und Jahr, resultieren daraus $16.000\text{ l Heizöl pro Jahr}$ als Vergleichsmenge.

Der erforderliche monetäre Einsatz macht trotz des momentan günstigen Ölpreises ein Vielfaches der Stromrechnung aus. Ganz zu schweigen von der CO_2 -Einsparung für ca. 160.000 l Öl in zehn Jahren Betrieb, die zu annähernd 500 t führt.

Und die Wartung? In den zehn Jahren störungsfreien Betriebs beschränkte sich der Wartungsaufwand auf ein Minimum:

- 1 x Reinigung der Glasfassade,
- 2 x Luftfiltertausch,
- 1 x Tausch der Röhreneinheit des Wasser-Luft-Tauschers.

Trotz der Aktivierung der Gebäudehülle sind die Wartungskosten kaum nennenswert. Herkömmliche Brennersysteme bewegen sich diesbezüglich in einem anderen Kostenrahmen. Bauteilabnutzungen aufgrund thermischer Wechselbelastung sind auch nach der jüngsten Inspektion nicht erkennbar.

Nach der Nutzung? Aluminium ist energieintensiv in der Herstellung. Als wesentliches Konstruktionsmaterial aus modernen Fassadenkonzepten aber nicht wegzudenken. Umso gewichtiger kristallisieren sich hier die Vorteile von Langzeitstabilität und guter Recyclbarkeit bei hoher Wertbeständigkeit heraus. Faktoren, die häufig übersehen werden.

Die Energiefassade hat sich für den Einsatz im Objektbereich qualifiziert und eignet sich

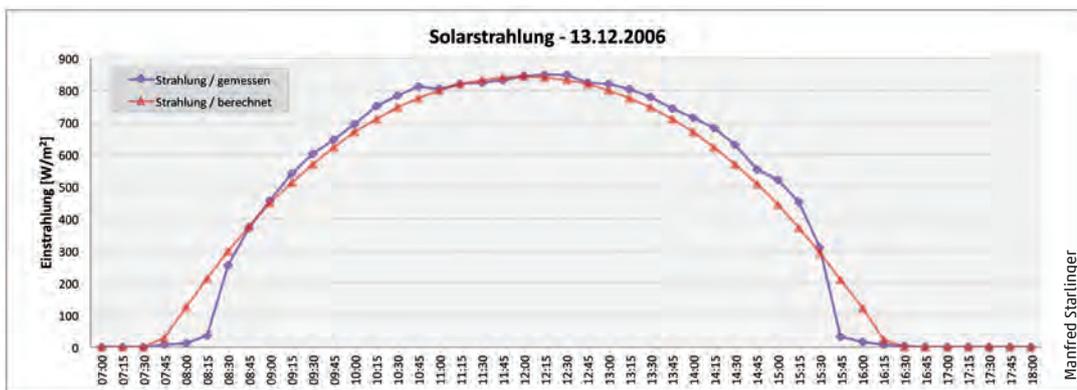


Abb. 2: Diagramm – Einstrahlung auf die vertikale Südfassade an einem sonnigen Dezembertag

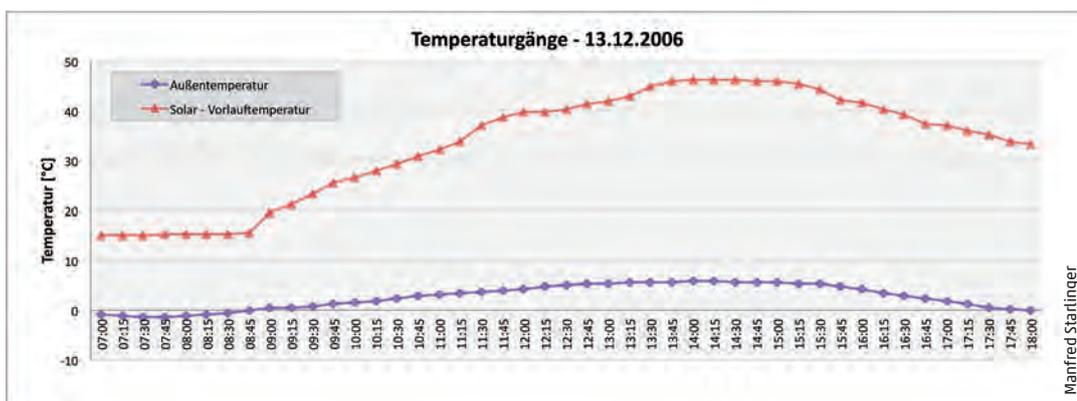


Abb. 3: Diagramm – Aufgezeichnete Temperaturen an einem sonnigen Dezembertag

für den Industrie-, Gewerbe- und Hallenbau sowie den Bau von Sportstätten etc. Der Aufbau und die Einbettung in die P/R-Fassade ermöglichen eine hohe Flexibilität bei Höhenquoten und Achsrastern.

Ausblick

Fragt man den Bauherrn, was er mit der heutigen Betriebserfahrung besser machen würde, werden folgende Punkte genannt:

- Die Berücksichtigung einer außen liegenden Beschattung auf dem Sattelerlichtband (ohne Verschattung spürbar hohe Wärmelasteinträge im Sommer).
- Die Erhöhung der Speichermasse der Bodenplatte durch eine stärkere Ausführung.
- Die Integration von Photovoltaik für Wärme- und Umwälzpumpenbetrieb.

Das Potenzial der Energiefassade ist damit aber noch nicht ausgereizt.

Die Konstruktion der P/R-Fassade, die lediglich das Loch in der Wand benötigt, kann zusätzlich zur

- Bauwerksintegrierten Einbindung von Solarzellen (BIPV),
- Tageslichtversorgung,
- Frischluftzufuhr,
- und Aufnahme von Sonnenschutzvorrichtungen, etc.

genutzt werden. Neben der aktiven werden auch die passive Energieversorgung sowie die hohe Qualität an Tageslichtversorgung sichergestellt. Komfort, nachhaltiger Umgang mit der Ressource Energie und Sicherheit werden zu einem Ganzen verwoben, zum Vorteil des Nutzers und Investors. <



Manfred Starlinger

➤ Dipl.-Phys., Ing.; Abschluss der HTBLA für Maschinenbau-Betriebstechnik 1985, Studium der Technischen Physik an der TU Wien und der Allgemeinen Physik an der RWTH Aachen; 1995 Abschluss als Dipl.-Phys.; während des Studiums diverse Tätigkeiten in Ingenieurbüros im Bereich Konstruktion für Sondermaschinenbau; 1995 bis 1999 freiberufliche Tätigkeit für konstruktiven Sonnenschutz und bauwerksintegrierte Photovoltaik; ab April 1999 Geschäftsfeldmanager für den Bereich Gebäudedesign der Fa. Colt International; seit 2008 Tätigkeit als Gastdozent an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe im Masterstudiengang „IFDC International Facade Design and Construction“; 2012 Gründung des Planungsbüros ims-Ingenieurleistungen Manfred Starlinger, Fokussierung auf die Planung von aktiven (BIPV & BIST) sowie passiven Energiefassaden (Sommerlicher Wärmeschutz und Tageslicht); www.ims-plan.com

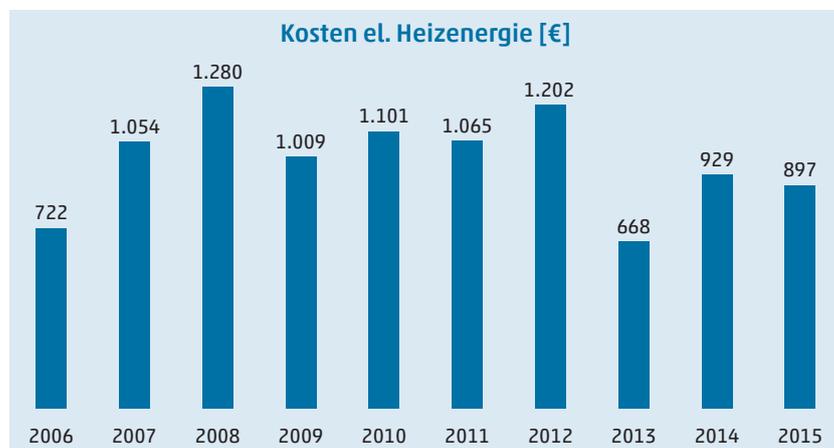


Abb. 4: Gesamtkostenübersicht aller elektrischen Verbraucher pro Jahr für das Heizsystem (Wärmepumpe, Umwälzpumpen, Steuerung, Ventilatoren etc.)



Durch künstlich erzeugte Bodenschwingungen wird der Untergrund geophysikalisch erforscht.

Rudolph Stumberger

56

Seismische Messung zur Erdwärme-Nutzung

Das energiesparende Echo aus der Tiefe

Mithilfe eines seismischen Verfahrens kann der Untergrund geophysikalisch erkundet werden. Dabei helfen künstlich erzeugte Bodenschwingungen, eine genaue dreidimensionale Karte des Erdreichs bis in drei Kilometern Tiefe zu erstellen. So lassen sich die idealen Standorte für Probebohrungen auch in dichtbesiedelten Gebieten besser herausfiltern.

| Rudolf Stumberger

➤ Würmtalstraße 131 in München gegen 11 Uhr vormittags. Eine Szene wie aus einem Science-Fiction-Film: Im Schrittempo bewegt sich ein Konvoi aus drei weißen Speziallastwagen auf der Straße vorwärts. Nach 50 Metern stoppen die Fahrzeuge und aus ihrer Mitte heraus senkt sich eine Art Stempel auf den Erdboden herab – eine Tonne schwer. Auf Sekundenbruchteile genau abgestimmt beginnen diese drei Stempel gemeinsam zu vibrieren, genau zehn Sekunden lang. Wer in der Nähe der Fahrzeuge steht, bekommt die

Schwingungen unmittelbar mit, der Boden vibriert unter den Füßen und dies überträgt sich auf den ganzen Körper. Dann werden die Stempel wieder hochgefahren, der Konvoi setzt sich in Bewegung und steuert den nächsten Messpunkt an. Erneut wiederholt sich der ganze Vorgang, während vor und hinter dem Konvoi Männer mit Schutzwesten die Fahrzeuge absichern. Für die meisten Zuschauer ein äußerst rätselhaftes Geschehen.

Was die Passanten hier im Münchner Westen beobachten können, ist sozusagen das

Herzstück des seismischen Verfahrens, also einer geophysikalischen Erkundung des Untergrunds unter Verwendung von künstlich erzeugten Bodenschwingungen. Und es ist eine Premiere. „Es ist das erste Mal, dass ein derartig flächendeckendes Messprogramm in einer Millionenstadt durchgeführt wird“, sagt Stephan Schwarz, Geschäftsführer Technik und Versorgung bei den Münchner Stadtwerken. Den Bewohnern der Landeshauptstadt wurde das Messverfahren schon seit Monaten angekündigt, stießen sie doch allenthalben auf orangefarbige Kabel, die kreuz und quer durch die Stadt verlegt wurden, über Bäume und Ampeln, durch Gebüsch und entlang von Zäunen.

„Wir wollen wissen, wie der Boden beschaffen ist“, erklärt Andreas Schuck, Geophysiker der Firma GGL, das Ziel der Messung. Das seismische Messverfahren dient dazu, eine genaue dreidimensionale Karte des Untergrunds bis in drei Kilometern Tiefe zu bekommen. Der Zweck des ganzen Unternehmens: Die Stadt München plant mithilfe einer derartigen Karte Bohrungen für ein Geothermie-Kraftwerk. Im oberbayerischen Erding kommt die Erdwärme aus der Tiefe bereits zum Einsatz und auch in Unterhaching bei München ist das so. Jetzt will auch die Landeshauptstadt selbst diese Energie nutzen. „Wir wollen unsere Fernwärme auf regenerierbare Energien umstellen“, so Stadtwerke-Manager Schwarz.

Heißes Wasser in wirtschaftlicher Tiefe

Die Region in und um München herum ist besonders gut für Geothermie-Projekte geeignet, denn hier findet sich in einer noch wirtschaftlich bohrbaren Tiefe von 2.500 bis 4.000 Metern heißes Wasser in den Kalksteinschichten. Holt man dieses nach oben, so lässt es sich auf nachhaltige Weise über Wärmetauscher zum Heizen (über ein Fernwärmenetz) oder auch über Turbinen zur Stromproduktion einsetzen.

Aber es ist ein aufwändiges Verfahren, das dabei zum Einsatz kommt. Am Anfang steht das Einholen der notwendigen Genehmigungen beim Bergamt und den Naturschutz-, Wasser- und Straßenbehörden. Eingeholt wird auch von den Eigentümern und den Pächtern die Erlaubnis zum Betreten der Grundstücke. Zur Erkundung gehört zudem, dass im betreffenden Gelände mehrere Tausend sogenannte Geophone ausgebracht werden, die untereinander durch die orangefarbenen kilometerlangen Kabel verbunden sind. „Die meiste Arbeit steckt in der Verteilung und Verkabelung der Geophone“, sagt Geophysiker Schuck. 2.500 davon sind eingeschaltet, wenn die Vibro-Fahrzeuge mit dem Rütteln beginnen. Die seismische Methode funktioniert so ähnlich wie ein Echolot. Von den Vibratoren – das sind die Stempel unter den weißen Lastwagen – werden Schwingungen in die Tiefe ausgesendet, die von den Gesteinsschichten in unterschiedlicher Weise reflektiert werden. Die im Boden steckenden Geophone registrieren, ähnlich wie hochempfindliche Mikrophone, diese zurückgeworfenen Schwingungen und leiten sie an einen zentralen Messwagen weiter. Dort werden die Messungen aufgezeichnet und zu einer Untergrundkarte zusammengesetzt. „So können wir Brüche oder Verschiebungen im Gestein feststellen und den idealen Standort für eine Probebohrung bestimmen“, erklärt der Geophysiker den Nutzen. Was folgt, ist die Auswertung und die Interpretation der gewonnenen Daten im Hinblick auf den Durchführungszweck.

Eine dreidimensionale Karte des Untergrunds

Ein Geophon ist ein unscheinbares kleines Plastikteil, gebaut von einem französischen Hersteller, von dem links und rechts Kabel weggehen und das mit einem Dorn in der Erde verankert ist. Gemessen werden damit Vibrationen von 12 bis 96 Hertz. Natürlich kommt es immer wieder vor, dass Tiere oder landwirtschaftliche Fahrzeuge die Dinger aus dem Boden ziehen, und dann rückt ein

Reparaturtrupp aus. In der Kienbergstraße 3 steht der fahrbare Messwagen, quasi das „Gehirn“ der ganzen Messanlage, im Inneren sitzen die Mitarbeiter und blicken auf die zahlreichen Flachbildschirme, auf denen jeder Rüttler der Vibratoren angezeigt und aufgezeichnet wird. Hier lässt sich visualisieren, wie sich die Vibrationen von der Quelle aus im Untergrund verbreiten. Die Quelle ist dabei der momentane Standort des weißen Konvois. Vom Messwagen aus werden außerdem die Vibratoren ferngesteuert und gleichzeitig aktiviert. Auf einem anderen Bildschirm ist schließlich das Echo der seismischen Wellen zu sehen – auf diese Weise entsteht die dreidimensionale Karte des Untergrunds. „Damit



Im Boden steckende Geophone registrieren die Schwingungen in der Tiefe und leiten diesen an einen zentralen Messwagen weiter.

kann man exakt bestimmen, wo die Bohrungen niedergebracht werden, wo eine Bohrung erfolgreich verlaufen wird“, sagt Andreas Schuck. Keine Gefahr für Gebäude stellen im übrigen die von den Vibratoren ausgelösten Bodenerschütterungen dar, sagen die Experten. Bei den ausgelösten Schwingungen orientiere sich die Mess-Crew am untersten Grenzwert, der beispielsweise für denkmalgeschützte Bauten gilt. Die erste Auswertung der Messergebnisse soll bis Ende des Jahres fertig sein. Die Planung: Noch vor der Heizperiode 2019/20 soll die Geothermieanlage in Betrieb gehen, bei einem ähnlichen Projekt in Freiam wird sogar schon in diesem Jahr geothermische Fernwärme in das Fernwärmenetz eingespeist. Insgesamt sollen bis 2040 an die 16 Geothermie-Anlagen betriebsfertig sein und somit soll die Fernwärme zu 100 Prozent aus regenerierbaren Energiequellen stammen. ◀

Hasenbein
Software für Mengenermittlung ✓ Plus

**Die „andere“
Mengenermittlung**

Einfach genial!

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



Kostenlose 30-Tage Testversion!
www.hasenbein.de



Rudolph Stumberger

› Dr.; studierte Soziologie, Publizistik und Volkswirtschaft in München und Frankfurt; Promotion und Habilitation in Soziologie an der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt/Main; diverse Veröffentlichungen zu sozial- und medienwissenschaftlichen Themen; als Journalist für internationale Tageszeitungen und Magazine mit dem Schwerpunkt Wirtschaft und Soziales tätig

Rechenzentrum in Stühlingen

Sicherheit für das Gehirn des Unternehmens

58



Hekatron

Von der Firmenzentrale in Stühlingen aus koordiniert das Unternehmen Sto die Tätigkeit ihrer 90 Standorte in Deutschland sowie von 26 Tochtergesellschaften weltweit.

Künftig laufen alle Datenströme eines international tätigen Herstellers von Farben, Putzen und Wärmedämmverbundsystemen im neu errichteten Hochverfügbarkeitsdatacenter im baden-württembergischen Stühlingen zusammen. Die Rauchfrüherkennung mit Ansaugrauchmeldern und einer Brandmelderlöschzentrale soll für den Schutz der dort gespeicherten unersetzlichen Daten vor den Gefahren eines Brandes sorgen. | [Dietmar Hog](#)

➤ Das Unternehmen Sto hat auf dem Firmengelände als eigenes Gebäude ein neues Hochverfügbarkeitsdatacenter errichtet. Es umfasst neben dem EDV-Raum vier weitere Räume, die dem Schutz des Rechenzentrums und der Sicherstellung seiner permanenten Verfügbarkeit dienen: zwei Räume, die die Technik für die unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV-Räume) beinhalten, ein Batterieraum mit den Batterien für

die Notstromversorgung und ein Löschtechnikraum. Gegen die Gefahren eines Brandes ist das neue Datacenter mit einer Brandmelderlöschzentrale und einer Mehrbereichsfeuerlöschanlage abgesichert. Im Sto-Datacenter wurde eine Stickstofflöschanlage mit drei Löschbereichen installiert, die über eine Brandmelderlöschzentrale Integral IP MXF/MXE von Hekatron angesteuert wird.

Zweimeldungsabhängigkeit Typ B mit nur einem Gerät

Der EDV-Raum bildet einen der drei Löschbereiche. Für die Raumüberwachung in den Kaltgängen mit den Racks kommen hier punktförmige Mehrfachsensormelder MTD 533X zum Einsatz. Diese sind in Zweimeldungsabhängigkeit Typ B geschaltet, sodass der Löschvorgang normgerecht erst beim Ansprechen zweier Melder ausgelöst wird. Den Doppelboden darunter sichert ein mit zwei Ansaugrohren ausgerüsteter Ansaugrauchmelder ASD 535-2. Weil dieser Ansaugrauchmelder über zwei voneinander unabhängige

HD-Sensoren verfügt, lässt sich hier mit nur einem Gerät eine Zweimeldungsabhängigkeit Typ B realisieren. Die Kaltgänge werden über den Doppelboden gekühlt. Die dabei auftretenden Luftströme stellen eine Herausforderung für die Detektion dar. Da die Ansaugrauchmelder die Luft aktiv ansaugen, ist in diesem Bereich die Rauchererkennung schneller als mit punktförmigen Meldern. Dazu kommt die Wartungsfreundlichkeit, denn während die Ansaugrohre im schwer zugänglichen Doppelboden verlaufen, wird die Auswerteeinheit, also das Sensorgehäuse, in bequemer Arbeitshöhe außerhalb installiert. Das erleichtert die vorgeschriebene vierteljährliche Überprüfung durch den Wartungsnehmer ebenso wie die jährliche Wartung.

Alarmierung und Folgeabschaltungen

Die beiden weiteren Löschbereiche bilden die USV-Räume, in denen jeweils zwei in Zweimeldungsabhängigkeit Typ B geschaltete Mehrfachsensormelder installiert sind. Im Batterieraum und im Löschtechnikraum, die nicht als Löschbereiche ausgelegt sind, sorgen ebenfalls Mehrfachsensormelder für die zuverlässige Detektion. In allen fünf Räumen kommen für die akustische Alarmierung Hupen zum Einsatz, in den drei Löschbereichen wird zusätzlich optisch mit Blitzleuchten alarmiert. Wenn die Melder in den Löschbereichen Rauch oder auch einen Wärmeanstieg detektieren, setzt sofort die Alarmierung der Personen ein. Zudem löst die Brandmelderlöschzentrale auch



Hekatron

Die Brandmelderlöschzentrale ist ebenso wie die Stickstoffflaschen im Löschtechnikraum untergebracht.

die Folgeabschaltungen – je nach betroffenem Raum das Ausschalten der Lüftungsanlage im Doppelboden und das Schließen der Brandschutzklappen – aus. Der hierdurch abgedichtete Raum wird mit einer Verzögerung von 20 Sekunden mit Stickstoff geflutet. Über den Türen werden Leuchtwarnanzeigen mit der Aufforderung, den Löschbereich nicht zu betreten, aktiviert. Die Brandmelderlöschzentrale ist in das Leitsystem von Sto integriert, über das im Brandfall auch die Alarmierung der Feuerwehr erfolgt. <

59



Hekatron

Im EDV-Raum kommen in den Kaltgängen mit den Racks in Zweimeldungsabhängigkeit Typ B geschaltete punktförmige Mehrfachsensormelder zum Einsatz.



Hekatron

Den Doppelboden unter dem EDV-Raum sichert ein Ansaugrauchmelder.



Das Kloster Sankt Peter auf dem Schwarzwald wurde der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Wegen dieser Nutzungsänderung wurde eine Einteilung des Gebäudes in Brandabschnitte nach geltendem Baurecht erforderlich. | Claudia El Ahwany

Mit speziellen Brandschutztüren konnte das ehemalige Kloster St. Peter in Brandabschnitte unterteilt und der Charakter des Gebäudes erhalten werden.

Hoba

Umbau eines ehemaligen Klosters

Brandschutz ohne optische Kompromisse

Das Kloster Sankt Peter auf dem Schwarzwald ist ein einzigartiges Zeugnis süddeutscher Barockarchitektur. Gegründet wurde es im 11. Jahrhundert. Bis zur Säkularisation im Jahre 1806 war es Wohn- und Wirkungsstätte zahlreicher Benediktinermönche, dann wurde die Anlage verstaatlicht. Doch der Glaube an die christliche Religion verschwand nie völlig aus den Mauern der Anlage. Bereits 36 Jahre später beherbergte sie das Priesterseminar der Erzdiözese Freiburg. Seit November 2006 wird das Gebäudeensemble als geistliches Zentrum genutzt und ist somit öffentlich zugänglich. Um alle Nutzer des ehemaligen Klosters im Brandfall zu schützen, war bei den Umbaumaßnahmen ein solides Brandschutzkonzept wichtig.

Ästhetik durch Minimalismus

Das Erzbischöfliche Bauamt Freiburg suchte nach einer Möglichkeit, die erforderlichen Baumaßnahmen unauffällig in das bestehende Raumbild zu integrieren. Die Planer stimmten sich dabei regelmäßig mit dem Landesamt für Denkmalschutz in Freiburg ab. Die Verantwortlichen wurden auf die Firma Hoba

aufmerksam. Das Unternehmen hat sich darauf spezialisiert, Brandschutzelemente herzustellen, die sich der gegebenen Architektur anpassen und dabei maximale Transparenz bieten. Die Besonderheit der Brandschutzelemente liegt in ihrer minimalistischen Konstruktion. Die Brandschutztüren sind so in die Brandschutzverglasung eingebaut, dass die Türzargen keine Verbindung mit den umlaufenden Rahmen haben. Folglich trägt das Glas die Tür. Grundlage dieser Konstruktion war der Fortschritt bei der Entwicklung von Brandschutzscheiben. Sie können heute nicht nur dem Feuer widerstehen, sondern verhindern auch den Durchgang der Hitzestrahlung. Damit entsprechen die Brandschutzverglasungen der Feuerwiderstandsklasse F bzw. im europäischen Sprachgebrauch EI.

Wesentliche konstruktive Besonderheiten sind in diesem Projekt die oben beschriebene Montage der Türzarge im freien Glasumfeld, die rahmenlose Anbindung der Verglasungen an angrenzende Wände sowie die mit Edelstahl eingefasste Brandschutztür aus Glas. Dieses Objekt ist ein gutes Beispiel dafür, wie Planer ein historisches Gebäude in die vorgeschriebenen Brandabschnitte einteilen und dabei seine ursprüngliche großzügige Raumwirkung erhalten können. Neben den oben beschriebenen verglasten Brandschutzelementen galt es, auch die historischen Türen mit Füllungen und Zierwerk durch entsprechende Brandschutztüren mit gleichem Dekor zu ersetzen. Das Projekt „Geistliches Zentrum Kloster Sankt Peter“ zeigt, wie es gelingen kann, historische Bausubstanz mit den Anforderungen des Denkmalschutzes und den Zwängen eines zeitgemäßen Brandschutzkonzeptes in Einklang zu bringen. ◀

► **Planung:** Erzbischöfliches Bauamt Freiburg, Alexander Steger, Freiburg

► **Lieferant der Brandschutztüren:** Holzbau Schmid GmbH & Co. KG, HOBA Brandschutzelemente, Adelberg, www.hoba.de

Aluprof

Sprossenlose Brandschutzwände

Aluprof ist ein Entwickler von Aluminiumsystemen für die Bauwirtschaft und Teil der polnischen Unternehmensgruppe Grupa Kęty. Das Sortiment umfasst Fenster-, Türen-, Fassaden-, Rolladen- und Torsysteme und bietet darüber hinaus Brandschutz- und zertifizierte Passivhauslösungen. Neu im Portfolio des Herstellers sind transparente Brandschutzwände, sogenannte sprossenlose Wände. Auf Basis des Systems MB-78EI ist es damit möglich, innere Trennwände frei von sichtbaren vertikalen Profilen zu konstruieren, ohne auf umfassenden Feuerwiderstand verzichten zu müssen.

Mithilfe von durchsichtigen Modulen sorgen die aus diesem System konstruierten Wände für eine optische Vergrößerung des Innenraumes. Gleichzeitig ermöglichen die Wände die Organisation von Brandzonen (Brandabschnitten) im Innern des Gebäudes, um entsprechende Bedingungen für die Evakuierung von Personen zu schaffen.

Das System erlaubt die Realisierung von Brandschutzwänden mit einer Maximalhöhe von 3,60 m. Die Module können eine Breite von bis zu 1,50 m erreichen. Keine Einschränkungen gibt es in Bezug auf die maximale Länge der Wand. Die Fugenbreite zwischen den Glasscheiben beträgt gerade einmal 4 mm und ist mit einem aufquellenden Brandschutzmaterial sowie unbrennbarem Silikon, das in den Farben Schwarz, Grau und Weiß erhältlich ist, gefüllt. Die Lösung wurde für die zwei Feuerwiderstandsklassen EI30 und EI60 entwickelt und vom polnischen Institut für Bautechnik (ITB) geprüft.

www.aluprof.eu



Aluprof bietet ästhetische Trennwände mit verlässlichem Brandschutz.

Assa Abloy

Elektronisches Schließsystem hält auch schwierigen Bedingungen stand

Die Anforderungen an die Sicherheit und die Organisation von Behörden oder Industrie- und Verwaltungsgebäuden steigen ständig. Ein elektronisches Schließsystem wie „eCLIQ“ von der Assa Abloy Sicherheitstechnik unterstützt bei der Verwaltung von Schließanlagen.

Das System „eCLIQ“ wurde auf der Basis konkreter Kundenwünsche entwickelt. Dazu zählte unter anderem die Zuverlässigkeit bei schwierigen Umweltbedingungen. Das rein elektronische System bietet Schutz gegen Manipulation. Die neue Chip-Generation verfügt über eine AES-Verschlüsselung. Die Schließzylinder sind nach den VdS- und DIN-Normen zertifiziert und bis zu 200.000 Zyklen wartungsfrei. Die Schlüssel sind zudem robust, haben ein wasserdichtes Gehäuse und eignen sich daher auch bei anspruchsvollen Umweltbedingungen.

Gegenüber mechanischen Lösungen bietet das System verschiedene Vorteile: Das Baukastensystem ermöglicht eine flexible Gestaltung und kann neben Türen und Toren auch Fenster, Briefkästen, Schränke und Vorhängeschlösser sichern. Bei Schlüsselverlust lassen sich Zutrittsberechtigungen schnell entziehen. Die Verwaltung der gesamten Schließanlage ist so ohne großen administrativen Aufwand möglich. Zudem lassen sich durch Nutzungsprotokolle sämtliche Zutrittsereignisse verfolgen.

www.assaabloy.de



Die Freigabe eines Schließvorgangs erfolgt immer erst nach der Prüfung der elektronischen Codierung.

Drutex

SmartHome-Lösungen für Fenster, Türen und Rollläden

Der Fensterhersteller Drutex erweitert sein Angebot an Fenstern, Türen und Rollläden mit Lösungen zur Hausautomatisierung. Die bei Drutex eingesetzten Produkte „TaHoma“ von Somfy sowie verschiedene Maco-Produkte bieten Anwendern die Möglichkeit, die Haustechnik per Smartphone, Tablet oder PC zu steuern. Die Benutzeroberfläche ermöglicht, sowohl einzelne Bauelemente als auch definierte Gruppen zu automatisieren. Die Automatisierung kann zu jeder Tages- und Nachtzeit erfolgen, z.B. ein zeitlich geplantes Kippen oder Schließen von Fenstern. Mittels Sensoren kann das System auf sich ändernde, äußere Bedingungen reagieren und schließt bei entsprechender Wetterlage zur Vermeidung von Schäden selbstständig.

Lüften ist ein wichtiger Faktor für ein gesundes Raumklima, das durch automatisierte Lösungen oftmals auch bei Abwesenheit der Bewohner durchgeführt wird. Um die Sicherheit zu gewährleisten, setzt Drutex „activPilot Comfort PADM Parallelabstellbeschläge“ von Winkhaus mit motorischer Steuerung ein. Bei diesem System wird der Fensterflügel auf einem umlaufenden Spalt von bis zu 6 mm geöffnet. So wird die Luftzirkulation gewährleistet, der Eintritt von Regen und Verkehrslärm sowie das Einbruchrisiko gesenkt.

Für die Sicherheit am Hauseingang bietet Drutex verschiedene Möglichkeiten der Türsteuerung. Das Öffnen bzw. Schließen der Tür erfolgt u.a. durch die Verwendung eines vollautomatischen Treibstangenverschlusses. Ein an einem Haken montierter Magnet riegelt die Tür selbstständig nach dem Schließen ab.

www.drutex.de



Auch das Balkon- und Terrassentürens system „Iglo-HS“ von Drutex kann mit SmartHome-Technik ausgerüstet werden.

Dehn

Armierungsklemme für eine werkzeuglose Verbindung

Der „Dehn Clip“ ist eine neue Verbindung zwischen einem Fundamentanker und/oder dem Funktionspotenzialausgleichsleiter. Mit der Armierungsklemme bietet das Unternehmen Dehn dem Fachhandwerk eine Möglichkeit, Verknüpfungen von Erdungsmaterialien mit Bewehrungskörpern zu installieren.

Die Fundamentanker-DIN 18014 fordert Verbindungen zur Armierung im Abstand von 2 Metern. Die kraftschlüssige Steckanbindung des „Dehn Clip“ erlaubt das Verbinden von zwei Leitungsmaterialien innerhalb kurzer Zeit und das spart Installationskosten. Durch den Einsatz von Federstahl sorgt die Klemme für einen sicheren Anschluss. Ein Verlieren von Schrauben und Muttern soll damit verhindert werden und Anzugsdrehmomente sind nicht erforderlich. Damit lässt sich das Produkt auch an schwierigen Montageorten einsetzen.

Dazu kommt eine Gewichtsreduzierung und somit eine geringere Belastung für die Monteure. Die Klemme trägt bei Oberbewehrungen nur wenig auf, sodass eine Betonüberdeckung ausreichend sein kann. Blitzstromgeprüft nach DIN EN 62561-1 bietet das Produkt Sicherheit für Erdungs- und Potenzialausgleichsmaßnahmen im Betonfundament. Der „Dehn Clip“ ist erhältlich für die Verbindung von 10 mm Runddraht und Bandstahl 30 x 3,5 mm mit Armierungsseisen von 6/8/10/12 mm Durchmesser.

www.dehn.de



Der „Dehn Clip“ kann schnell montiert werden und ist blitzstromgeprüft.

Essmann

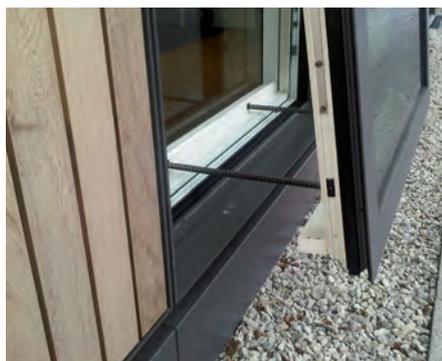
Linearantriebe für Fenster- und Fassaden

Die Essmann Group ist ein Hersteller von Produkten und Systemlösungen zur natürlichen Belichtung, Be- und Entlüftung sowie für den natürlichen und maschinellen Rauch- und Wärmeabzug in Industrie-, Gewerbe- und Verwaltungsbauten. Die „EasyDrive/2-Antriebstechnik“ des Unternehmens reguliert die natürliche Lüftung und Entrauchung für Fenster und Fassaden und ist jetzt auch für Linearantriebe verfügbar.

Die Antriebe können direkt miteinander gekoppelt und synchronisiert werden und eignen sich für Fassaden, die flexibel reagieren müssen. Als Teil eines integrierten Steuerungskonzeptes werden dabei elektromotorisch betätigte Fassadenelemente in die Gebäudeautomation eingebunden und erfüllen viele Funktionen wie Beschattung, Lichtsteuerung oder natürliche Belüftung. Die kompakte Bauform ist platzsparend und auch profilineintegriert montierbar.

Die EasyDrive/2-Antriebe können ohne Einsatz von Software an die Projektanforderungen angepasst werden. Darüber hinaus verfügen sie über erweiterte Funktionen, die individuell per Software konfigurierbar sind und sich zur Verwendung in Rauch- und Wärmeabzugsanlagen und für die tägliche Lüftung eignen. Die Technik ist geräuscharm im Betrieb und bietet einstellbare Geschwindigkeitsprofile und Ausstellweiten.

www.essmann.de



Ein Kettenantrieb von Essmann mit EasyDrive/2-Antrieb im Einsatz

Geze

Sinnvolle Vernetzung der Gebäudetechnik

Über das „BACnet-Schnittstellenmodul IO 420“ von Geze lassen sich Produkte und Systeme zur Automatisierung von Gebäudefunktionen in Gebäudemanagementsysteme integrieren. So wird eine Vernetzung im Gebäude möglich.

Das Modul ermöglicht die zentrale Visualisierung und Steuerung aller automatisierten Türsysteme aus der Ferne. Gleichmaßen können die Betriebszustände von selbstverriegelnden Panikschlössern abgerufen und aktiviert werden. Fluchtwegsicherungen, z.B. die Türzentrale „TZ 320“ von Geze, können freigegeben werden. Ebenso ist es möglich, Brandschutztüren, die zur barrierefreien Nutzung mit Feststellanlagen elektrisch offen gehalten werden, von zentraler Stelle zu schließen. In Kombination mit einer Rauch- und Wärmeabzugsanlage (RWA) lassen sich umfangreiche Lüftungsszenarien realisieren. Verarbeitern von Automatiktüren, Feststellanlagen, Fluchtwegsicherungsanlagen oder RWA steht mit dem Schnittstellenmodul IO 420 eine besser handhabbare Vernetzungslösung zur Verfügung.

Zur kontrollierten natürlichen Lüftung ermöglicht das Schnittstellenmodul „IQ box KNX“ die Einbindung automatisierter Fenster in ein KNX-Gebäudesystem. Fensterantriebe der „IQ windowdrives“-Reihe können als direkte Busteilnehmer in KNX-Gebäudesysteme integriert werden. Fensterzustände können zentral angezeigt, von dort gesteuert und kontrolliert werden. Im Gegensatz zu einfachen Schaltaktoren greift die „IQ box KNX“ auf die Fensterantriebe zu und meldet nach der Ausführung eines „Befehls“ den Status eines Fensters an die Gebäudeleittechnik.

www.geze.com



Das Schnittstellenmodul „IQ box KNX“ schafft neue Möglichkeiten der Gebäudeautomation und damit Vorteile: Sicherheit und Bedienkomfort, ein angenehmes Raumklima und Energieeinsparung.

GfS

Weniger Missbrauch von Notausgangstüren und Fluchtfenstern

Jährlich beklagen Unternehmen hohe Schäden, die ihnen durch Diebstahl und Warenschwund entstehen. Gerade unverschlossene und ungesicherte Notausgangstüren sind Dieben ein willkommenes Schlupfloch. Daher sollten diese Türen mit besonderen Türsicherungssystemen versehen werden.

Die Firma GfS aus Hamburg bietet als Lösung den „GfS DEXCON“ (DoorEXITCONtroller), ein Überwachungsgerät, das zur Sicherung von Notausgangstüren bzw. Fluchtfenstern entwickelt wurde. Es arbeitet mittels Reed-Kontakt und kann flexibel positioniert werden, wobei zwischen einer Türblatt- oder einer Rahmenmontage gewählt werden kann. Hier baut das Produkt in dem roten robusten Kunststoffgehäuse, das mit einem „STOP“-Piktogramm versehen ist, eine Hemmschwelle gegen unbefugtes Öffnen der Tür oder des Fensters auf. Die lange nachleuchtende Beschriftung sorgt im Dunkeln für Sichtbarkeit.

Wird dennoch eine Öffnung vorgenommen, ertönt ein lauter (95 dB/1m) Alarm. Der Nutzer kann entscheiden, ob der Alarm entweder autorisiert mit dem Geräteschlüssel quittiert werden oder sich dieser nach drei Minuten selbst abschalten soll. Mithilfe eines vorhandenen potenzialfreien Meldekontaktes lässt sich der Alarm auch z.B. an eine kundenseitig vorhandene Sirene oder Blitzleuchte weiterleiten. Für den Einsatz in sensiblen Bereichen kann ein stiller Alarm programmiert oder die Standardlautstärke des Signalgebers von 95 dB/1m auf 75 dB/1m gedrosselt werden. Außerdem ist die Alarmabschaltung nach einer Alarmdauer von 30 Sekunden einstellbar (Hotelmodus).

www.gfs-online.com



Eine preisgünstige und wirkungsvolle Lösung gegen den Missbrauch von Notausgangstüren und Fluchtfenstern bietet das Unternehmen GfS mit dem Überwachungsgerät „GfS DEXCON“.

GfS

Hautau

Elektrische Schiebetüren gewinnen an Bedeutung

Das Thema Automation von Fenstern und Schiebetüren ist auch im gehobenen Wohnungsbau gefragt, bei seniorengerechten Anforderungen sowie in öffentlichen Gebäuden. Die infrastrukturelle Gebäudearchitektur wird sich im privaten und im gewerblichen Bereich in Richtung „vernetzter Gebäude“ weiterentwickeln. Das Unternehmen Hautau entwickelt und produziert seit über 100 Jahren elektromotorische Antriebe zum komfortablen Öffnen, Schließen und sicheren Verriegeln von Fenstern, Lichtbändern, Dachflächenfenstern oder Fassadenelementen.

Ein Beispiel von über 400 patentierten Lösungen ist der „Hautau Atrium S/HS comfort drive“. Mit dieser systemischen Lösung für Hebe-Schiebetüren, bestehend aus filigraner Beschlags- und Antriebstechnik, können auch großflächige Fensterelemente per Knopfdruck entriegelt und zügig aufgefahren werden. Das Beschlagsystem hebt und schiebt leichte Elemente mit schmalen Profilen ebenso präzise wie Elemente bis 300 kg. In der Tandemausführung können sogar Elemente bis 400 kg bewegt werden.

Durch seine vielen Ausstattungsoptionen kann der Hebe-Schiebe-Beschlag auf unterschiedliche Anforderungen angepasst werden. So wird beispielsweise durch die Ausführung der Bodenschwelle „Atrium HS ThermoTop“ aufgrund der niedrigen Einbauhöhe der Laufschiene ein barrierefreier Durchgang realisiert. Der integrierte Ausbelschutz „Atrium HS safe“ hingegen sorgt für Sicherheit sowie einen verbesserten Einbruchschutz.

www.hautau.de



Automatisch bedienbare Schiebetür mit „Atrium HS Comfort drive xs“ – elektrischer Schiebe-/Hebe-Antrieb für Elemente bis 400kg

Hautau

Helios

Software zur Planung eines Lüftungssystems

Die Onlinesoftware „KWLeasyPlan.de“ ist ein Hilfsmittel zur normgerechten Planung und Auslegung einer kontrollierten Wohnraumlüftung. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um ein Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung oder um eine reine Abluftanlage handelt – die DIN-konforme Auslegung ist sichergestellt. Mit der Version 5.0 und dem Lüftungsgerät „EcoVent Verso“ ist die Planung eines Außenwand-Lüftungsgeräts mit Wärmerückgewinnung kombiniert mit Abluftventilatoren in einem hybriden Lüftungssystem möglich. Neben der luftungstechnischen Auslegung liefert die Software eine Zusammenstellung der notwendigen Produkte und eine schematische Darstellung der fertigen Lüftungsanlage.

Wie auch bei den Vorgängerversionen wird der Nutzer schrittweise durch das Programm begleitet. Dabei unterstützen neue Features die Auslegung einer KWL-Anlage mit dem Helios EcoVent Verso. Bei einer normgerechten Ausstattung der Wohneinheit mit dem Einzelraumlüftungsgerät werden automatisch die Anzahl der Geräteeinheiten komplett mit dem erforderlichen Zubehör ermittelt. Außerdem werden die passenden Steuereinheiten den Lüftungsgeräten zugeordnet und dem Planer und Installationsbetrieb in einer Übersicht zur Verfügung gestellt.

Zudem kann im Auslegungsbereich entschieden werden, ob die komplette Wohnung mit Lüftungsgeräten ausgestattet werden soll („DIN“-Lüftung) oder nur die Zulufräume („Eco“-Lüftung) oder eine Kombination aus EcoVent Verso in den Zulufräumen und Abluftgeräten in den Abluftfräumen („Hybrid“-Lüftung) sinnvoll ist.

www.heliosventilatoren.de



Helios Ventilatoren

Der „EcoVent Verso“ bietet eine effiziente und wirtschaftliche Lüftungslösung immer dann, wenn geringer Platzbedarf dies erfordert.

Kiefer

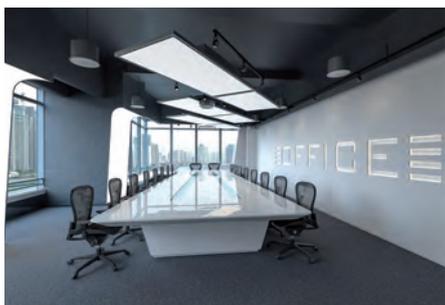
Deckensegelsystem für Akustik, Licht, Kühlung und Lüftung

Bürolandschaften spiegeln die Bedürfnisse und Arbeitsweise der jeweiligen Nutzer wider und verändern sich somit im Lebenszyklus einer Immobilie. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist eine Technikinstallation nötig, welche Anpassungen ohne weitere Umbaumaßnahmen zulässt. Diese kann somit nur über die Decke oder über den Boden erfolgen.

Bezogen auf die Installation der Raumklimatisierung ist es bei der Planung daher wichtig, alle Bereiche gleichmäßig zu berücksichtigen, sodass unabhängig von sich verändernden Trennwänden die Raumklimatisierung nicht modifiziert werden muss. Um dies zu gewährleisten, sind auch die möglichen Anforderungsveränderungen der Raumakustik und der unterschiedlichen Beleuchtungstechniken zu beachten. Das „Indusail System“ vereint die Aspekte Akustik, Licht, Kühlung und Lüftung.

Das aktive Akustiksegel „Indusail Plus“ besteht aus einem Akustikpaneel und einer Umluftkühlleinheit zur Kühlung der Raumluft und zur Verbesserung der Raumakustik, welches aufgrund seines hohen Lichtreflexionsgrades alle wesentlichen Beleuchtungsarten unterstützt. „Indusail Plus (Quadro)“ entspricht dem aktiven Akustiksegel, erweitert um die Möglichkeit der Zuluftanbindung. „Indusail Silent“ ist ein reines Akustikpaneel zur Verbesserung der Raumakustik oder als erweitertes Gestaltungselement.

www.kieferklima.de



Kiefer

Das Produkt „Indusail System“ setzt den Fokus auf Akustik, Licht, Kühlung, Lüftung und erfüllt damit die Anforderungen moderner Immobilien und damit verbundener flexibler Bürokonzepte.

Securiton

Systeme und Service stehen im Fokus

Securiton präsentiert sich in diesem Jahr auf der Messe „Security“ in Essen vom 27. bis 30. September 2016 in Halle 3 an Stand D68. Auf dem Stand zeigt der Hersteller für Sicherheitstechnik Kundenanlagen für jede Art von Unternehmen, Behörden und öffentliche Einrichtungen sowie für den exponierten Privatpersonenschutz. Der Leitgedanke „Mensch und Technik“ steht für einen Mix aus Systemen und Service – von der Konzeption und Planung über die Errichtung und Inbetriebnahme bis hin zur Wartung und Instandhaltung für den sicheren Anlagenerehalt.

Für schwierige Umgebungsbedingungen bietet Securiton verschiedene Sonderbrandmeldetechniken. In Kombination mit der ausfallsicheren Brandmeldezentrale „SecuriFire“ sind mittels „Config over Line“ Analyse und Konfiguration der Sonderbrandmelder per Fernzugriff über die Zentrale möglich.

Für die Videoüberwachung kommen Videoanalysen für den „IPS VideoManager“ zum Einsatz. Das Modul „IPS Outdoor Detection“ bietet Schutz für die Perimeter- und Geländesicherung. Mit „IPS Privacy Protection“ wird die Privatsphäre von Personen und deren Anwesen mittels Bildverpixelung und vollflächiger Maskierung geschützt.

Für Anwesen im gehobenen Wohnumfeld steht „Premium Private“ zur Verfügung. Statt Insellösungen entstehen für exponierte Personen wie Konzernvorstände, Politiker und Prominente individuelle Personenschutzkonzepte als Gesamtlösung. Ein einheitliches Visualisierungssystem sorgt für eine kongruente Anzeige und Bedienung.

www.securiton.de



Bei Securiton stehen Systeme und Service sowie Mensch und Technik im Vordergrund.

Telenot

Produkte für Gebäudeschutz auf Messe „Security“

Telenot zeigt in Halle 3, Stand 3B10 unter anderem die geplante Gefahrenmeldezentrale „Hipler“, das Brandmeldesystem „4000BMT“, das Funkbedienteil „FBT 250“, digitale Zylinder bzw. digitale Türdrücker sowie den Alarmanlagenkonfigurator „PlanSec“.

Die Gefahrenmeldezentrale „Hipler“ basiert auf einer neuen Systemarchitektur und Hardwareplattform. Mit bis zu 250 Sicherungsbereichen, integrierter Zutrittskontrolle und erweiterten „com2BUS“-Komponenten zielt die Zentrale auf gewerbliche Objekte ab.

Das Brandmeldesystem „4000BMT“ ist nach VdS und EN 54 zertifizierte. Die Vernetzung von bis zu 30 Zentralen, die Einbindung von Funk-Brandmeldern und EX-Brandmeldern sowie die Integration von Rauchansaugsystemen zeichnen das System aus.

Mit dem Funk-Bedienteil „FBT 250“ kann eine Alarmanlage im Funksystem DSS2 kontrolliert und gesteuert werden. Das Bedienteil, das sich kabellos mit der Anlage verbinden lässt, verfügt über ein OLED-Display, eine kapazitive Tastatur und eine integrierte RFID-Leseinheit zum Scharf-/Unscharfschalten sowie zur Bedienfreigabe.

Digitale Schließzylinder haben sich im mechanischen Aufbau weiterentwickelt. So wurden z.B. die Auswerteelektronik und die Batterieversorgung vom Außenknopf in den von Umwelteinflüssen geschützten Innenknopf verlegt. Mithilfe des Alarmanlagen-Konfigurators „PlanSec“ kann man die eigenen vier Wände unter www.telenot.de hochladen, um Anlagenkomponenten auszuwählen und digital an der gewünschten Stelle zu platzieren.

www.telenot.de



Am Messestand stellt Telenot neue Produkte der Sicherheitstechnik vor. Der neu konzipierte Stand ist 600 Quadratmeter groß.

Securiton GmbH Alarm- und Sicherheitssysteme

Schendel & Pawlarczyk Messebau GmbH



Erste Hilfe. Selbsthilfe.

Wer sich selbst ernähren kann,
führt ein Leben in Würde.
brot-fuer-die-welt.de/selbsthilfe
Mitglied der actalliance



Brot
für die Welt
Würde für den Menschen.

Ingenieurbüro zur Übernahme gesucht

Wir sind eine überregional tätige Ingenieurgesellschaft für Tragwerksplanung mit 80 Mitarbeitern.

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

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

Zuschriften erbeten unter: Chiffre 128

Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Deutsches Ingenieurblatt
Markgrafstraße 11, 10969 Berlin

Erfolgreiches Ingenieurbüro für Tragwerksplanung sucht Nachfolger (m/w)

Das seit 25 Jahren bestehende Ingenieurbüro, zentral zu den Rhein-Main-Neckar-Zentren in Rheinland-Pfalz gelegen, mit hoher Kompetenz im Industriebau, Planen im Bestand und Generalsanierung, steht zur Übernahme bereit.

Der hohen Standardisierungsgrad und ein abgeschlossenes, vom Inhaber geführtes Team von 7 gut eingespielten Spezialisten zeichnet das Büro aus. Der Auftragsbestand ist durch Wiederbeauftragungen fester Auftraggeber der öffentlichen Hand und der Industrie gesichert! Es hat ein ausgezeichnetes Renommee und ist regional nahezu konkurrenzlos.

Eine Bürobewertung nach dem Statuswertverfahren von Dr.-Ing. Preißing liegt vor.

Ein idealer Möglichkeit für eine/n kompetente/n Ingenieur/in mit offenem Wesen und unternehmerischem Denken

Interessiert? Fragen Sie nach dem Angebot! Chiffre R5446

Preißing

Dr.-Ing. Preißing AG
Unternehmer-Beratung für Architekten und Ingenieure
Römerstraße 121, 71229 Leonberg
Tele: 07152-926188-0
E-Mail: m.paulus-dolzmann@preissing.de

bauplaner

Vorschau der nächsten bauplaner-specials in 2016

Thema Software
Thema Brandschutz
Thema Dämmtechnik
Thema Bau 2017

ET: **17.10.2016**
ET: **15.11.2016**
ET: **16.12.2016**
ET: **16.12.2016**

DAS SPECIAL IM DEUTSCHEN INGENIEURBLATT

Angebotsanfragen richten Sie bitte an:

Gabriele Strauchmann
strauchmann@schiele-schoen.de

Viola Heinrich
heinrich@schiele-schoen.de

Telefon: 030/253752-43 oder -29

bauingenieur 24.de
content for constructors



»Hier finde ich attraktive Jobangebote für Bauingenieure«

Oliver Bremmenkamp
Bauingenieur

Berufsportal mit Stellenmarkt für Bauingenieure [seit 2001]

Bauingenieur (m/w) Tiefbau / Verkehrswegebau

Düsseldorf, Nordrhein-Westfalen
Lindschulte + Kloppe Ingenieurges. mbH
Job Nr. 14263

Projektleiter / Projektingenieur (m/w) Geotechnik

Darmstadt, Dresden, Leipzig, Stuttgart oder Köln
Arcadis Deutschland GmbH
Job Nr. 14259

Dipl.-Ing. (m/w) als Projektleiter ÖPP-Abteilung

Berlin
DEGES Dt. Einheit Fernstraßenplanungs- u. -bau GmbH
Job Nr. 14194

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

PLANUNGSBÜRO

Objektplanung, Tragwerksplanung, Ingenieurbauwerke, Verkehrsanlagen im Raum Weimar / Jena / Apolda sucht nach 26-jährigem erfolgreichen Bestehen einen Nachfolger.

Sachstand: guter Auftragsvorlauf, moderne Hard- und Software, gut eingearbeitete Mitarbeiter, günstig erreichbare Geschäftslage mit Parkplätzen
Kontaktaufnahme unter Chiffre Nr.: 129
Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Deutsches Ingenieurblatt
Markgrafenstraße 11, 10969 Berlin



Anzeigenschluss DIB 10-2016 ist am 22. September 2016

Beim **Senator für Umwelt, Bau und Verkehr** der Freien Hansestadt Bremen sind im Referat 65, „Bauordnung Gesamtstadt“, die bautechnischen Aufgaben der oberen und der unteren Bauaufsicht zusammengefasst. Für den Aufgabenbereich im Abschnitt 651, **Bautechnik**, sind ab sofort die Dienstposten für



Freie Hansestadt Bremen

Technische Angestellte (m/w) bzw. Beamte/-innen

Entgeltgruppe 12 TV-L bzw. Besoldungsgruppe A 12

zu besetzen.

Voraussetzungen:

- Diplom-Ingenieurprüfung oder ein mit dem Bachelorgrad abgeschlossenes Studium der Fachrichtung Bauingenieurwesen (technische Fachhochschule – wünschenswert Schwerpunkt im konstruktiven Ingenieurbau),
- Kenntnisse und Fähigkeiten insbesondere in den Bereichen Statik/ Konstruktion oder Brandschutz,
- Konzeptionelle Fähigkeiten zur Einarbeitung in neue technische Entwicklungen, Bereitschaft zur Fortbildung,
- Kenntnisse im Bauordnungsrecht und hinsichtlich der technischen Regelwerke.

Den ausführlichen Ausschreibungstext finden Sie unter <http://stellen.bremen.de>

Allgemeine Hinweise:

Bei vorliegender gleichwertiger Qualifikation wird die Besetzung der Stelle mit einer Frau angestrebt, sofern nicht in der Person eines Mitbewerbers liegende Gründe dagegensprechen. Schwerbehinderten Menschen wird bei im Wesentlichen gleicher fachlicher und persönlicher Eignung der Vorrang gegeben. Bewerbungen von Menschen mit einem Migrationshintergrund werden begrüßt.

Bewerbungshinweise:

Bitte richten Sie Ihre aussagefähige Bewerbung unter Angabe der **Kennziffer 2016/651-2** (gerne per E-Mail) und Ihre anlassbezogene oder letzte Beurteilung (bzw. qualifiziertes Zeugnis) **bis zum 8. Oktober 2016** an den

Senator für Umwelt, Bau und Verkehr
- Referat 15 -
Contrescarpe 72
28195 Bremen
E-Mail: Bewerbungen@bau.bremen.de

Deutsches

Ingenieurblatt

ISSN 0946-2422

Organ der deutschen Ingenieurkammern, Körperschaften des öffentlichen Rechts.

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

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

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

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

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

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

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

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 23 vom 01.01.2016

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

Tatsächlich verbreitete Auflage: 47.693 Exemplare, IVW 2/2016.

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

Erscheinungsweise: 10 x jährlich

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

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

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

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 eine Teilbeilage des Bundes Deutscher Baumeister Architekten und Ingenieure e.V., München, 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!