

Bauen +

Energie, Brandschutz, Bauakustik, Gebäudetechnik



- + **Experteninterview: »Wenn es Förderungen geben soll, dann muss es sich auch so anfühlen«**
- + **Vorbildliches Energiemanagement in einem Schwarzwald-Hotel**
- + **Brandschutz und Holzbau: Die Erde ist keine Scheibe**
- + **Schalldämmung von Fenstern und Vorhangfassaden**
- + **Viele Gebäude sind nicht startklar für die E-Mobilität**
- + **Tragfähigkeit von Drahtankern in gelochten Mauersteinen**
- + **ESO Supernova Garching: Architektur mit Symbolcharakter**



Mitglied der
DGNB
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council

1|2|3|4|5|6 2022

Fraunhofer IRB | Verlag

ENERGIE

Experteninterview

Alexander Lyssoudis: »Wenn es Förderungen geben soll, dann muss es sich auch so anfühlen« 8

Klaus W. König

Vorbildliches Energiemanagement in einem Schwarzwald-Hotel

Am Limit. Aber sicher. 12

BRANDSCHUTZ

Reinhard Eberl-Pacan

Brandschutz und Holzbau: Die Erde ist keine Scheibe

Die neue Holzbaurichtlinie kommt über die bekannten Vorurteile gegen Holz nicht hinweg 17

BAUAKUSTIK

Joachim Hessinger

Schalldämmung von Fenstern und Vorhangfassaden

Anforderungen und Nachweisverfahren 22

GEBÄUDETECHNIK

Alexander Kleinmagd, Stefan Veit und Markus Weißenberger

Viele Gebäude sind nicht startklar für die E-Mobilität

Wie Bauplaner E-Ladeplätze richtig vorrüsten und so Kosten sparen 28

Tobias Schack, Ludger Lohaus, Holger Höveling und Peter Thiessen

Tragfähigkeit von Drahtankern in gelochten Mauersteinen

Einfluss der Ankerpositionierung zur Lochanordnung 31

Eva Maria Mittner

ESO Supernova Garching: Architektur mit Symbolcharakter

Rund geformte Silhouette stellte enorme Anforderungen an Planung und Bauausführung 38

RUBRIKEN

Kurz & bündig 5

Rechtsprechungsreport 44

Normen & Richtlinien 46

Produkte & Informationen 48

Fachliteratur 49

Termine & Impressum 50

Dieser Ausgabe liegen die Beilagen »Fachliteratur zum Planen und Bauen mit Beton« und »DBV-Abo, -Merkblätter und -Hefte Beton | Stahlbeton | Bautechnik« des Fraunhofer-Informationszentrums Raum und Bau IRB sowie »Dämmstoffe und Dämmsysteme – Neue Entwicklungen und Erkenntnisse« des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP bei.



Titelbild aus dem Fachartikel »Brandschutz und Holzbau: Die Erde ist keine Scheibe« von Reinhard Eberl-Pacan ab S. 17

»Wenn es Förderungen geben soll, dann muss es sich auch so anfühlen«

Alexander Lyssoudis kritisiert im Interview mit der **Bauen+** die derzeitige Förderpolitik und die angestoßene Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Im Gespräch fordert er, sämtliche Ideen umzusetzen, die es auf einfache Art und Weise ermöglichen, Energieverbräuche zu minimieren und die Anforderungen im GEG deutlich zu verschärfen. Sein Ausblick ist ernüchternd.



Interviewpartner Alexander Lyssoudis

Bauen+: Sie sind als Ingenieur im Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung in der ersten Reihe, wenn es um die Wahl der Energieträger für die Beheizung unserer Gebäude geht. Deswegen aus aktuellem Anlass eine entsprechende Frage, nachdem sich die Verfügbarkeit von Gas ja langfristig als Problem herauszustellen scheint. Mit was sollen wir zukünftig heizen? Soll ich nun meine noch relativ neue Gastherme ausbauen und einen anderen Energieträger einsetzen?

Alexander Lyssoudis: Nein, auf keinen Fall. Es ergibt zunächst wenig Sinn, etwas relativ Neues zu verwerfen und in einen neuen Invest einzusteigen, bevor nicht das bereits gekaufte Material an sein technisches Lebenszeitende gelangt. Für die Investition, die Sie dadurch auf einen Schlag verlieren würden, kann man schon einige Zeit höhere Energiekosten verkraften, ohne tatsächlich einen monetären Verlust zu erleiden. Und was noch viel entscheidender ist: Wir müssen auch mit solchen Ressourcen haushalten und die darin versteckte graue Energie nutzen. Wenn es jetzt darum geht, mit was wir in Zukunft heizen sollen, so eignen sich zumindest aus momentaner Sicht alle diejenigen Technologien, die auf erneuerbare Energien oder nachwachsende Rohstoffe setzen. Aber was derzeit ganz groß rauskommt, ist die Technik der Wärmepumpen. Das Charmante daran ist, dass sie sich sehr gut mit auf dem im eigenen Gebäude erzeugten Strom verbinden lässt. Natürlich kann nicht jeder einen Grundwasserbrunnen oder Tiefensonden bohren, aber selbst heute ist die Luftwärmepumpe aufgrund des relativ hohen Vergleichspreises der übrigen Energieträger wieder en vogue.

Bauen+: Nun aber erst einmal weg von der reinen Betrachtung der Wärmebereitstellung, hin zu den Gesetzen, Verordnungen und Förderungen. Sie haben sich schon häufiger dazu positioniert, dass die Anforderungen, die das Gebäudeenergiegesetz (GEG) für unsere Gebäude definiert, zu schwach sind. Was sind Ihrer Meinung nach die wichtigsten und dringendsten Punkte, die nachgebessert werden müssen?

Alexander Lyssoudis: Zunächst müssen wir ein verständliches System schaffen, wie unsere Gebäude in Zukunft energetisch eingestuft werden können, sodass es jeder versteht. Erst wenn sich die Maßnahmen begreifbar auf verständliche Werte des Energieverbrauchs niederschlagen, werden die Maßnahmen auch akzeptabel. Wenn es insgesamt um das Niveau geht, schlagen hier tatsächlich zwei Herzen in meiner Brust. Ich bin im Grunde genommen kein großer Freund von Verschärfungen, die nicht so viel bringen, aber viel kosten. Was aber in den vergangenen Monaten mit einer falsch gesteuerten Förderpolitik abgelaufen ist, muss unbedingt gestoppt werden. Hier wurden leichtfertig Fördergelder abgeschöpft durch Investoren, die im Grunde mit ganz wenigen, im schlimmsten Fall mit gar keinen, zusätzlichen Maßnahmen ihre Objekte in ein förderfähiges Niveau brachten. Wenn es Förderungen geben soll, dann muss es sich auch so anfühlen. Erst wenn ich für ein Gebäudeniveau mehr Geld ausgeben muss als für herkömmliche Neubauten, ist das auch förderfähig. Was will ich damit sagen? Wenn wir das Anforderungsniveau im Neubau anheben wollen, muss das flankierend zu einer geeigneten Förderkulisse getan werden. Ansonsten bin ich

ein Verfechter der Anhebung nicht invasiver Nachrüstverpflichtungen. Dabei handelt es sich um Maßnahmen, die eine geringe Bautätigkeit am Objekt verlangen, die zudem auch einen geringen Materialverbrauch haben, die aber aufgrund ihrer Wirkung Großes bewegen könnten, wenn es die breite Masse betreibt. Ein Beispiel aus dieser Trickkiste wäre die Optimierung des Betriebs einer Heizungsanlage durch gezielte Eingabe von Nachtabsenkungsphasen und der Optimierung der Heizkurve durch Anpassung der witterungsgeführten Regelung.

Auch der Austausch von Umwälzpumpen eignet sich dazu besonders. So könnte man bei Altpumpen, die älter sind als 20 Jahre, ein Sofortprogramm auflegen. Für jede ausgetauschte Pumpe in selbst genutzten Häusern gibt es 50 Prozent Zuschuss auf den Preis der neuen Pumpe. Antrag mit Rechnung an die KfW – ohne Bestätigung eines Energieberaters, ohne »Energieeffizienzexperte«, einfach so.

Bauen+: Sind wir dann eigentlich mit der erst vor Kurzem angestoßenen Novelle des GEG überhaupt auf dem richtigen Weg?

Alexander Lyssoudis: Nein – das sind wir leider nicht! Mit dem vorliegenden GEG liegt schon ein Gesetz vor, welches nicht zielführend und effektiv genug ist, die Belange der Energiewende und die in diversen Klimaschutzabkommen zugesicherten Anforderungen abzubilden. Im GEG ist versäumt worden, gestufte Anpassungen der Anforderungen – in Schritten, wie in den letzten 50 Jahren üblich – aufzunehmen. Dies muss, um nicht weitere Zeit verstreichen zu lassen, nachgeführt werden.

Wir müssen, im Rahmen der Übernahme von Verantwortung, sämtliche Ideen umsetzen, die es auch auf einfache Art und Weise möglich machen, Energieverbräuche zu minimieren und somit die gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen. Hier sollten zudem auch verwaltungstechnische Regelungen an die schon vorhandenen Möglichkeiten angepasst werden, wie z. B. das Mieterstrommodell.

Übersichtlichkeit in der Struktur und der Darstellung der Anforderungen sowie Anpassungen der Berechnungsverfahren mit dem Ziel der Nachvollziehbarkeit und Transparenz sind dringend mit der nächsten Novellierungsstufe umzusetzen.

DIPL.-ING. (FH) ALEXANDER LYSSOUDIS

Der seit 1998 diplomierte Versorgungstechnik-Ingenieur ist Geschäftsführer des mittelständischen Planungsbüros allwärme GmbH in Unterföhring und öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Heizungstechnik. Seit 2008 ist er Mitglied im Vorstand der Bayerischen Ingenieurkammer Bau und kümmert sich in verschiedenen Ausschüssen und Arbeitskreisen um die dort auflaufenden Energiethemen. Durch seine Präsidiumstätigkeit im Verband der freien Berufe versucht er, die politischen Kontakte für die Energiethemen zu nutzen. Herr Lyssoudis ist bekennender Fan oberflächennaher Geothermie und sieht sich selbst als Ressourcenmanager.

Ambitionierte energetische Anforderungsniveaus für Neubauten sind Voraussetzung für zukunftsfähige Bauten. Wenig ambitionierte energetische Standards hingegen bedeuten unwirtschaftliche Sanierungszyklen in der Zukunft.

Um die Ziele des Klimaschutzes erreichen zu können, müssen die Anforderungen des GEG gegenüber dem aktuell gültigen Anforderungsniveau bzw. den mit dem ab Januar 2023 gültigen Anforderungsniveau deutlich verschärft werden. Dabei dürfen sich die Mindestanforderungen nicht mehr an dem Anforderungsniveau orientieren, das mit den heute marktüblichen und wirtschaftlich vertretbaren Mitteln erreicht werden kann, sondern an dem Ziel »klimaneutraler Gebäudebestand bis 2045«. Ohne zeitnahe gesetzliche Anforderungsverschärfungen sind die Klimaschutzziele in keinem Fall zu erreichen! Um die Klimaneutralität im Gebäudebestand erreichen zu können, müssen Anforderungen an Neubauten schon mit dem GEG 2025 entsprechend verschärft und perspektivisch die weiteren Stufen, zumindest bis 2035, aufgezeigt werden. Für Neubauten sollte schon im Jahr 2035 eine Anforderung an die Klimaneutralität erfüllt werden müssen.

Da die größte Auswirkung auf den Klimaschutz im Gebäudesektor von der energetischen Sanierung des Gebäudebestands ausgeht, müssen die Anforderungen an die Sanierung, den Austausch von Bauteilen und an Erweiterungen ebenfalls deutlich verschärft und auch hier eine stufenweise Anhebung des Anforderungsniveaus bis zum Erreichen der Klimaneutralität des Gebäudebestands 2045 im GEG aufgenommen werden – immer aber auch flankierend dazu die richtigen Förderprogramme.

Bauen+: Sie erwähnten immer wieder die Klimaneutralität. Die Klimaziele auf europäischer Ebene und Bundesebene klingen wirklich recht ambitioniert. Mit dem Krieg in der Ukraine hat sich auf der anderen Seite aber auch gezeigt, dass sowohl auf politischer als auch auf privater Ebene ein Wille für Änderungen im Hinblick auf den Energieverbrauch existiert. Dennoch: Haben wir aus Ihrer Sicht überhaupt noch eine Chance, die Klimaziele zu erreichen?

Alexander Lyssoudis: Um diese Frage zu beantworten, muss man einen kleinen Rückblick wagen: Im Jahr 2015 haben sich Politiker für ihr Klimaabkommen in Paris gefeiert. Doch was darauf folgte, treibt Fachleute und Wissenschaftler zunehmend in den Wahnsinn. Es wird viel geredet, aber wenig gemacht. Von einer echten CO₂-Reduktion ist noch nicht viel zu sehen. Trotz Klimaabkommen steigen die globalen Emissionen unverändert an.

Fakt ist: Schon jetzt sind wir bei einem Grad Temperaturanstieg. Machen wir so weiter wie bisher, hätten wir die 1,5-Grad-Marke schon in etwa 20 Jahren erreicht und das Klimaziel verfehlt. Forscher haben kritische Prozesse im Klimasystem identifiziert, die bei erhöhter Erdtemperatur in Gang gesetzt werden. Dazu gehören beispielsweise, dass die Permafrostböden in Russland auftauen, der Regenwald weiter schrumpft oder sich Methanhydrate auflösen.

Diese kritischen Elemente könnten sich wie eine Reihe von Dominosteinen verhalten. Wird einer von ihnen überkritisch, kann dies eine Kettenreaktion hervorrufen. Manche Klimaforscher befürchten sogar, dass es



Reinhard Eberl-Pacan

Abb. 1: Die neue MHolzBauRL regelt die Bauausführung von Gebäuden bis zur GK 5, zumindest wenn sie als Massivholzbau errichtet werden, wie das Projekt »Walden 48« von Scharabi Raupach Architekten

Brandschutz und Holzbau: Die Erde ist keine Scheibe

Die neue Holzbaurichtlinie kommt über die bekannten Vorurteile gegen Holz nicht hinweg

Die in die Jahre gekommene »Holzbaurichtlinie« (M-HFH HolzR) [1] vom Juli 2004 wurde im Juni 2021 durch eine neue »Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise (MHolzBauRL)« [2] abgelöst. Die Neuauflage bringt zwar ein paar Neuerungen, hält im Übrigen aber an unverhältnismäßig hohen Brandschutzanforderungen fest, die den Holzbau in der Praxis eher behindern als fördern. Mehr noch: Viele Regelungen darin sind in etwa so überholt, wie der Glaube, dass die Erde eine Scheibe sei.

Die Neufassung der M-HFH HolzR hätte ein großer Wurf werden können. Während sich die Vorgängerin mit Gebäuden in Holzrahmen- bzw. Holzskelettbau bis zur Gebäudeklasse (GK) 4 beschied, regelt die Nachfolgerin nunmehr

auch besondere Anforderungen und die Bauausführung von Gebäuden bis zur GK 5, zumindest wenn sie als Massivholzbau errichtet werden (s. Abb. 1).

Anwendungsbereich erweitert

Vor allem die Erweiterung des Anwendungsbereichs der MHolzBauRL auf Gebäude der GK 5, deren tragende oder raumabschließende Bauteile feuerbeständig sein müssen und die – abweichend – aus brennbaren Baustoffen bestehen dürfen, hatte die Hoffnung geweckt, dass nunmehr der Holzbau in größerem Umfang auch für innerstädtische Gebäude geregelt möglich ist. Leider ist das nur sehr eingeschränkt für Standardgebäude (keine Sonderbauten, Mittel- oder Großgaragen) der Fall, die in Massivholzbauweise und mit Nutzungseinheiten bis max. 200 m² erstellt werden.

Ähnlich unambitioniert sind die neu aufgenommenen Regeln zu Außenwandbekleidungen aus Holz oder Holzwerkstoffen an Gebäuden der GK 4 und 5 (Abschnitt 6 der Richt-

KERNAUSSAGEN

- Sinn und Aufgabe einer Holzbaurichtlinie wäre es, eine praxisgerechte Technische Regel über die grundsätzlichen Anforderungen an Holzbauten zu schaffen.
- Die Neuauflage der MHolzBauRL hält jedoch an unverhältnismäßig hohen Brandschutzanforderungen fest, die den Holzbau in der Praxis eher behindern als fördern
- Insgesamt geht die Richtlinie weit über die in den Bauordnungen gesellschaftlich vereinbarten Schutzziele hinaus. Hier werden sieben dringende Handlungsfelder aufgezeigt, in denen die MHolzBauRL zügig und massiv nachgebessert werden muss.



Abb. 2: Mit einer sinnvollen Holzbaurichtlinie könnte z. B. der Nachweis über die erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen aus Holz einheitlich und regelkonform geführt werden

linie), Installationen (Abschnitt 7), Bauleitung und Übereinstimmungsbestätigungen (Abschnitt 8) sowie erforderliche Planungsunterlagen (Abschnitt 9) für Holzbauten.

Anforderungen an Holzbauten

Sinn und Aufgabe einer Holzbaurichtlinie wäre es, Architekten, Fachplanern, Prüfengeuren, Bauaufsichtsamtern, Holzbaufirmen und anderen Beteiligten, die einen sicheren Brandschutz für zukunftsfähige und nachhaltige Holzbauten mitgestalten wollen, eine praxisgerechte Technische Regel über die grundsätzlichen Anforderungen an Holzbauten an die Hand zu geben. Damit könnte z. B. der Nachweis über die erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen (Wände, Decken, Außenwände, Dach etc.) aus Holz einheitlich und regelkonform geführt werden (s. Abb. 2).

Um Planungs- und Genehmigungsprozesse bei Holzbauten in dem gleichen Maße wie bei anderen Baustoffen standardisieren und damit beschleunigen zu können, sollte diese Regel alle Gebäude, zumindest bis zur Hochhausgrenze, umfassen. Anforderungen, die über die von der Richtlinie geregelten Standardbauten mit Nutzungseinheiten bis 200 m² hinausgehen, sind auch für Holzbauten den jeweiligen Sonderbau- bzw. Garagenverordnungen zu entnehmen.

Holzbauweise für Gebäude der GK 4

In Abschnitt 4 übernimmt die MHolzBauRL von 2020 bezüglich hochfeuerhemmender Bauteile von Gebäuden der

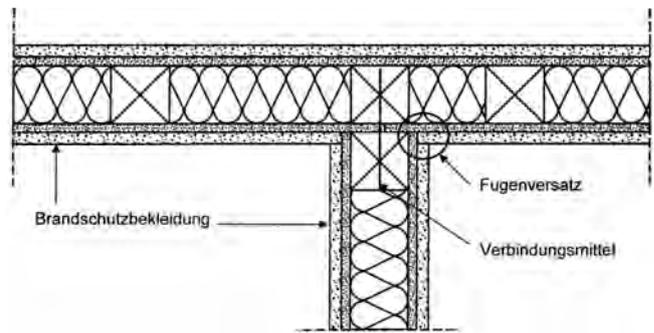


Abb. 3: Anschluss Wand an Wand mit Fugenversatz (Quelle: Prinzipskizze 4a aus MHolzBauRL bzw. Bild 5 aus M-HFH HolzR)

GK 4 nahezu unverändert die Inhalte der M-HFH HolzR von 2004, obwohl diese bereits seit Jahren kritisch gesehen werden und teilweise durch neuere Forschungsergebnisse obsolet geworden sind (s. Abb. 3).

Grundsätzlich muss in der GK 4 bei Bauteilen aus brennbaren Baustoffen (Holz) eine Brandschutzbekleidung der Entzündung der dahinterliegenden Holzkonstruktion (Holzrahmen oder Holzskelett) über einen Zeitraum von mindestens 60 Minuten vorbeugen. Dafür dürfen raumseitig nur nichtbrennbare Baustoffe (Gipsplatten) verwendet werden, die mit Fugenversatz, Stufenfalz oder Nut- und Federverbindungen ausgebildet sind. In der Praxis geht die Leistungsfähigkeit der in der MHolzBauRL weiterhin pauschal vorgegebenen 2 x 18 mm Gipsplatten (DF nach DIN EN 520 [3] bzw. GKF nach DIN 18180 [4] bzw. Gipsfaserplatten mit einer Mindestrohichte von 1 000 kg/m³ nach ETA¹) in den allermeisten Fällen weit über die geforderte Feuerwiderstandsdauer hinaus.

Diese unnötig aufwendigen und damit kostenträchtigen Bekleidungen haben den Holzbau bereits in der Vergangenheit gegenüber anderen Baustoffen erheblich benachteiligt. Neuere Forschungsergebnisse zeigen ebenso wie die geregelten Konstruktionen aus der DIN 4102-4 [5] und Teil 10 [6], dass eine Bekleidung mit einer Dicke von 2 x 12,5 mm Gipsplatten ausreichend ist, um der Entzündung der Holzbaustoffe (ab etwa 270 °C) entsprechend der bauaufsichtlichen Schutzziele vorzubeugen (siehe MBO [7] § 14²).

Massivholzbau in der GK 4 und 5

Neu in die MHolzBauRL aufgenommen wurde der Abschnitt 5, der Standardgebäude (keine Sonderbauten, Mittel- oder Großgaragen) der GK 4 und 5 mit Nutzungseinheiten (NE) bis 200 m² regelt, die aus feuerwiderstandsfähigen Bauteilen in Massivholzbauweise hergestellt werden.

Um auch bei Standardgebäuden mit größeren Nutzungseinheiten in den Genuss der geregelten Anwendung der

¹ Die »Europäische Technische Bewertung« bzw. »European Technical Assessment« (ETA) ist ein allgemein anerkannter Nachweis zur technischen Brauchbarkeit eines Bauprodukts im Sinne der Bauproduktenverordnung in den Mitgliedsstaaten der EU.

² »Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.«

Termine & Impressum

Messen, Seminare und Kongresse	Termin	Ort	Veranstalter
Baurecht kompakt – Teil I + II	5./6.8.2022	Stuttgart	Architektenkammer Baden-Württemberg – (ifBau); www.akbw.de
Regenerative Energien in der Praxis	12.8.2022	online	AKNW - Akademie der Architektenkammer Nordrhein-Westfalen gGmbH; www.akademie-aknw.de
Fortbildung für Brandschutzbeauftragte	1.9.2022	Mannheim	TÜV SÜD Akademie GmbH; www.tuvsud.com
Praxisseminar »Optische Bauforensik«	8./9.9.2022	Stuttgart	Fraunhofer IRB; www.irb.fraunhofer.de
11. Internationaler Holz[Bau]Physik-Kongress	16./17.9.2022	Leipzig	e.u.[z.] - Energie- und Umweltzentrum am Deister e. V.; holzbauphysik-kongress.de
Bauwerksdiagnose und Wartung von Parkbauten	19.9.2022	Ostfildern	TAE Technische Akademie Esslingen e.V.; www.tae.de
Einfach Bauen: Wohnqualität und Energieeffizienz schaffen	20.9.2022	online	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V.; www.dgnb.de
BauSIM Konferenz 2022 Energetische Simulation im Gebäudesektor	20.–22.9.2022	Weimar	Bauhaus-Universität Weimar und IBPSA Germany/Austria; www.bausim2022.de
Online-Fachseminar »Ökobilanz und Lebenszykluskosten«	11.–13.10.2022	online	Fraunhofer IRB; www.irb.fraunhofer.de
Fachseminar »Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit«	25.–27.10.2022	online	Fraunhofer IRB; www.irb.fraunhofer.de
Dämmstoffe und Dämmsysteme – Neue Entwicklungen und Erkenntnisse	27.10.2022	Stuttgart	Fraunhofer IBP; www.ibp.fraunhofer.de
Bauen+ Fachseminar »Brandschutz im Holzbau«	8./9.11.2022	online	Fraunhofer IRB; www.irb.fraunhofer.de
Bauen+ Fachseminar »Schallschutz: Beurteilung von tief-frequenten Geräuschmissionen«	24./25.11.2022	online	Fraunhofer IRB; www.irb.fraunhofer.de
BAU 23 Weltleitmesse für Architektur, Materialien, Systeme	17.–22.4.2023	München	Messe München; www.bau-muenchen.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
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de | www.irb.fraunhofer.de
Das Fraunhofer IRB ist Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V.

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: r.eberl-pacan@brandschutzplus.de

Verantwortlich für den Bereich Schallschutz

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

Verantwortlich für den Bereich Energie | Gebäudetechnik

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

Satz

Fraunhofer IRB Verlag | Herstellung Fachpublikationen

Druck

Ortmaier Druck GmbH, Birnbachstraße 2, 84160 Frontenhausen

Erscheinungsweise

zweimonatlich, jeweils zum 15. der ungeraden Monate

Bezugspreise / Bestellungen / Kündigungen

Einzelheft Inland: 22,80 €, Einzelheft Ausland: 25,90 € inkl. MwSt. und Versandkosten. Der Jahresabonnementspreis des Premium-Abonnements beträgt 129,50 € (Inland) / 142,50 € (Ausland) inkl. MwSt. und Versandkosten. Das Studenten-Abonnement ist für 77,70 € 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 zur Datenbanken RReport-Online. Bestellungen über jede Buchhandlung oder beim Verlag. Der Bezugszeitraum beträgt jeweils 12 Monate. Die Abonnements können vom Kunden mit einer Frist von einem Monat zum Ablauf der Mindestbezugsfrist gekündigt werden. Andernfalls verlängert sich das Abonnement auf unbestimmte Zeit. Soweit sich die Vertragslaufzeit des Abonnements auf unbestimmte Zeit verlängert, kann das Abonnement vom Kunden jederzeit mit einer Frist von einem Monat gekündigt werden.

Vertrieb / Abo-Service

Susanne Grünwald, Telefon: 0711 970-27 11, Telefax: 0711 970-25 08
E-Mail: susanne.gruenwald@irb.fraunhofer.de

Anzeigenleitung

Stefan Kalbers, Telefon: 0711 970-25 02, Telefax: 0711 970-25 08
E-Mail: stefan.kalbers@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

Bauen +

interdisziplinär
kompetent
praxisnah

Jetzt regelmäßig
lesen!



Ihre Vorteile als Abonnent:

- + Keine Ausgabe mehr verpassen
- + Praktisches allroundo® All-in-One-Ladekabel gratis
- + 10 % Nachlass auf das komplette Seminar und Tagungsangebot* aus dem Bereich Bauwesen, Energieeffizienz und Umwelt der Technischen Akademie Esslingen (TAE).

Hier abonnieren &
Geschenk sichern!



* Die Aktion gilt für das Veranstaltungsangebot im Zeitraum vom 1.9.20 bis 31.12.22. Ausgenommen sind Zertifikatslehrgänge und Inhouse-Veranstaltungen. Eine Kombination mit anderen Rabattaktionen der TAE ist ausgeschlossen.