

Bauen⁺

Energie,
Brandschutz,
Bauakustik und
Gebäudetechnik

- + Energieeffizienz in
Neubau und Bestand
- + Sanierung Plattenbau
- + Verblendmauerwerk
- + Brandschutz in
Einkaufszentren
- + Bauprojekt Schulzentrum
- + Gasmotor-Wärmepumpe



Liebe Leserin, lieber Leser,

der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat am 4. Juli 2019 die deutsche Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)¹ gekippt. Damit taugt sie nicht mehr als untere oder obere Honorargrenze für rund 130.000 Architekt/innen sowie zehntausende Ingenieur/innen, die Gebäude, Verkehrs- oder Gartenanlagen planen. Wer sich bisher auf dem vermeintlichen Ruhekitzen HOAI ausgeruht hat, muss umdenken.

Private Bauherren dürfen jetzt bei Planungs- und Bauleistungsleistungen einen Preiswettbewerb anstreben, die öffentliche Hand muss es nach gängiger Praxis in vielen Fällen sogar tun. Hier gilt es gegenzusteuern. Ein ruinöser Preiswettbewerb wird die Marke „Deutsche Ingenieurkunst“ weiter ausdünnen und zu einem Verfall der Qualitätsstandards von Architekten- und Ingenieurleistungen führen.

Mangelhafte Vergütung von Architekten und Ingenieuren generiert Mehrkosten und Projektverzögerungen. Die Beispiele dafür sind Legion. Private Unternehmer werden sich das auch in Zukunft nicht leisten wollen. Für Mehrkosten und Missmanagement müssen sie am Ende selbst aufkommen. Nicht so die öffentliche Hand: gerne schmücken sich Politiker und öffentliche Verwaltungen mit großen Prestigeprojekten zum kleinen Preis. Gespart wird zuerst an den Vergütungen der Architekten und Ingenieure. Für die folgenden oft katastrophalen Bauabläufe und Kostensteigerungen müssen Vertreter des Staates nicht selbst geradestehen.

Kluge Auftraggeber aber müssen bereit sein, Qualität von Architekten- und Ingenieurleistungen zu erkennen und zu vergüten. Architekten und Ingenieure müssen auf der anderen Seite konsequenter an der Qualität ihrer Planungs- und Bauüberwachungsleistungen arbeiten. Ihr Engagement und ihr Einsatz müssen den Kunden an erster Stelle dauerhaft einen Nutzen bringen.

Zur Qualitätssicherung gehört die laufende Fortbildung, der Austausch von Informationen, das Streben nach Innovation und Verbesserung sowie eine intensive Fachdiskussion. Eine erkennbare und gut kommunizierte Expertise in bestimmten Bereichen kann dabei helfen, die Marktführerschaft bei speziellen Planungsleistungen zu erhalten und sich so vom Markt positiv abzuheben.

Hervorragende Beispiele für die Qualität von Architekten- und Ingenieurleistungen haben wir Ihnen einmal mehr in **Bauen+ 5/2019** zusammengestellt. Unter dem Titel »Energieeffizienz in Neubau und Bestand« erfahren Sie, wie wirtschaftlich energieeffiziente Baumaßnahmen sein können. Wir beschreiben, wie die »Sanierung von Plattenbauten in Leipzig« zur Halbierung des Energieverbrauchs führte und zeigen Ihnen eine besonderen »Hingucker«: Das »ganzheitliche Bildungs- und Ausbildungszentrum in Berlin-Schöneberg«.

Weitere Beiträge in **Bauen+ 5/2019** beschäftigen sich mit der Vermeidung von Planungsfehlern bei Verblendmauerwerk, einem Feuer im »Handelszentrum« zum Thema »Brandschutz in Verkaufsstätten und Einkaufszentren« sowie »Innovative Heiztechnik mit einer Gasmotor-Wärmepumpe«.

Gefällt Ihnen das, was Sie sehen? Schreiben Sie mir gerne unter info@eberl-pacan.de.

Ich wünsche Ihnen eine spannende und informative Lektüre.

Reinhard Eberl-Pacan



Dipl.-Ing. Reinhard Eberl-Pacan
Leitender Redakteur

¹ Verordnung über die Honorare für Leistungen der Architekten und der Ingenieure (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure – HOAI)

ENERGIE

Angelika Lückert und Sabine Erdmann
Energieeffizienz in Neubau und Bestand
Wie wirtschaftlich sind die verschiedenen Maßnahmen? 8

Achim Pilz
Sanierung von Plattenbauten in Leipzig führt zur Halbierung des Energieverbrauchs 14



BAUPHYSIK

Birger Gigla
Vermeidung von Planungsfehlern bei Verblendmauerwerk 19

Reinhard Eberl-Pacan
Feuer im »Handelszentrum«
Brandschutz in Verkaufsstätten und Einkaufszentren 28



GEBÄUDETECHNIK

Marc Wilhelm Lennartz
Ganzheitliches Bildungs- und Ausbildungszentrum in Berlin-Schöneberg 32

Achim Pilz
Innovative Heiztechnik mit einer Gasmotor-Wärmepumpe 38



RUBRIKEN

Kurz & bündig	5
Rechtsprechungsreport	42
Normen & Richtlinien	44
Produkte & Informationen	46
Rezensionen	48
Termine Impressum	50

BEILAGENHINWEIS

Dieser Ausgabe liegt eine Beilage zum »Seminar Betriebs- und Schadensrisiken an Photovoltaik-Anlagen« bei.

[Titelbild: Aus dem Fachartikel von Achim Pilz ab S. 14]

Energieeffizienz in Neubau und Bestand

Wie wirtschaftlich sind die verschiedenen Maßnahmen?

Das Thema der Wirtschaftlichkeit in Bezug auf energieeffiziente Baumaßnahmen ist von hoher Brisanz. Besonders vor dem Hintergrund möglicher zukünftiger Verschärfungen der gesetzlichen Anforderungen an die Energieeffizienz ist eine Auseinandersetzung mit der Wirtschaftlichkeit dringend erforderlich. In einer Vielzahl an Veröffentlichungen und in zahlreichen Diskussionen auf Fachtagungen wird dieses Thema auf unterschiedlichste Weise untersucht. Insbesondere aus Sicht privater Bauherren ist für eine fundierte Entscheidungsfindung bei der großen Anzahl der Publikationen zu diesem Thema eine Orientierung und Einordnung der Ergebnisse notwendig. Dieser Artikel liefert zentrale Inhalte einer Metastudie des Fraunhofer-Informationszentrums Raum und Bau IRB, die sich mit eben dieser Einordnung der Veröffentlichungen zum Thema energieeffizientes Bauen und Sanieren beschäftigt. Dabei sind für eine differenzierte Einschätzung die Themen Gesetzeslage, Wirtschaftlichkeit, Ausgangslage und Vorgehensweise von zentraler Bedeutung, weshalb nachfolgend wesentliche Inhalte kurz dargestellt werden.

Gesetzlicher Rahmen – Endspurt beim neuen GEG

Das Energiesparrecht für Gebäude wird zurzeit umfassend novelliert. Im geplanten Gebäudeenergiegesetz (GEG) werden Energieeinsparungsgesetz (EnEG), Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zusammengeführt.

Nach dem neuesten Referentenentwurf des GEG, den die beiden verantwortlichen Ministerien (BMW i und BMI) nun vorgelegt haben (Stand 28.05.2019), gelten weiterhin die energetischen Anforderungen der EnEV 2016. Gegenüber dem ersten Entwurf vom Januar 2017 gibt es nur leichte Veränderungen, so entfällt die Innovationsklausel zum alternativen Nachweis der Anforderungen an Treibhausgasemissionen. Seit November 2018 lief die Ressortabstimmung des Entwurfs zwischen den Ressorts Wirtschaft, Bau und Umwelt. Am 29.05.2019 ging der Entwurf zur Konsultation an die Verbände und Bundesländer.

Die erwartete Verschärfung der energetischen Vorgaben für alle Neubauten auf einen KfW-55-Standard wurde nicht umgesetzt. Damit soll, wie im Koalitionsvertrag festgehalten, ein Kostenanstieg beim Bauen vermieden und das Ziel, mehr bezahlbaren Wohnraum zu schaffen, unterstützt werden. Nach einem Antrag des Landes NRW soll im GEG unter den Zielen auch das bezahlbare Bauen und Wohnen verankert werden.

Mit dem GEG sollen die Vorgaben der EU-Gebäuderichtlinie zum Niedrigstenergiegebäude (Nearly zero-energy build-

ding [NZEB]) für alle Neubauten, öffentlich wie privat, umgesetzt werden. Neu sind die Anrechnung gebäude-nah erzeugter Energie, z.B. aus Solaranlagen, und eine Innovationsklausel, mittels derer die Neubau- und Sanierungsanforderungen alternativ auf Basis der CO₂-Emissionen und eines Effizienzkriteriums erfüllt werden können.

Unverändert sind dagegen die Bewertung anhand theoretischer Referenzgebäude sowie die primärenergetischen und wärmeschutztechnischen Anforderungen.

Für energetische Modernisierungen wird formuliert, welche Bedingungen für die Erteilung von Fördermitteln gegeben sein und welche energetischen Anforderungen bei umfangreichen Modernisierungsmaßnahmen eingehalten werden müssen. Dabei werden die bisherigen Regelungen der EnEV und des EEWärmeG inhaltlich unverändert übernommen.

Kritik am GEG löst die vertane Chance aus, die Anforderungen viel grundlegender zu verändern und zu verschärfen. Insbesondere wird bezweifelt, dass der Verzicht auf eine Erhöhung der energetischen Anforderungen noch lange haltbar ist. Um die europäischen Klimaschutzziele zu erreichen, sehen Experten voraus, dass nachgesteuert werden muss. Aber im Zentrum der Kritik steht die mangelnde Orientierung am eigentlichen Ziel – dem Klimaschutz. Daher wird in Gegenvorschlägen zum GEG gefordert, als Zielgröße die CO₂-Emission statt des Primärenergiebedarfs festzulegen.

Wirtschaftlichkeit – verschiedene Wege der Berechnung

Eine der zentralen Fragen betrifft die Überlegung, ob bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz wirtschaftlich sind bzw. sein können. Wesentliche Kritik besteht hinsichtlich der tatsächlichen Höhe der Energieeinsparung und der dabei anfallenden Kosten. Werden niedrigere Energieeinsparungen und höhere Investitionskosten prognostiziert, fällt die Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Vorhabens entsprechend negativ aus. Der Gesetzgeber definiert die wirtschaftliche Vertretbarkeit in der EnEV über die Amortisationszeit, d.h., die benötigte Investition soll innerhalb der »üblichen Nutzungsdauer« durch Einsparungen ausgeglichen werden. Als gängiger Betrachtungszeitraum für die Amortisationszeit werden häufig 20 Jahre angesetzt. Dabei muss klargestellt werden, dass bei der Bewertung über die Amortisationszeit nicht beurteilt wird, ob die Investition rentabel ist oder nicht, d.h., ob der investierte Betrag mehr Rendite erzielt als bei einer alternativen Investitionsanlage.

Zur Einordnung der Wirtschaftlichkeitsbewertungen der gesichteten Studien ist wesentlich, dass nach DIN 276 Kosten im Bauwesen allein die Kosten-

struktionen) und 400 (Bauwerk – Technische Anlagen) und teils Kosten- gruppe 700 (Baunebenkosten) in die Betrachtung mit einbezogen werden. Wie in Abb. 1 dargestellt, werden Kosten aus den übrigen Baukosten- gruppen sowie durch nicht energie- bezogene gesetzliche Auflagen und auch mögliche Kosteneinsparungen oder Wertsteigerungen nicht in die Bewertung der Wirtschaftlichkeit mit aufgenommen.

Pauschale Aussagen über die Wirtschaftlichkeit energiebedingter Investitionen sind kaum möglich, da einerseits neben der Energieeinsparung und den Investitionskosten noch weitere Kosten und Erlöse – wie Wartungs- und Instandhaltungskosten, Restwerte, Förderung und Wertsteigerung – zu berücksichtigen sind und andererseits die verschiedenen Bewertungsgrößen nur auf individueller Basis bestimmt werden können.

*»Für den privaten Verbraucher ist es wesentlich, dass das GEG, neben einer langfristigen Planungsperspektive, die Bezahlbarkeit baulicher Energieeffizienzmaßnahmen und eine echte Technologieoffenheit sicherstellt.«
(Bauherren-Schutzbund e. V.)*

Auch die Wahl des Berechnungsverfahrens hat einen wesentlichen Einfluss auf die Bewertung. Als Berechnungsverfahren für selbstnutzende Eigentümer eignen sich insbesondere

der äquivalente Energiepreis und die Kapitalwert- bzw. Annuitätenmethode. Beim äquivalenten Energiepreis werden die Kosten der eingesparten Kilowattstunde Endenergie berechnet. Diese Methode ist sehr anschaulich und alle dazu benötigten Daten liegen zum Zeitpunkt der Planung der Maßnahmen vor. Der Kapitalwert gibt über den Vergleich der Ein- und Auszahlungen an, ob die Investition gegenüber Investitionsalternativen vorteilhaft ist [10, S. 7].

Integrale Planung – Zusammenarbeit als Erfolgsfaktor

Die in der Metastudie behandelten Publikationen führender Experten weisen darauf hin, dass eine direkte Vergleichbarkeit von Ausbauvarianten schwierig zu bewerkstelligen und daher wenig zielführend ist. Sie empfehlen vielmehr, die Potenziale der integralen Planung stärker auszuschöpfen, um damit Planungsabläufe zu optimieren und so Kosten zu reduzieren. Wichtig dabei ist, die Betrachtung aus der jeweiligen Akteursperspektive vorzunehmen, um den Nutzen und Aufwand aus der spezifischen Perspektive zu bewerten [1, S. 1].

Energieeffizienz im Neubau – Rechnen sich hohe Standards?

Bei der Entscheidung über den Effizienzstandard beim Neubau sind natürlich grundsätzlich die gesetzlichen Anforderungen die zentrale Ausgangsbasis. Außerdem muss betont werden, dass mit ca. 80 % die überwiegende Mehrheit der privaten Eigentümer schlüsselfertige Immobilien erwirbt. Was zur Folge hat, dass die Entscheidung über den energetischen Standard häufig nicht von den privaten Erwerbern getroffen wird, sondern schon im Vorfeld feststeht. Der Effizienzstandard ist dann vielmehr eines unter anderen verkaufsrelevanten Entscheidungskriterien – wobei Lage, Preis, Wohnungszuschnitt, etc. entscheidungsrelevanter sein können. Maßgeblich ist



Abb. 1: Einordnung in den ökonomisch relevanten Kontext.



Achim Pilz

Abb. 1: Apels Garten, im Leipziger Zentrum-West, liegt auf einem dreieckigen Grundstück und grenzt an zwei laute Straßen. (Foto: Unitas / Sven Winter)

Sanierung von Plattenbauten in Leipzig führt zur Halbierung des Energieverbrauchs

In der Leipziger City wurden vier Plattenbauten in unterschiedlicher Tiefe modernisiert. Die Fassaden wurden dabei energetisch verbessert, einige Fenster ausgetauscht. Um vor Lärm zu schützen, erhielt zudem ein Gebäude zu einer stark befahrenen Straße eine vorgestellte Balkonanlage. Mit einem ästhetischen Neubau zusammen bilden die modernisierten Gebäude einen Energieverbund, der den Energieverbrauch halbiert.

Der Westplatz in Leipzig ist eine Wohnlage in unmittelbarer Nähe des Zentrums. An ihn grenzt der Apels Garten, ein dreieckiges Grundstück (Abb. 1 und 2), benannt nach einem historischen Garten, der sich einst an dieser Stelle befunden hatte. Apels Garten ist geprägt von bis 1986 erstellten Plattenbauten der Wohnungsbauserie 70 (WBS 70), wie sie seit 1973 in der gesamten Republik eingesetzt worden waren. Vier der sechsgeschossig ausgeführten Bauten grenzen einen grünen Innenhof mit altem Baumbestand, den zeitgenössischen Garten, von zwei Hauptverkehrsstraßen mit vier

Straßenbahnlinien ab. Die Bauten sind im Besitz der Wohnungsgenossenschaft Unitas eG. Um neue Räume für ihre Hauptgeschäftsstelle und für gehobene Wohnansprüche zu schaffen sowie die WBS-70 zu sanieren, setzte sich der Vorstand schon 2008 mit Architekten zusammen. »Der gesamtgesellschaftliche Quartiersansatz war uns wichtig«, fasst es der verantwortliche Architekt von S&P, Felix Reuschel, zusammen. »Gemeinsam mit der Unitas haben wir dieses Quartier über einen langen Zeitraum entwickelt.«

Abschnittsweise Sanierung

Sie entschieden sich für den Abbruch von zwei kleineren WBS-70-Bauten, die schrittweise Sanierung von vier größeren und einen Neubau, den sogenannten Apels Bogen. Dieser verbindende Kopfbau mit Verwaltung, Aufzug und fünf barrierefreien Wohnungen ergänzt die an ihn anschließende Einheitsplatte (Abb. 3 und 4). Für die in unterschiedlicher Tiefe sanierten Plattenbauten sparte man sich die Aufzüge. Ziel war, so wenig wie möglich in den Bestand einzugreifen. Es wurden nur die veralteten Fenster ausgetauscht, die noch nicht im laufenden Betrieb sukzessive modernisiert worden waren. Am vorletzten Bauabschnitt wurde eine

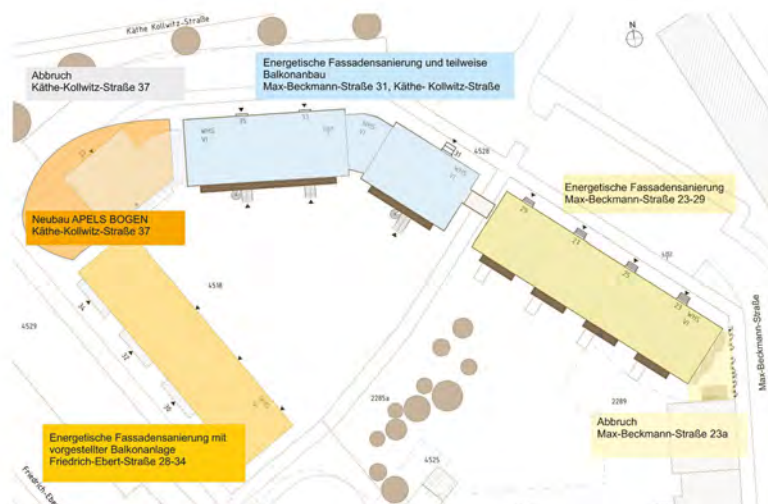


Abb. 2: Sanierung in unterschiedlicher Tiefe: vorgestellte Balkonanlage, energetische Fassaden-Sanierung und Balkonanbau (Zeichnung: S&P Sahlmann)



Abb. 3: Von Norden gesehen dominiert der neue Kopfbau den Bestand. (Zeichnung: S&P Sahlmann)

neue, vor Lärm schützende Balkonanlage vorgestellt, sonst wurden die bestehenden Balkone vergrößert. Durch Dämmung der Fassaden, Kellerdecken und Dämpfungsbereiche wurden die Gebäude energetisch ertüchtigt. Die Fassaden erhielten dabei ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) aus Polystyrol und Brandriegeln. Zudem gab es neue Wohnungseingangstüren (Abb. 5). Aus Gründen des Brand-

Sanierung im bewohnten Zustand

Saniert wurde im bewohnten Zustand. »Bauen im vermieteten Bestand ist für alle Beteiligten auf jeden Fall eine Herausforderung«, berichtet der Planer. »Die Bauleistungsplanung war eine Herausforderung, um die Beeinträchtigung für die Genossenschafter so gering wie möglich zu halten.« Das begann schon bei der Planung. »Es war nicht einfach, unsere Mitglieder vorzubereiten. Durch eine Animation lassen sich die Leute nicht mitnehmen«, erinnert sich Steffen Foede, Vorstandsmitglied der Wohnungsgenossenschaft. Am Ende gelang es, alle zufriedenzustellen, obwohl es bei der neuen Parkierung im Garten auch Einspruch gegeben hatte. Gegen die 33 Parkplätze, die im Innenhof der Plattenbauten gebaut werden sollten, gab es Widerstand, den die Baukommission der UNITAS schlichtete. Als Kompromiss wurden 28 extensiv begrünte Carports in der Mitte des Gartens etwas abgesenkt. »Wir befinden uns hier in einem Überschwemmungsgebiet«, erklärt Vorstand Foede, »deshalb war das nur oberirdisch möglich.«

Sechsstöckiger Wintergarten

Der wichtigste und letzte Sanierungsabschnitt liegt direkt an der von Autos und Straßenbahnen stark frequentierten Friedrich-Ebert-Straße. Hier wurden im Jahr 2012 neue Fenster mit Schallschutzklasse 3 und einem U_w -Wert von $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ eingebaut und eine neue Balkonanlage davor gestellt (Abb. 06). Die 48 Wohnungen haben jetzt auf der nach Südwesten orientierten Straßenseite eine Pufferzone mit einer Vorhangfassade aus Glas, die sich individuell öff-

Objektdaten

Projekt:	Apels Garten, Leipzig
Bauherr:	Unitas Wohnungsgenossenschaft e.G., Leipzig
Baujahr:	1976 - 1986
Sanierung und Neubau:	2010 - 2014
Wohneinheiten:	171
Fenster letzter Sanierungsabschnitt:	SK 3, $R_w = 35 - 39 \text{ dB}$, $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, ergänzt um Balkonanlage 21 dB ; Neubau SK 5, $R_w = 45 \text{ dB}$, $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Primärenergiebedarf:	$25,8 - 29,5 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ (EnEV 2007)
Endergiebedarf:	$62,8 - 69,5 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ (EnEV 2007)

schutzes erhielten manche Wohnungen neue Fluchtwege, die Treppenhäuser RWA-Anlagen und die Kellergeschosse einen neuen Abschluss. Zudem wurden einige wenige Wohnungszuschnitte verbessert.



Abb. 4: Der westliche Plattenbau erhielt eine vorgestellte Balkonlage zur Hauptstraße hin. (Zeichnung: S&P Sahlmann)

Messen, Seminare und Kongresse	Termin	Ort	Veranstalter
Feuchte- und Wärmeschutz bei Hochbauten	1.10.2019	Dresden	Architektenkammer Sachsen; www.aksachsen.org
Bautechnische und wirtschaftliche Schäden durch energetische Sanierungsmaßnahmen	1.10.2019	Ulm	Akademie der Ingenieure AkadIng GmbH ; www.akademie-der-ingenieure.de
6. Freiburger Brandschutztag. Brandschutz im Holzbau	2.10.2019	Europa Park Rust	Brandschutz Akademie Baden-Württemberg BRM GmbH ; www.brandschutzakademie-bw.de
Asbestsanierung gemäß TRGS 519 Anlage 3	7.–11.10.2019	Offenbach a.M.	Umweltinstitut Offenbach GmbH; www.umweltinstitut.de
4. Fachtagung bfb barrierefrei bauen	10.10.2019	Regensburg	Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH; www.rudolf-mueller.de
Energieeffizienz in Gebäuden	11.10.2019	Offenbach a.M.	Umweltinstitut Offenbach GmbH; www.umweltinstitut.de
Praxisseminar Optische Bauforensik	11./12.10.2019	Stuttgart	Fraunhofer IRB Verlag www.irb.fraunhofer.de
34. Seminar Schalung und Rüstung	15./16.10.2019	Biberach	Akademie der Hochschule Biberach ; www.akademie-biberach.de
Tragwerke aus Betonfertigteilen – konstruktiv und kreativ	16.10.2019	Chemnitz	InformationsZentrum Beton GmbH; www.beton.org
Praxisseminar EnEV 2014/2016	16.10.2019	Nürnberg	Bayerische Architektenkammer; www.byak.de
Bauen im Bestand in Theorie und Praxis- Wiederkehrende Bauwerksprüfung, Bestandsaufnahme und -bewertung	18./19.10.2019	Ostfildern	Akademie der Ingenieure AkadIng GmbH ; www.akademie-der-ingenieure.de
Betriebs- und Schadensrisiken an Photovoltaik-Anlagen	6.12.2019	Stuttgart	Fraunhofer IRB Verlag www.irb.fraunhofer.de
12. Europäischer Kongress »Effizientes Bauen mit Holz im urbanen Raum« (EBH)	23./24.12.2019	Köln	FORUM HOLZBAU; www.forum-holzbau.com

→ Weitere Veranstaltungshinweise finden Sie in unserem Veranstaltungskalender auf www.bauenplus.de

IMPRESSUM

Bauen+

Energie – Brandschutz – Bauakustik – Gebäudetechnik

Herausgeber

Fraunhofer IRB Verlag/Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Nobelstr. 12
70569 Stuttgart

Redaktion

Dipl.-Ing. (FH) Julia Ehl (verantwortl.), Telefon 0711 / 970-25 51, Telefax 0711 / 970-25 99
E-Mail: julia.ehl@irb.fraunhofer.de

Leitender Redakteur und verantwortlich für den Bereich Brandschutz

Dipl.-Ing. Architekt Reinhard Eberl-Pacan, Architekten + Ingenieure Brandschutz,
Brunnenstraße 156, 10115 Berlin
E-Mail: architekten@eberl-pacan.de

Verantwortlich für den Bereich Schallschutz

Prof. Dr.-Ing. Birger Gigla, Institut für Akustik im Technologischen Zentrum an der TH Lübeck,
Mönkhofer Weg 239, 23562 Lübeck
E-Mail: gigla@th-luebeck.de

Verantwortlich für den Bereich Energie | Gebäudetechnik

Dipl.-Ing.(FH) Klaus-Jürgen Edelhäuser, Konopatzki & Edelhäuser Architekten und Beratende
Ingenieure GmbH, Klingengasse 13, 91541 Rothenburg
E-Mail: mail@konopatzki-edelhaeuser.de

Satz

Fraunhofer IRB Mediendienstleistungen

Druck

Ortmaier Druck GmbH, Birnbachstraße 2, 84160 Frontenhausen

Erscheinungsweise: zweimonatlich, jeweils zum 15. der ungeraden Monate

Bezugspreise/Bestellungen/Kündigungen

Einzelheft Inland: 22,10 €, Einzelheft Ausland: 25,10 € inkl. MwSt. und Versandkosten. Der Jahresabonnementpreis beträgt 125,50 € (Inland) / 135,90 € (Ausland) inkl. MwSt. und Versandkosten und Online-Archiv. Bestellungen über jede Buchhandlung oder beim Verlag. Der Bezugszeitraum beträgt jeweils 12 Monate. Kündigungen müssen schriftlich erfolgen und spätestens am 15. des Vormonats, in dem das Abonnement endet, beim Verlag eingegangen sein.

Vertrieb/Abo-Service

Susanne Grünwald
Tel. 0711 970-2711, Fax -2508
E-Mail: susanne.gruenwald@irb.fraunhofer.de

Anzeigenleitung

Nadja Wondrich
Tel. 0711 970-2628, Fax -2599
E-Mail: nadja.wondrich@irb.fraunhofer.de

Urheber- und Verlagsrechte

Alle in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Mit der Annahme des Manuskriptes zur Veröffentlichung überträgt der Autor dem Verlag das ausschließliche Vervielfältigungsrecht bis zum Ablauf des Urheberrechts. Das Nutzungsrecht umfasst auch die Befugnis zur Einspeicherung in eine Datenbank sowie das Recht zur weiteren Vervielfältigung zu gewerblichen Zwecken, insbesondere im Wege elektronischer Verfahren einschließlich CD-ROM und Online-Dienste.

Haftungsausschluss

Die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge wurden nach bestem Wissen und Gewissen geprüft. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann jedoch nicht übernommen werden. Eine Haftung für etwaige mittelbare oder unmittelbare Folgeschäden oder Ansprüche Dritter ist ebenfalls ausgeschlossen. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht notwendig die Meinung der Redaktion wieder.

ISSN: 2363-8125