

Bauen +

Energie, Brandschutz, Bauakustik, Gebäudetechnik



- + **Sonnenenergie gewinnen und Regensicherheit erhalten**
- + **Brandschutz für »grüne« Fassaden**
- + **Biogene Dämmstoffe im Brandfall**
- + **Akustische Gestaltung von Büroumgebungen**
- + **Experteninterview mit Andreas Hofer, Intendant der IBA'27**
- + **Massivholzbau auf der Höhe der Zeit**
- + **Neue Grundsätze der Regenwasserbewirtschaftung**



© Tobias Hase

Dipl.-Ing. (FH)
Klaus-Jürgen Edelhäuser
Verantwortlicher Redakteur
Energie | Gebäudetechnik

GEG nimmt eine weitere Hürde

Liebe Leserin, lieber Leser,

zeitliche Überschneidungen stellen hin und wieder Schwierigkeiten dar. An dem Tag, an dem dieses Editorial verfasst wurde, ist das Gebäudeenergiegesetz (GEG) im Bundestag verabschiedet worden. Es stehen nun die Lesungen im Bundesrat aus, die vermutlich mit dem Erscheinen dieses Heftes stattgefunden haben. Wie auch immer die finale Terminschiene des GEG aussieht: Es hat sehr lange gedauert, bis es tatsächlich zur Einführung des GEG kommt und damit die Energieeinsparverordnung (EnEV), das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zusammengeführt werden. Die Hoffnung, es könnte dadurch ein »schlankeres« und übersichtlicheres Gesetz entstehen, wurde weit verfehlt. Mit über 110 Seiten ist das GEG deutlich umfangreicher als die Addition der aktuellen Texte von EnEV, EnEG und EEWärmeG. Das Ergebnis wurde von den Ländern und zahlreichen Verbänden in insgesamt 125 Stellungnahmen kontrovers diskutiert und auch kritisiert. Kernpunkt war dabei in der Regel, ob die Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäude und die Art der Energiebereitstellung strenger zu fassen wären oder nicht. Gerade im Hinblick auf die klimapolitischen Ziele wurde von zahlreichen Verbänden eine Steigerung der Energieeinsparung für unerlässlich angesehen. Außerdem wurde gefordert, den nicht modernisierten Gebäudebestand stärker in den Fokus zu nehmen. Gegenstimmen befürchteten, mit weiteren Verschärfungen beim Bauen und beim Modernisieren in den Bereich der Unwirtschaftlichkeit abzurutschen.

Mit dem letzten Entwurf des GEG ist die Bundesregierung der Auffassung, dass mit dem Gesetz die europäischen Vorgaben zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden umgesetzt werden. Die gegenwärtigen energetischen Anforderungen für Neubauten und den Gebäudebestand werden daher auch weiterhin gelten.

Zu kurz gedacht? Im Fragekontext des ökologischen Bauens sagte der Intendant der IBA'27 Andreas Hofer: »Die Umwelt wartet nicht darauf, bis wir begriffen haben, was wir da gerade anrichten.« Das gesamte Interview mit Herrn Hofer über die IBA'27 und die Zukunft der Wohn- und Arbeitswelten lesen Sie in der aktuellen Ausgabe der **Bauen +**. Unabhängig von den gesetzlichen Rahmenbedingungen: Planer beweisen immer wieder ihre Kreativität, was energieeffiziente Lösungen im Bauwesen betrifft. Auch in dieser Ausgabe der **Bauen +** zeigen wir wieder interessante Praxisbeispiele – vom Schwimmbad bis zur besonders kreativen Regenwasserbewirtschaftung. Außerdem erfahren Sie in Ausgabe 4/2020 der **Bauen +** mehr über die sichere Montage von Solaranlagen, zum Brandschutz von begrünten Fassaden sowie zum Verhalten biogener Dämmstoffe im Brandfall. Außerdem wird die interessante Reihe zur Akustik in Büroräumen fortgesetzt.

Wenn Sie uns Ihre Meinung zum GEG mitteilen wollen, freuen wir uns über Ihre Nachricht an redaktion@bauenplus.de.

Viel Freude beim Lesen wünscht Ihnen

Klaus-Jürgen Edelhäuser

ENERGIE

Ralf Spilker und Géraldine Liebert

Sonnenenergie gewinnen und Regensicherheit erhalten

Häufige Fehler und deren Vermeidbarkeit anhand typischer Schadensfälle..... 10

BRANDSCHUTZ

Reinhard Eberl-Pacan

Brandschutz für »grüne« Fassaden

Gefährdungspotenzial durch Fassaden- bzw. Vertikalbegrünungen an Gebäuden 14

Elisabeth Suttner, Michael Rauch, Norman Werther, Veronika Hofmann
und Stefan Winter

Biogene Dämmstoffe im Brandfall

Neue Methoden zur Heißbemessung von Holztafelkonstruktionen mit
biogenen Dämmstoffen 18

BAUAKUSTIK

Jan Selzer

Akustische Gestaltung von Büroumgebungen

Teil 3: Messung und Beurteilung von Mehrpersonnbüros 22

GEBÄUDETECHNIK

Experteninterview

Andreas Hofer: »Ich schlafe in der Fabrik und produziere in der Wohnung« 28

Marc Wilhelm Lennartz

Massivholzbau auf der Höhe der Zeit

Das Lehrschwimmbad der City of London Freeman's School in Ashted, Großbritannien..... 32

Klaus W. König

Neue Grundsätze der Regenwasserbewirtschaftung

Zwei Betriebshöfe erfüllen die künftigen Erfordernisse der lokalen
Wasserbilanz schon heute..... 36

RUBRIKEN

Kurz & bündig	5
Rechtsprechungsreport	40
Normen & Richtlinien	44
Produkte & Informationen	48
Fachliteratur	49
Termine & Impressum	50



Titelbild: Aus dem Fachartikel »Brandschutz für »grüne« Fassaden« von Reinhard Eberl-Pacan ab S. 14

Dieser Ausgabe liegt die Beilage »Architektur, Gebäudeplanung, Baurecht« des Fraunhofer-
Informationszentrums Raum und Bau IRB bei.

Ralf Spilker und Géraldine Liebert

Sonnenenergie gewinnen und Regensicherheit erhalten

Häufige Fehler und deren Vermeidbarkeit anhand typischer Schadensfälle

In einigen Fällen führt der Einbau von Solaranlagen zu Mängelstreitigkeiten zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern, selten auch zu schwerwiegenden Bauschäden. Das Regelwerk hat sich nur zögerlich angepasst, was Anlass war, häufige Fehler und deren Vermeidbarkeit anhand typischer Schadensfälle darzustellen und aufzubereiten [1]. Die Fallbeispiele wurden auf der Basis einer nicht repräsentativen Umfrage unter zumeist öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen, die ihre Begutachtungen unentgeltlich zur Verfügung gestellt haben, zusammengestellt.

KERNAUSSAGEN

- Hohes Schadensrisiko bei unzureichender Regensicherheit des bestehenden Dachs
- Die Bearbeitung der Deckmaterialien muss fachgerecht erfolgen
- Fachregeln des Dachdeckerhandwerks müssen ergänzt werden

Die Autoren des Forschungsberichts »Solaranlagen auf geneigten Dachflächen im Gebäudebestand« [1] gehen von einer Zahl von schätzungsweise 2,4 Mio. Solaranlagen auf geneigten Dächern in Deutschland aus, die in den Jahren 2008 bis 2017 erstellt wurden. Die Schadensquote wird auf unter 0,5 % geschätzt, ist also erfreulicherweise relativ gering. Die Erfahrungen sind vereinzelt von verschiedenen Verbänden in einzelne Fachregeln eingearbeitet worden. Ein durchgängiges, umfassendes Regelwerk für die Schnitt-

stelle zwischen Solartechnik, Dachtechnik und Statik gibt es aber nicht.

Die aufgetretenen Fehler unterscheiden sich je nach Art der Deckung und des Einbaus. Im Bericht [1] wurden die Fälle entsprechend kategorisiert. Im Gegensatz zu Flachdächern, die in jedem Fall »wasserdicht« sein müssen, spricht man bei geneigten Dächern von der »Regensicherheit«, die die Deckmaterialien gewährleisten müssen. Natürlich sollte auch bei geneigten Dächern kein Wasser in den Raum unter der Dachfläche eindringen, weshalb insbesondere unter den kleinteiligen Deckmaterialien eine zweite Entwässerungsebene (z. B. eine Unterdeckbahn) eingebaut wird, die das Wasser, das bei extremen Wetterlagen zwischen die Fugen und Überfaltungen der Deckung eingetrieben wird, abführen kann. Auch entstehendes Kondensat kann dann nicht zu Schäden führen. Diese zweite Entwässerungsebene wird im Regelwerk der Dachdecker als »Zusatzmaßnahme« bezeichnet.

Die Montage von Solarelementen beeinträchtigt in der Regel die Regensicherheit. Ob es dabei zum Schaden kommt,

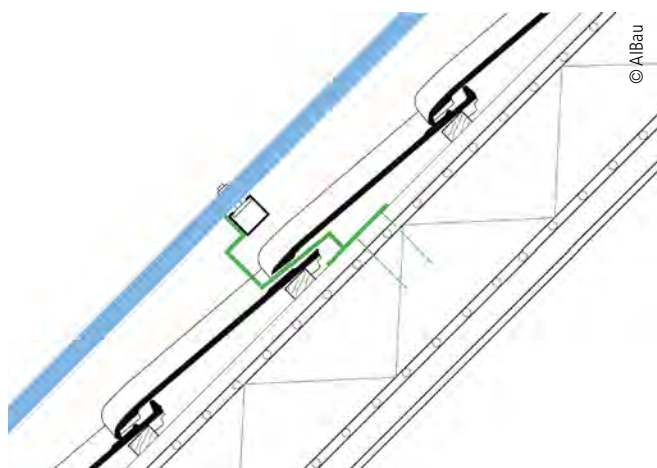


Abb. 1: Für die Durchführung von Dachhaken müssen ggf. Kopfpfalz und Fußrippen ausgenommen werden

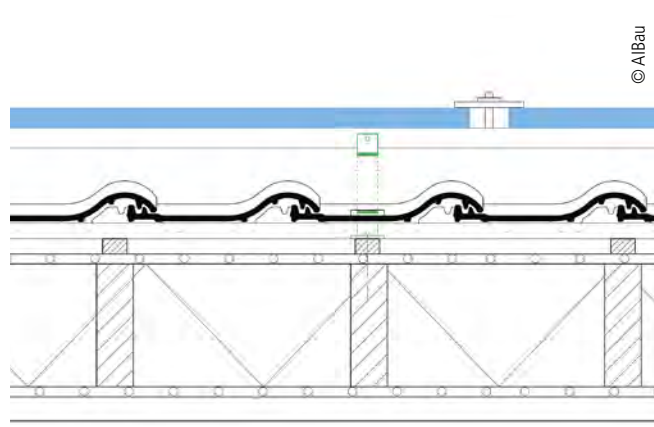


Abb. 2: Die Ausnehmungen sollten sauber ausgefräst werden und nur wenig größer als der Dachhaken sein



Abb. 3: Nicht mehr als nötig ausgefräste Fußrippe



Abb. 4: Zu große Ausnehmung der Rippen und Falze im Flachziegel

ist davon abhängig, inwieweit die Gebrauchstauglichkeit des gesamten Dachaufbaus davon betroffen ist, also ob z. B. die Funktion der Zusatzmaßnahme schon vorher vermindert war oder die Mindestdachneigung – die sogenannte »Regeldachneigung«, die für jedes Deckmaterial in den Fachregeln festgelegt ist – bereits unterschritten war. Entsprechende Festlegungen in den Fachregeln sind im Forschungsbericht [1] übersichtlich dargestellt. Vor der Montage einer Solaranlage sollte durch eine fachliche Einschätzung überprüft werden, ob die vorhandene Eindeckung regelgerecht bzw. fehlerfrei ist und die statischen Voraussetzungen für eine Montage zusätzlicher Lasten gegeben sind. (Abb. 1 und 2)

Kleinformatige Deckmaterialien

Die meisten Anlagen werden auf Dächern errichtet, die mit Dachziegeln oder Dachsteinen belegt sind. Bei der Umfrage betraf dies knapp die Hälfte der untersuchten Dächer. Bei den Stellen, an denen die Dachhaken durch die Deckung geführt werden müssen, liegen die entscheidenden Fehlerquellen: Hier muss der Dachziegel oder Dachstein am besten durch Fräsen so verändert werden, dass der Dachhaken als Verbindungselement durch die Verfalzung – oder bei einfacheren Deckmaterialien durch die unverfalzte Überdeckung – geführt werden kann. Dabei darf der Ausschnitt durch die Stege, Falze und das Deckmaterial nicht zu groß werden und der Dachhaken darf keinen Druck auf die Ziegel bzw. Steine ausüben, damit diese nicht brechen. (Abb. 3 bis 6)

Die Industrie stellt dafür inzwischen eine Vielzahl von Befestigungshaken und sonstigen Einbauteilen her, die auf

die unterschiedlichen Deckmaterialien und Einbausituationen zugeschnitten sind.

Die Alternative zur Anpassung der Deckelemente ist der Einbau entsprechend vorgeformter Steine oder Systeme. Diese Formelemente (Abb. 7 und Abb. 8) ersetzen Dachziegel bzw. –steine und gewährleisten so eine hohe Regensicherheit. Sie werden meist aus wirtschaftlichen Gründen nicht eingesetzt. Allerdings ist deren Verwendung anzuraten, wenn die Mindestanforderungen an Neigung und Überdeckung nur knapp erfüllt sind.

Faserzementdeckungen

Bei großformatigen Deckungen aus Wellplatten ist die Schadensquote auffällig hoch. Das liegt unter anderem daran, dass oft keine zweite Entwässerungsebene eingebaut ist und häufig auch keine Dämmung. Das trifft z. B. bei landwirtschaftlichen Gebäuden zu. Leckage- und Tauwasser tropft dann direkt in den genutzten Raum darunter. Auch kleine Leckagen werden so vom Nutzer bemerkt. Befestiger – in der Regel Stockschrauben – dürfen nur im Scheitelpunkt der oberen Welle angebracht werden. Dabei ist darauf zu achten, dass sie nicht schräg sitzen, damit die Dichtscheibe vollständig anliegt und mit dem richtigen Drehmoment angezogen werden kann. Befestiger dürfen nicht in den Überlappungen der Platten und damit an den Rändern aneinandergrenzender Platten angeordnet werden. Sonst kann es dort zum Bruch kommen. Häufig werden die Befestiger nicht mit entsprechend an die Wellplatten angeformten Dichtscheiben eingebaut. Wenn die bestehenden Befestiger



Abb. 5: Bearbeitung an der falschen Stelle, dadurch angehobener Ziegel und zu große Einschränkung der Regensicherheit



Abb. 6: Verkürzter Ziegel, Fußrippe komplett entfernt: zu große Einschränkung der Regensicherheit

Reinhard Eberl-Pacan

Brandschutz für »grüne« Fassaden

Gefährdungspotenzial durch Fassaden- bzw. Vertikalbegrünungen an Gebäuden

Der Klimawandel und die zunehmende Verdichtung in städtischen und ländlichen Gebieten, z. B. in innerstädtischen Kerngebieten oder dezentralen Industriegebieten, führen zu einem erhöhten Mangel an Grünflächen. Fassadenbegrünungen können hier Abhilfe schaffen. Sie sind einfach umsetzbar und tragen zur effizienten Begrünung einer Stadt oder eines tristen Industriestandorts bei. Wie für alle anderen Fassadensysteme (z. B. hinterlüftete Fassaden oder WDV-Systeme) sind jedoch auch bei Fassadenbegrünungen brandschutztechnische Überlegungen anzustellen, um die Sicherheit der Fassaden und Gebäude nicht zu gefährden.



© spiegleiter/Berliner Feuerwehr

Fassadenbegrünungen sind optimal, um Außenfassaden jeder Größe und Beschaffenheit, z. B. für Bürokomplexe, Krankenhäuser, Schulgebäude, Parkhäuser und sonstige Gebäude, »lebendig« mit verschiedenen Pflanzensorten für unterschiedliche Klimabedingungen zu gestalten

KERNAUSSAGEN

- Fassadenbegrünungen tragen zur effizienten Begrünung einer Stadt oder eines tristen Industriestandorts bei.
- Beim Brandschutz für Fassadenbegrünungen spielen sowohl das Brandverhalten der eingesetzten Systemkomponenten als auch eine mögliche horizontale oder vertikale Brandweiterleitung über die Fassade eine wichtige Rolle.
- Eine Hilfestellung für den Brandschutz bei Fassadenbegrünungen bietet Tab. 2 in diesem Beitrag.

(s. Abb. 1). Sie schaffen so einen nachhaltigen, lebenswerten und umweltbewussten Lebensraum.

Die Pflanzen nehmen CO₂ und Feinstaub auf und sorgen für saubere, kühlere Luft in Städten. Die Grünfassaden sind meist für einen pflegeleichten Gebrauch hergestellt, z. B. werden durch automatische Bewässerungssysteme alle Pflanzen regelmäßig mit der richtigen Menge Wasser und Nährstoffe versorgt. Für dauerhaften Bestand und Wirksamkeit sind Kontrollen vor Ort nötig. Dabei werden die Begrünungen gewartet und es werden Pflanzen beschnitten und ggf. ausgetauscht.

Fassadenbegrünungen

Der Aufbau einer Fassadenbegrünung ist abhängig von den Spezifikationen der dahinterliegenden Wandkonstruktion, dem Klima und der Ausrichtung der Wand. Für die Begrünung eignen sich Pflanzen, die mit speziellen Haftwurzeln, Rankorganen, Schlingen, Dornen oder Stacheln direkt an den Fassaden oder an dafür vorgesehenen Rank- oder Kletterhilfen (Gitter, Seile, Netze o. Ä.) emporklettern (Kletterpflanzen). Als Rank- oder Kletterhilfen dienen i. d. R. Rankgitter oder Seilsysteme. Während Letztere hauptsächlich aus hochwertigem rostfreiem Edelstahl hergestellt werden, können Gitter oder Spaliere sowohl aus Holz, Bambus als auch aus beschichtetem Stahl oder Edelstahl bestehen.

Neben den traditionellen bodengebundenen Begrünungen von Außenwänden, bei denen die Wasser- und Nährstoffversorgung über natürliche Bodeneinträge (Nährstoffe, Wasser) stattfindet, gibt es mehr und mehr wandgebundene Begrünungssysteme. Sie bilden i. d. R. die Fassade der Außenwand und ersetzen dabei andere Materialien wie Glas, Faserzement, Metalle etc. Da sie keinen Bodenanschluss benötigen, eignen sie sich besonders für innerstädtische Bereiche. Sie sind nach Anbringung sofort wirksam, bieten große Gestaltungsspielräume (vertikale Gärten) und ein großes Spektrum verwendbarer Pflanzen. Die Versorgung mit Wasser und Nährstoffen erfolgt über automatische Anlagen. Der Aufwand für Pflege und Wartung ist deshalb insgesamt höher als bei bodengebundenen Begrünungen.



Abb. 1: Fassadenbegrünungen sind optimal, um Außenfassaden jeder Größe und Beschaffenheit »lebendig« mit verschiedenen Pflanzensorten für unterschiedliche Klimabedingungen zu gestalten



Abb. 2: Die Brandausbreitung durch Flammen an der Außenwand darf vor dem Löschangriff der Feuerwehr nicht mehr als zwei Geschosse überschreiten. Zusätzlich ist eine Gefährdung der Rettungskräfte durch großflächig abstürzende, brennende oder nichtbrennende Fassadenteile bzw. durch brennendes Abtropfen auszuschließen.

Brandlasten und Brandentwicklung

Aufgrund ihrer Herstellung und Funktion bestehen Fassadenbegrünungen auch aus brennbaren Stoffen. Diese können entweder aus der Begrünung selbst (z. B. Verholzung, Harze, vertrocknete Pflanzen, Klebstoffe der Pflanzen) oder aus der Befestigungstechnik (Rankgitter, Spaliere, Bindematerial) herrühren. Vorgehängte Begrünungssysteme und fassadengebundene Systeme weisen zudem einen Hinterlüftungsraum auf, der im Brandfall eine Kaminwirkung erzeugen und dadurch die Brandweiterleitung über die Fassade beschleunigen kann.

Beim Brandschutz für Fassadenbegrünungen spielen daher sowohl das Brandverhalten der eingesetzten Systemkomponenten als auch eine mögliche horizontale oder vertikale Brandweiterleitung über die Fassade eine wichtige Rolle. Für eine brandschutzkonforme Ausbildung dieser Begrünungssysteme sind zum einen die baurechtlichen Anforderungen an die Außenwand und ihre Oberfläche als auch die ggf. auftretenden bauphysikalischen Wirkungen bei einem Brandereignis zu betrachten.

Schutzziele der Bauordnung für Fassaden

Die Bauordnung (hier Musterbauordnung [1] – MBO – für das jeweilige Land ist jedoch die Landesbauordnung – LBO – zu betrachten) stellt in § 28 Abs. 1 grundsätzliche Anforderungen an nichttragende Außenwände¹: »Außenwände und Außenwandteile wie Brüstungen und Schürzen sind so auszubilden, dass eine Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen ausreichend lang begrenzt ist.« Dieses allgemeine Schutzziel wird in der Bauordnung durch Bestimmungen erreicht werden, die sich (nur für Gebäude der GK 4 und 5) in Abs. 2 auf die Art der Herstellung »nichttragender Außenwände und nichttragender Teile tragender Außenwände« (nichtbrennbar oder raumabschließend feuerhemmend), in Abs. 3 auf die »Oberflächen von Außenwänden sowie Außenwandbekleidungen« (»einschließlich der Dämm-

¹ Tragende Außenwände oder Teile tragender Außenwände müssen im Zusammenhang mit Fassadenbegrünungen nicht betrachtet werden.

stoffe und Unterkonstruktionen schwerentflammbar, [...] nicht brennend abfallen oder abtropfen«) und in Abs. 4 auf »Außenwandkonstruktionen mit geschossübergreifenden Hohl- oder Lufträumen« (besondere Vorkehrungen sind zu treffen) beziehen.

Im Zusammenhang mit Fassadenbegrünungen sind vor allem die Anforderungen aus Abs. 3 und Abs. 4 von Bedeutung (s. Tab. 1).

Bauphysikalische Anforderungen

Beim Brandschutz für Fassadenbegrünungen sind – ebenso wie bei vergleichbaren Fassadenkonstruktionen – drei verschiedene Szenarien zu betrachten, bei denen Fassaden hohen Brandbelastungen ausgesetzt werden (s. Abb. 2):

- Brand eines benachbarten Gebäudes,
- Brand außerhalb eines Gebäudes »Sockelbrand« und
- Brand innerhalb eines Gebäudes »Raumbrand«.

Schwerentflammbare (B 1) – selbst nichtbrennbare (A) – Oberflächen von Außenwänden können eine – tatsächliche – Brandweiterleitung von außerhalb des Gebäudes oder über zulässige Öffnungen für Türen und Fenster (§ 28 Abs. 2 Satz 2 Ziff. 1) aus Räumen von Nutzungseinheiten (Raumbrand) in die darüberliegende Fassadenöffnung nicht vollständig verhindern. Das Schutzziel der Bestimmung bedeutet daher konkret, dass die Brandausbreitung durch Flammen an der Außenwand vor einem Löschangriff der Feuerwehr (ca. 25 Minuten nach Brandentstehung) nicht mehr als zwei Geschosse – innerhalb des Gebäudes – überschreiten darf. Zusätzlich ist eine Gefährdung der Rettungskräfte durch großflächig abstürzende, brennende oder nichtbrennende Fassadenteile bzw. durch brennendes Abtropfen auszuschließen. Die Brandausbreitung auf das zweite, über dem Brandherd liegende Geschoss bzw. das Herabfallen größerer Fassadenteile muss wirksam eingeschränkt werden.

Dieses Maß der Brandweiterleitung ist einmal von der Außenwand als solche zu erfüllen und es darf durch die Anordnung von Systemen zur Fassadenbegrünung nicht

Termine & Impressum

Messen, Seminare und Kongresse	Termin	Ort	Veranstalter
Research goes Public – Bauforschung im Praxisaustausch Thema: Stadtklima	8.9.2020	Stuttgart	Fraunhofer IRB Verlag; www.irb.fraunhofer.de
Seminar »Ökobilanz und Lebenszyklus«	16.9.2020	Berlin	Fraunhofer IRB Verlag; www.irb.fraunhofer.de
12. Europäisches Holzwerkstoff-Symposium	30.9.–2.10.2020	Hamburg	Fraunhofer Institut für Holzforschung WKI; www.wki.fraunhofer.de
4 th International Conference on Energy Efficiency in Historic Buildings	7./8.10.2020	Benedikt- beuern	Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP - Holzkirchen; www.eehb2020.org
Praxisseminar »Optische Bauforensik«	9./10.10.2020	Stuttgart	Fraunhofer IRB Verlag; www.irb.fraunhofer.de
Building green	14./15.10.2020	München	DGNB Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.; www.buildinggreen.eu/munich
Brandschadensanierung	20.–22.10.2020	München	Umweltinstitut Offenbach GmbH; www.umweltinstitut.de
Cyberangriffe auf die Gebäudeautomation – erkennen, vermeiden und Auswirkungen minimieren	22.10.2020	Offenbach	VDE Verlag GmbH; www.vde-verlag.de
Bauphysik-Tagung 2020	10.11.2020	Düsseldorf	Ingenieurakademie West e. V.; www.ikbaunrw.de
12. EffizienzTagung Bauen Modernisieren	13./14.11.2020	Hannover	Energie- und Umweltzentrum am Deister GmbH; www.effizienztagung.de
BIM World Munich	24./25.11.2020	München	BIMWorld Germany GmbH; www.bim-world.de
BAU 2021 Weltleitmesse für Architektur, Materialien und Systeme	11.–16.01.2021	München	Messe München GmbH; www.bau-muenchen.de

→ 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,
Mönkhofweg 239, 23562 Lübeck
E-Mail: birger.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: 21,69 €, Einzelheft Ausland: 24,63 € inkl. MwSt. und Versandkosten. Der Jahresabonnementspreis des Premium-Abonnements beträgt 123,15 € (Inland) / 133,36 € (Ausland) inkl. MwSt. und Versandkosten. Das Studenten-Abonnement ist für 73,89 € inkl. MwSt. und Versandkosten nur in Deutschland erhältlich. Die Abonnements umfassen die Lieferung der gedruckten Ausgaben sowie den Zugang zur Bauen+ App, zum Online-Archiv und zu den Datenbanken RReport-Online und Normen@aktuell. 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, Telefon: 0711 970-27 11, Telefax: 0711 970-25 08
E-Mail: susanne.gruenwald@irb.fraunhofer.de

Anzeigenleitung

Nadja Wondrich, Telefon: 0711 970-26 28, Telefax: 0711 970-25 99
E-Mail: nadja.wondrich@irb.fraunhofer.de

Urheber- und Verlagsrechte

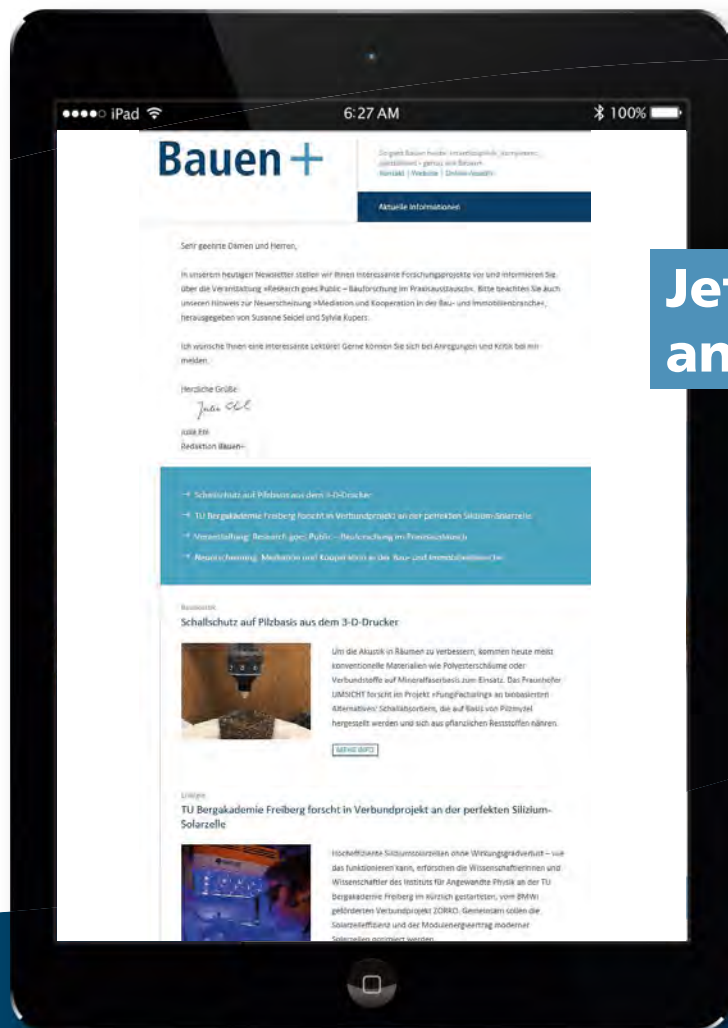
Alle in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Mit der Annahme des Manuskriptes zur Veröffentlichung überträgt der Autor dem Verlag 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

Der neue Bauen+ Newsletter ist da!



Jetzt kostenlos
anmelden!

Direkt aus der Redaktion in Ihr E-Mail-Postfach:

- + Alle zwei Wochen Neuigkeiten rund um die Themen Energie, Brandschutz, Bauakustik und Gebäudetechnik
- + Aktuelle Termine und Buchtipps aus der Redaktion
- + Detaillierte Informationen zum neuesten Heft – noch vor Erscheinen der gedruckten Ausgabe
- + Garantiert kostenlos, die Abmeldung ist jederzeit möglich



Jetzt kostenlos zum Newsletter von Bauen+ anmelden unter
www.bauenplus.de/service/bauenplus-newsletter