

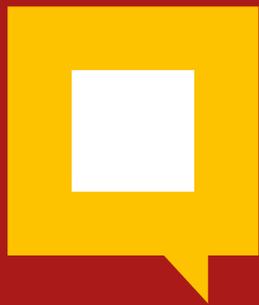
TOPTHEMA: Debatte zum Gebäudeenergiegesetz

Suffizienz im Gebäudebereich: Weniger Neu-Bauen, mehr Um:Bauen

Berechnungshilfen: Gebäude richtig bilanzieren

Nachhaltige und klimaresiliente Bauprodukte: Klimasicher bauen

04 2023



Gebäude Energieberater

Schwerpunkt

Dämmung und Wandbaustoffe

- Neuheiten von der BAU 2023
- Forschung zu Nachhaltigkeit und Recycling
- Alternative Baustoffe
- Montage und Verankerung von WDVS
- Optimale Dämmpakete finden
- Sockeldämmung gemäß DIN 4108-10

Webinar

Hybride Heizsysteme mit Wärmepumpen

Gesetzliche Vorgaben schreiben einen immer höheren Anteil erneuerbarer Energie beim Heizen vor. Ab 2024 müssen erneuerbare Energien bei neuen Heizungsanlagen 65 Prozent der Wärme decken. Um das Ziel zu erreichen, bieten sich Hybridheizungen mit Wärmepumpen an. Worin sie sich unterscheiden, worin ihre Vor- und Nachteile liegen und was der Heizungsmarkt anbietet, erläutert unser Webinar.

Ihre Referenten:

Dr. Harald Drück koordiniert am Institut für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung (IGTE) der Universität Stuttgart die Forschungsaktivitäten. Außerdem leitet er den Bereich „Nachhaltige Gebäude und Quartierskonzepte“ sowie den Prüfbereich „Solar“.

M.Sc. Johannes Brunder ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Heiz- und Raumlufttechnik der Universität Stuttgart und hält dort Vorlesungen zu Wärmepumpen.

Termin:

23. Mai 2023, 17.00 bis 19.00 Uhr

Einfach.
Professionell
Fortbilden.

Mehr Informationen und
Anmeldung unter:
[www.geb-info.de/
webinar-waermepumpen](http://www.geb-info.de/webinar-waermepumpen)

Teilnehmergebühr: 80,- €
Vorteilspreis für Abonnenten
von GEB: 39,- €



Der Blick fürs Ganze

□ Liebe Energieberaterinnen und Energieberater, seit Anfang April bin ich Teil des Redaktionsteams und habe gleich die Gelegenheit bekommen, mich hier vorzustellen. Eigentlich sollte man ja einen Journalisten niemals darum bitten, von sich zu erzählen, weil der dann nicht mehr aufhört. Ich werde versuchen, mich auf ein paar Sätze zu beschränken.

Ich bin von der Ausbildung her Historiker, habe aber nach meinem Studium bei einem Verlag im Rheinland angefangen, der Zeitschriften für Häuslebauer und Hausbesitzer herausgab, erst als Korrektor, dann als Redakteur. Diesem Leserkreis blieb ich nach meinem Wechsel nach München treu, wo ich von 2001 bis Anfang 2023 ebenfalls in einem Zeitschriftenverlag tätig war.

Wie schon im Rheinland, drehte sich in meiner Arbeit vieles um das Heizen mit erneuerbaren Energien und die energetische Modernisierung, um Wärmeschutz und nachhaltige Bauweisen. Da konnte es nicht ausbleiben, dass ich es irgendwann mit Energieberaterinnen und Energieberatern zu tun bekam (Die ersten dieses Berufsstandes, die ich interviewte, waren tatsächlich Frauen). Schnell merkte ich, welche enorme Bedeutung sie als Treiber und als Katalysatoren der

„Das Thema Gebäudehülle braucht dringend mehr Aufmerksamkeit.“



Bild: Marcus Walter

Energiewende, der Wärme-, der Gebäudewende haben.

Noch einigermaßen lebhaft habe ich ein Treffen der damals jungen Szene im baden-württembergischen Böblingen in Erinnerung, im dortigen Kongresszentrum. Den Anwesenden war es offenbar ernst mit der Energiewende, die wollten nicht nur spielen. Man war kritisch und selbstkritisch, der Wissensdurst war beeindruckend, der Austausch offen, ehrlich, der Ton manchmal rau, aber es ging letztlich immer nur um die Sache. Vor allem jedoch hatte man den Blick für das Ganze, für das ganze Gebäude. Sah die Anlagentechnik und die von den Tagesmedien, von der (Förder-)Politik vernachlässigte Außenhülle immer im Zusammenhang, als System. Und natürlich stand in der Kongresshalle in Böblingen außer Frage, was draußen unter Laien wie auch unter vielen Architektinnen und Architekten noch nicht die Runde gemacht hatte: dass man mit der Natur nicht verhandeln kann, dass die Gesetze der Physik, inklusive die der Bauphysik, keine Schlupflöcher haben. Sprich: Klimaleugner, Klimaskeptiker und „Dämmkritiker“ habe ich dort nicht angetroffen.

Um das Thema Gebäudehülle werde ich mich in Zukunft vorwiegend kümmern, ein Thema, das dringend mehr Aufmerksamkeit benötigt. Neulich musste Jürgen Leppig, Bundesvorsitzender des Energieberaternenverbands GIH, wieder betonen, ein wie wichtiger Faktor der Dekarbonisierung die gut gedämmte Gebäudehülle ist. Ebenso, dass klare Sektorziele unbedingt ins Klimaschutzgesetz gehören, so für den Verkehrs- wie für den Gebäudebereich, der in Deutschland immer noch ein Drittel der CO₂-Emissionen verursacht.

Exakt an dieser Stelle setzen wir mit dem Schwerpunkt der vorliegenden Ausgabe an, in dem es unter anderem um innovative Dämmstoffe, um maximal sinnvolle Dämmstärken gehen wird, um Neuheiten von der Fachmesse BAU 2023 in München in den Sparten Dämmung und Wandbaustoffe, darüber hinaus um Details wie Anbauteile an Wärmedämmverbundsysteme. Nicht weniger interessant ist sicher der Beitrag zu Nachhaltigkeitskriterien für Baustoffe oder der zur ganzheitlichen Energie-Masterplanung, mit der man kompletten Quartieren eine zukunftssichere, krisenfeste Infrastruktur verpasst. ■

Viel Freude beim Lesen, in allen Sektoren, wünscht Ihnen

Alexander Borchert

📌 **GEB Schwerpunkt** **Dämmung und Wandbaustoffe**

- 12 Im Zeichen der Nachhaltigkeit**
Neuheiten von der BAU 2023 / Alexander Borchert
- 18 Dämmung hat noch Potenzial**
Forschung zu Nachhaltigkeit und Recycling / Andreas Holm
- 19 Mit Popcorn bauen**
Alternative Baustoffe / Fabian Kauschke
- 20 Anbauteile wärmebrückenarm in WDVS integrieren**
Montage und Verankerung in der Dämmung / Jan Henrichs
- 24 Effizienz ernten bei Dämmung**
Optimale Dämmpakete finden / Patrick Jochum
- 32 Detailarbeit nach novellierter Norm**
Sockeldämmung gemäß DIN 4108-10 / Dirk Baune

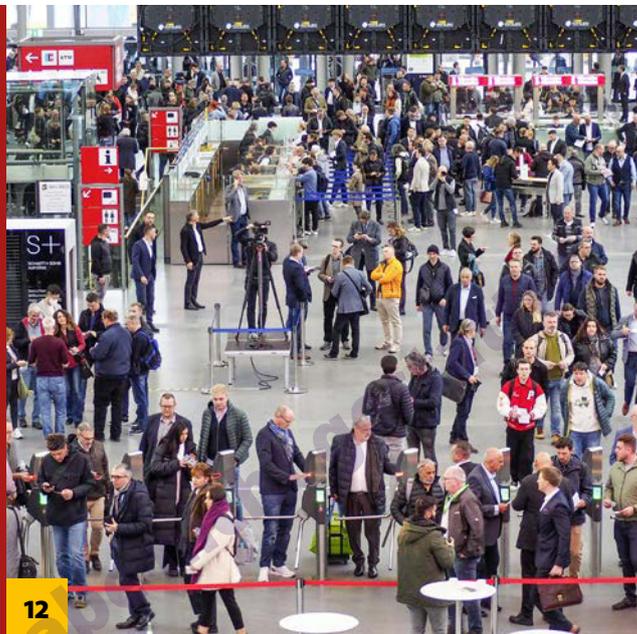


Bild: Fabian Kauschke

12

Einen gelungenen Neustart in Präsenz feierte die Fachmesse BAU 2023 mit 190 000 Fachbesucherinnen und -besuchern als aller Welt.

Titelbild: WestPic - stock.adobe.com

GEB MEINUNG & COMMUNITY

- 3 Kommentar** Der Blick fürs Ganze
- 6 Projekt des Monats** BUGA – Wasser marsch fürs Quartier!
- 34 Themen aus dem Forum**
- 35 Frage des Monats** Welche Rolle spielt bei Ihren Kundengesprächen das Thema Smart Home?
- 67 GEBongt** Der Umwelt zuliebe: Klima-ready-schutz

GEB TOPTHEMA

- 8 GEG ist bislang vor allem ein Heizungstauschgesetz**
Debatte zum Gebäudeenergiegesetz / Pia Grund-Ludwig



08

Bild: peterschreiber.media - stock.adobe.com

FACHWISSEN

- 36 Rolltore on speed**
Energiesparpotenzial von Hallentoren / Alexander Borchert
- 38 Gewerkekoordination kann Aufgabe für Energieberatung sein**
Podcast Gebäudeautomation / Pia Grund-Ludwig
- 39 Weniger Neu-Bauen, mehr Um:Bauen**
Suffizienz im Gebäudebereich / Patrick Zimmermann, Lars-Arvid Brischke
- 44 Gebäude richtig bilanzieren**
Berechnungshilfen / Sabine Erdmann, Peter Pannier, Lisa Schmidt
- 48 Klimasicher bauen**
Nachhaltige und klimaresiliente Bauprodukte / Jörn P. Lass, Jürgen Benitz-Wildenburg, Michael Rossa
- 54 Für den Extremfall gewappnet**
Klimaschutz und Resilienz im Quartier / Anna Maria Fulterer, Ingo Leusbrock

Der Kabinettsentwurf zum Gebäudeenergiegesetz liegt vor. Es gibt aber noch Diskussionsbedarf in Fachöffentlichkeit und Politik.

Jetzt zugreifen! EXPERTEN- WISSEN AUS 1. HAND

z. B. das umfassende
ONLINE-ARCHIV

Als Premium-Abonnent haben
Sie Zugriff auf alle Beträge der
letzten Jahre.

DIE PREMIUM- MITGLIEDSCHAFT

Jetzt anmelden!

Exklusiv für unsere PREMIUM-Abonnenten.
Fachübergreifende Angebote aus den Bereichen Haus-,
Gebäude- und Fassadentechnik.

- Print
- E-Paper
- Online-Archiv
- Weiterbildungsdatenbank
- vergünstigte Webinare
- Marktübersichten
- FOKUS Themensammlungen

Profitieren Sie vom Know-how unserer Redaktionen.
Mehr erfahren unter: www.geb-info.de/premium



Ihr Experte in der Gebäude- und
Fassadentechnikbranche

Gentner

ERNEUERBARE
ENERGIEN

GW

Gebäude
Energieberater

KK DIE KÄLTE
-Klimatechnik

photovoltaik

SBZ
DAS SHK-MAGAZIN

TGA+E FACHPLANER

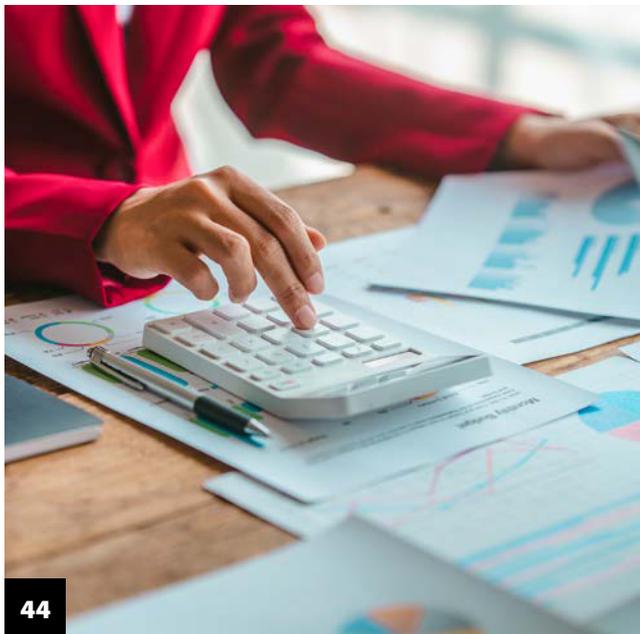


Bild: Ratirath - stock.adobe.com

44

Bei der Gebäudebilanzierung treten immer wieder Schwierigkeiten an ähnlichen Stellen auf. Der GEB stellt die häufigsten Fehlerquellen vor.

PRODUKTE

56 Schaufenster

Heizungsoptimierung, Beleuchtung/LED

SERVICE

60 Termine

62 Werkzeuge und Medien

66 Wissens-Check/ Impressum

67 Vorschau

ONLINE

- ➔ **GEB Podcast:** Kostenlos reinhören unter www.geb-info.de/podcast
- ➔ **GEB Newsletter:** Kostenlose Registrierung unter www.geb-info.de
- ➔ **GEB E-Paper:** Registrieren Sie sich jetzt unter www.geb-info.de

PROJEKT DES MONATS: BUNDESGARTENSCHAU – WASSER MARSCH FÜRS QUARTIER!

□ Dass bei einer Bundesgartenschau Wasser eine große Rolle spielt, wäre im Gebäude-Energieberater so wenig eine Nachricht wert wie „Hund beißt Mann“. Doch das blaue Nass dient bei der Anfang April in Mannheim gestarteten großen Show nicht nur dazu, das Blühen und Gedeihen der Pflanzen sicherzustellen. So unterstützt die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) ein Projekt unmittelbar am Bundesgartenschau-Gelände, das zeigen soll, wie ein wassersensibles Stadtquartier aussehen kann.

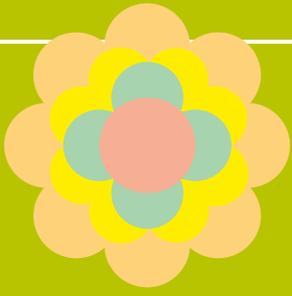
Gemeinsam mit der Wohnungsbaugesellschaft GBG Mannheim konzipiert ein interdisziplinäres Forschungsteam der Technischen Universität Darmstadt zwei Mehrfamilienhäuser mit 74 Wohneinheiten. Spatenstich für die Siedlung am Mannheimer Adolf-Damaschke-Ring war Ende April, bis 2025 sollen die Gebäude bezugsfertig sein.

Die DBU unterstützt dabei die Konzeptentwicklung der integrierten Wasserkreisläufe. So soll etwa das zum Duschen und Händewaschen bereits genutzte Wasser aus den Wohnungen gesammelt, gereinigt und als sogenanntes Servicewasser für WC-Spülungen und Waschmaschinen wiederverwendet werden. Dabei werden sämtliche Wasserströme einem lokalen Kreislauf zugeführt. Das schont nicht nur die knapper werdende Ressource Trinkwasser, sondern auch den Geldbeutel der Mieterinnen und Mieter, die weniger für Trinkwasser- und Abwasser bezahlen.

„Die Wasserkreisläufe spielen nicht nur technisch eine besondere Rolle, indem sie die Haushalte mit wertvollem Brauchwasser versorgen, sondern sind auch Grundlage der Freiraum-Gestaltung im Quartier,“ erläutert Projektleiter Simon Gehrman von der TU Darmstadt.



BUGA 2023: Panoramasteg in der Feudenheimer Au



Nachhaltige Stadtlandschaften zum Anfassen bietet die Ausstellung „Grün Stadt Grau“.

Das Wohngebiet gelte mit seinen offenen Wasserflächen, dem integrierten Bewässerungssystem für den alten Baumbestand und dem integrierten Hochwasserschutz als Leuchtturm einer wassersensitiven Siedlung. Für die Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft handelt es sich um die ersten Gebäude, in denen Grauwasser genutzt wird.

Im Quartier entstehen insgesamt drei Neubauten mit Tiefgarage und Fahrradabstellräumen. Sie bieten Platz für 114 Wohnungen mit 1,5 bis 5 Zimmern mit überdachter Loggia, offener Küche oder klassischer Wohnküche. 25 der Wohnungen werden barrierefrei sein. 50 Wohneinheiten entstehen als geförderter Wohnraum. Zwei der Neubauten werden an das Grauwassermanagement angebunden, zu dem auch eine Biotopfläche zwischen den Gebäuden gehört.



Bild: Michael Münch/DBU



Zu sehen ist im Rahmen der Bundesgartenschau auch die Ausstellung „Grün Stadt Grau – Nachhaltige Stadtlandschaften“, die mit der Klima Arena entwickelt wurde, einem Erlebniszentrum unter anderem zu Klimawandel und erneuerbaren Energien in Sinsheim nahe Heidelberg. Sie zeigt Inspirationen für eine klimaangepasste und nachhaltige Stadtentwicklung.



Bild: -BUGA-23_Daniel Lukac

BUGA 2023: Pflanzenschauhaus im Luisenpark

GEG ist bislang vor allem ein Heizungstauschgesetz

DEBATTE ZUM GEBÄUDEENERGIEGESETZ Ein Kabinettsentwurf zum Gebäudenergiegesetz liegt seit 20. April vor. Die FDP hat bereits angekündigt, in der parlamentarischen Debatte ihre Positionen durchsetzen zu wollen. In der Fachöffentlichkeit regt sich vor allem Kritik an der Einbeziehung von Wasserstoff als potenzieller Lösung für die Wärmeerzeugung in Gebäuden und an der nach wie vor geringeren Förderung der Gebäudehülle. Erste Vorschläge für die soziale Abfederung liegen vor, sind jedoch umstritten und im Fluß. Pia Grund-Ludwig

□ Mitte April hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Klima einen Kabinettsentwurf für das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und das Energieeffizienzgesetz vorgelegt und die Förderkulisse zumindest in Grundzügen skizziert. Es ist jedoch zu erwarten, dass es noch zu Änderungen kommt. Das Gebäudeenergiegesetz soll den Umbau der Heizungslandschaft in Richtung Klimaneutralität beschleunigen und dazu beitragen, dass der Gebäudesektor die Klimaziele erreichen kann.

Denn von den rund 41 Millionen Haushalten in Deutschland heizt derzeit nahezu jeder zweite mit Erdgas, gefolgt von Heizöl mit knapp 25 Prozent und Fernwärme mit gut 14 Prozent. Stromdirektheizungen und Wärmepumpen machen jeweils nicht einmal 3 Prozent aus. Die übrigen 6 Prozent entfallen auf Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe. Bei den neu installierten Heizungen betrug der Anteil von Gasheizungen im Jahr 2021 immer noch 70 Prozent.

Grundsätzlich ist in der Novelle deshalb festgelegt, dass neue Heizungen ab 2024 mit mindestens 65 Prozent erneuerbaren Energien betrieben werden müssen. Ab 2045 dürfen Heizun-

gen nicht mehr mit fossilen Energien funktionieren. „Eine flankierende Förderung und steuerliche Maßnahmen sollen sicherstellen, dass niemand durch die neuen Vorgaben überfordert wird“, sagt Bundesbauministerin Klara Geywitz. „Soziale Härten federn wir ab durch Übergangsfristen, Ausnahmeregelungen und vor allem durch eine Neuaufstellung der Förderung. Wir greifen so Bürgerinnen und Bürgern beim Heizungstausch auch finanziell unter die Arme“, ergänzt Bundeswirtschafts- und Klimaminister Robert Habeck.

Als soziale Abfederung kündigten die beiden eine Grundförderung für alle Bürgerinnen und Bürger im selbstgenutzten Wohneigentum an. Sie gilt auch für sogenannte private Kleinvermieter. Das sind Vermieter von bis zu sechs Wohneinheiten, wovon sie eine selbst bewohnen. Der Fördersatz beim Tausch einer alten fossilen gegen eine neue klimafreundliche Heizung beträgt künftig einheitlich 30 Prozent für alle Erfüllungsoptionen. Diese Grundförderung ist unabhängig vom Einkommen. Außerdem sind drei Klimaboni geplant. Den Klimabonus I in Höhe von 20 Prozent soll es für Eigentümer geben,

„Eine flankierende Förderung und steuerliche Maßnahmen sollen sicherstellen, dass niemand durch die neuen Vorgaben überfordert wird.“

Bild: Fabian Kautschke



Klara Geywitz, Bundesbauministerin

die einkommensabhängige Sozialleistungen erhalten. Es gibt ihn aber auch dann, wenn Besitzer ihre alte Heizung erneuern, obwohl sie laut GEG noch nicht zum Tausch verpflichtet sind.

Mit dem Klimabonus II in Höhe von 10 Prozent zusätzlich zur Grundförderung soll ein Anreiz für eine schnellere Dekarbonisierung gesetzt werden, etwa wenn Kohleöfen und Öl- beziehungsweise Gas-Konstanttemperaturkessel mindestens fünf Jahre vor dem Datum der gesetzlichen Austauschpflicht ausgetauscht werden.

Den Klimabonus III gibt es, wenn Heizungen, die jünger als 30 Jahre sind, kaputt gehen und nicht mehr repariert werden können. Für diesen Fall wird ein Bonus in Höhe von 10 Prozent zusätzlich zur Grundförderung bei Austausch von Kohleöfen und Öl- beziehungsweise Gaskesseln jeglicher Art gezahlt.

Zusätzlich zu dem Förderkonzept werden Effizienzmaßnahmen wie etwa zur Gebäudedämmung, Fenstertausch oder Anlagentechnik weiter wie bisher gefördert. Die Fördersätze liegen aber unter denen für den Austausch der Anlagentechnik.

Um die finanzielle Belastung zeitlich zu strecken, werden ergänzend zinsgünstige Förderkredite mit Tilgungszuschüssen für den Heizungstausch angeboten. Dieses Kreditprogramm können alle Bürgerinnen und Bürger in Anspruch nehmen. Die Förderung von Sanierungen auf Effizienzhausniveau durch Förderkredite der KfW bleibt bestehen.

Ampel hat zum GEG noch keine einheitliche Meinung

Die Ampel hat das Gesetz zwar im Kabinett verabschiedet, gleichzeitig haben aber sowohl SPD als auch FDP postwendend Nachbesserungen gefordert. Bei der Grundförderung sieht die SPD noch Diskussionsbedarf. „Leute, die richtig gut verdienen, brauchen keine umfassende Unterstützung“, kommentiert der SPD-Vorsitzende Lars Klingbeil. Die Regierung müs-

se jetzt klären, wie eine soziale Staffelung umgesetzt werden könne. Christian Dürr, Vorsitzender der FDP-Bundestagsfraktion, kündigte in der „Tagesschau“ an, dass es zu Nachbesserungen in Sachen Technologieoffenheit kommen müsse.

Die CDU/CSU hat generellen Widerstand gegen das Gesetz angekündigt. Die Union werde „alles dafür tun, dass dieses Gesetz so nicht kommt“, zitiert der Südkurier den Fraktionsvize Jens Spahn. Jede in diesem Jahr anstehende Wahl sei auch eine Abstimmung über dieses Gesetz. Problematisch sieht Spahn insbesondere, dass der Gesetzentwurf nur auf die Wärmepumpe setze.

Das stört auch den Deutschen Energieholz- und Pelletverband. Geschäftsführer Martin Bentele bemängelt die Diskriminierung der Wärmelösungen mit Holz: „Mit einem gleichermaßen unsozialen wie praxisfernen Zwangsprogramm wird der Umbau des Wärmesektors unnötig teuer, kompliziert und Klimaziele werden versäumt.“ Der neu eingefügte Paragraph 71g regelt, dass Hackschnitzel-, Pellets- und Stückholzkessel zur Verbesserung der Betriebsqualität mit Pufferspeichern und einer solarthermischen Anlage oder einer Photovoltaikanlage ausgestattet werden müssen.

Biomasseanlagen müssen zudem mit einer Einrichtung zur Reduktion der Staubemissionen errichtet und betrieben werden, entweder über ein Zusatzgerät wie einen elektrostatischen Abscheider oder über immanente Abgasreinigung, die eine Reduktion der Staubemissionen um 80 Prozent erreicht.

„Wir greifen Bürgerinnen und Bürgern beim Heizungstausch finanziell unter die Arme.“



Bild: Dominik Butzmann

Robert Habeck, Bundeswirtschafts- und Klimaminister

„Die Union wird alles dafür tun, dass das Gesetz so nicht kommt.“

Welche GEG-Neuerungen kritisiert werden

Die Fachöffentlichkeit begrüßt zu großen Teilen, dass es ein Gesetz gibt, mahnt jedoch an zahlreichen Stellen Nachbesserungen an. Andreas Kuhlmann, Vorsitzender der Geschäftsführung der Deutschen Energie-Agentur (dena), hält den Entwurf der Novelle für einen Meilenstein, aber dennoch für ausbaufähig: „Die heute parallel zum GEG beschlossenen Eckpunkte für eine nach sozialen Kriterien angepasste Förderung bedürfen allerdings bedauerlicherweise noch einer Konkretisierung. Besser wäre es sicher gewesen, die Förderthematik vor einer öffentlichen Diskussion der Einzelvorhaben nachvollziehbar kommuniziert zu haben.“ Die Förderrichtlinie richte sich maßgeblich nach dem Alter bestehender Heizungen und berücksichtige bislang soziale Kriterien wie Einkommen oder Vermögen nicht in ausreichendem Maße, gibt der dena-Chef zu bedenken.

Jürgen Leppig vom GIH ist unzufrieden damit, dass die im unmittelbaren Vorfeld durchgeführte Verbändeanhörung kaum mehr Veränderungen nach sich gezogen hat. Dass nunmehr Wohngebäude mit bis zu sechs Wohneinheiten von allen Heizungstausch-Auflagen ausgenommen werden sollen, wenn die Eigentümer mindestens 80 Jahre alt sind und das Gebäude selber bewohnen, sei ein Schlag ins Gesicht der Energiewende. „Diese Erweiterung – bislang sollte sie nur für Ein- und Zweifamilienhäuser gelten –, wird dafür sorgen, dass in deutlich mehr Gebäuden energetisch nichts vorangeht. Was wir hier brauchen, sind nicht weitere Ausnahmefälle, sondern eine angemessene soziale Flankierung von Umsetzungen.“

„Die parallel zum GEG beschlossenen Eckpunkte für eine nach sozialen Kriterien angepasste Förderung bedürfen noch einer Konkretisierung.“



Bild: Jens Spahn / Anne Hufnagl

Jens Spahn, stellvertretender Vorsitzender der CDU/CSU-Fraktion

Die Schornsteinfeger sind empört darüber, dass sie für die Kontrolle des Alters der Hausbesitzer zuständig sein sollen. Vorgesehen ist, dass das Alter im Rahmen der Feuerstättenschau der Heizungsanlage dem bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger nachzuweisen oder mit schriftlicher Eigenerklärung dem bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger vorzulegen ist. Alexis Gula, Präsident des Bundesverbands des Schornsteinfegerhandwerks, wehrt sich dagegen: „Einen Vollzug durch das Schornsteinfegerhandwerk, das Alter unserer Kundinnen und Kunden zu überprüfen, um eine mögliche Befreiung von der Heizen-mit-Erneuerbaren-Vorgabe festzustellen, entspricht nicht den Grundsätzen unseres Handwerks im Umgang mit unseren Kundinnen und Kunden.“

Verbändeanhörung hat nicht zu wesentlichen Änderungen geführt

GIH-Chef Leppig begrüßt, dass Klimaboni zusätzlich zur Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEEG) für Empfänger einkommensabhängiger Transferleistungen und weiteren Eigentümergruppen eingeführt werden. Allerdings vermisst er weiter den ganzheitlichen Ansatz: „Neben der sinnvollen und hohen Förderung für den Einsatz erneuerbarer Energien kommt die Sanierung der Gebäudehülle viel zu kurz.“ Dämmmaßnahmen oder der Austausch von hocheffizienten Fenstern und Türen sollten nicht nur einen Bruchteil der Förderung einer neuen Heizung bekommen

Das sieht Marita Klempnow, Vorsitzende des Deutschen Energieberaternetzwerks (DEN), genauso. Ihr fehlt beim jetzt vorgelegten Entwurf der Ansatz, wie die EU-Regelungen zur

Energieeffizienz der Gebäudehülle umgesetzt werden sollen. Der Einsatz erneuerbarer Energien werde absehbar für zu schlecht sanierte Gebäude nicht ausreichen, deshalb müsse es auch eine Mindestanforderung an die Endenergie geben.

Wohnungsbauunternehmen, die in der Vergangenheit mit einem hohen Wärmeschutzstandard die Vorgaben des GEG umgesetzt hätten, müssten jetzt im Fall des Heizungsaustausches noch einmal erhebliche Investitionen tätigen, die am Ende zu Mietsteigerungen führen werden. „Insgesamt sehen wir die Gefahr, dass der vorliegende Gesetzentwurf zur Demotivation und zu Verweigerungshaltungen bei Gebäudeeigentümern führen wird, warnt die DEN-Vorsitzende.



Bild: Thomas Koehler/phototeh.de

Andreas Kuhlmann, Dena

Der Verband fordert außerdem den Verzicht auf kleinteilige und teilweise inkonsistente technische Vorgaben, die Vorgabe eindeutiger Zielwerte sowie den Verweis auf bundesweit einheitliche Ausführungsbestimmungen.

Gebäudehülle fällt immer noch hinten runter

Die vorgestellte Zusatzförderung in Form eines Bonus für den Heizungsaustausch kritisiert auch der Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle. „Die Strategie der Bundesregierung ist einseitig und droht, zum Fiasko für den Gebäudebestand in Deutschland zu werden“, warnt Geschäftsführer Jan Peter Hinrichs. Ein zusätzlicher Bonus zu den bereits sehr ungleichen Fördersätzen von Heizungen zur Gebäudehülle sei alles andere als sinnvoll, weil noch sehr viele Gebäude nicht auf die erneuerbare Heiztechnik vorbereitet seien. „Dies zeigt, dass das Vorgehen der Bundesregierung nicht zu Ende gedacht ist“, moniert er. „Richtig wäre es, erst den Energiebedarf der Gebäude durch Sanierungsmaßnahmen zu senken, dann kann auch eine Wärmepumpe ihre volle Wirkung entfalten. Und auch die vielerorts überlasteten Stromnetze würden vor dem Kollaps bewahrt.“

Jürgen Leppig vom GIH stört auch, dass Wasserstoff als Option zugelassen wird. „Bürgerinnen und Bürgern das Heizen mit Wasserstoff in Aussicht zu stellen, kommt dem Erzählen eines Märchens gleich: Die Kosten dafür werden sich wohl noch sehr lange auf einem für die meisten unfinanzierbaren Niveau bewegen. Außerdem dürfen H2-ready-Heizungen nur eingebaut werden, wenn der Netzbetreiber verbindliche Pläne für ein Wasserstoffnetz vorlegt – was derzeit ebenfalls illusorisch



Bild: GIH

Jürgen Leppig, GIH

„Das Heizen mit Wasserstoff in Aussicht zu stellen, kommt dem Erzählen eines Märchens gleich.“

erscheint. Um einer von mancher Seite geforderten Technologieoffenheit zu genügen, schafft der Gesetzgeber hier nichts anderes als eine unerreichbare Verheißung.“

Die Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz betont, dass das Erreichen der Ziele eine sektorübergreifende Aufgabe ist. Im Gebäudesektor sei etwa die Einführung von Mindesteffizienzstandards für Bestandsgebäude ein essenzieller Baustein. Dies werde im GEG-Entwurf nur angekündigt, müsse jetzt aber zügig vorbereitet werden. Fehlen würde außerdem die in der Novelle der EU-Energieeffizienzrichtlinie geforderte jährliche Sanierungsrate von 3 Prozent für öffentliche Gebäude. Darüber hinaus sei im GEG die Prüfung und Optimierung von Heizungsanlagen auch bei kleineren Gebäuden sinnvoll, anders als dies für die Novelle nun vorgesehen ist. Positiv sei, dass Ausnahmen für Effizienzanforderungen beim Einbau neuer Stromdirektheizungen weiter eingeschränkt worden seien. ■

„Der Einsatz erneuerbarer Energien wird absehbar für zu schlecht sanierte Gebäude nicht ausreichen.“



Bild: DEN / Kerstin Jana Kater

Marita Klempnow, DEN



Anzeige

ENERGETISCH UND PLATZSPAREND SANIEREN
mit Vakuumdämmung von **VARIOTEC**

1 cm Vakuumdämmung \approx 5-8 cm Standard-Dämmstoff
Hohe Dämmwirkung \odot min. Aufbau

Fassaden • Gauben • Balkon • Terrasse • Flachdach • Boden-, Wand-, & Deckendämmung

VARIOTEC GmbH & Co. KG • Weißbärterstraße 3-5 • D-92318 Neumarkt/OPf. • Tel.: +49 9181 6946-0 • E-Mail: info@variotec.de • www.variotec.de

GEB Schwerpunkt Dämmung und Wandbaustoffe



Bild: WestPic - stock.adobe.com

Im Zeichen der Nachhaltigkeit

NEUHEITEN VON DER BAU 2023 Auf der BAU in München – der Weltleitmesse für Architektur, Materialien, Systeme – stand die Präsentation vieler Neuerungen und Weiterentwicklungen vor allem im Zeichen der Nachhaltigkeit – auch und gerade was Dämmung, Baustoffe und allgemein Bauteile für die Gebäudehülle wie etwa Fenster betraf. Alexander Borchert

Nachdem die BAU 2021 eine reine Online-Veranstaltung gewesen war, bot die sehnsüchtig erwartete Ausgabe 2023 endlich wieder live und zum Anfassen das komplette Leistungsspektrum der Branche, in 19 Hallen und auf 200 000 Quadratmetern. Um Struktur in die Überfülle zu bringen, hatten die Organisatoren fünf Leitthemen vorgeschlagen, die, so darf man wohl sagen, hier und da fließend ineinander übergangen: Herausforderung Klimawandel, Digitale Transformation, Zukunft des Wohnens, Ressourcen + Recycling sowie Modulares, seriell, vorgefertigtes Bauen. Gerade im Bereich der Gebäudehülle, ob es nun Dämmstoffe, Baustoffe oder Bauteile betraf, stieß man überall auf diese fließenden Übergänge.

Gut auf den Punkt brachte das Kommunikationsleiter Jürgen Benitz-Wildenburg vom ift Rosenheim am Beispiel der Fenster. In Sachen Wärmeschutz hätte man viel erreicht, dank U-Werten von $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ sorgten Fenster heute auf den Ost-, Süd- und Westseiten wäh-

rend der Heizperiode für Energiegewinne. In Anbetracht des Klimawandels jedoch, der lebensbedrohliche Hitzeperioden mit sich bringe, werde in Zukunft eine wirksame Verschattung immer wichtiger, auch eine höhere Windlast müsse mit einkuliert werden. Außerdem müsse stärker auf Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft hingearbeitet werden, durch Verringerung des Anteils an Grauer Energie in den Endprodukten, auch durch nachhaltigen Umgang mit Rohstoffen und Ressourcen, durch mehr Recycling.

Beim Glas sei das schwierig, da die Produktion von Floatglas hochreine Ausgangsstoffe erfordere. Flachglas aus Altfenstern sei zu stark verunreinigt, erfülle derzeit die hohen Anforderungen nicht. Besser stehe es um die Rahmen, zumindest was Aluminium und Kunststoff angehe. Aluminium sei in dieser Hinsicht unkompliziert, „da es sich ohne Qualitätsverlust beliebig oft recyceln lässt“, so Benitz-Wildenburg.

Hueck System, Produzent von Fenster-, Türen- und Fassadensystemen aus



Bild: Leipziger Bader

Wertvoller Rohstoff: Aus Ziegelbruch kann nach Vermahlen und Zugabe eines Bindemittels ein „Kaltziegel“ werden, durch Lufttrocknung.

Das Thema Nachhaltigkeit bestimmte das Messegeschehen auf der BAU 2023 in München nicht zuletzt bei Dämmstoffen. Auf Seite 18 erläutert Andreas Holm vom Forschungsinstitut für Wärmeschutz das Entwicklungspotenzial von Dämmung.

Außerdem stellen wir Ihnen ein Projekt vor, das geschäumtes Biogranulat aus Industriemais als nachhaltigen Baustoff nutzt (Seite 19). Und wir erläutern eine Methodik, die einen detaillierten Vergleich der grauen Energie eines Dämmstoffs und seines wärmedämmenden Nutzens erlaubt (Seite 24).

Wie die novellierte Norm DIN 4108-10 die Dämmung des Sockelbereichs von Gebäuden regelt, erfahren Sie ab Seite 32.

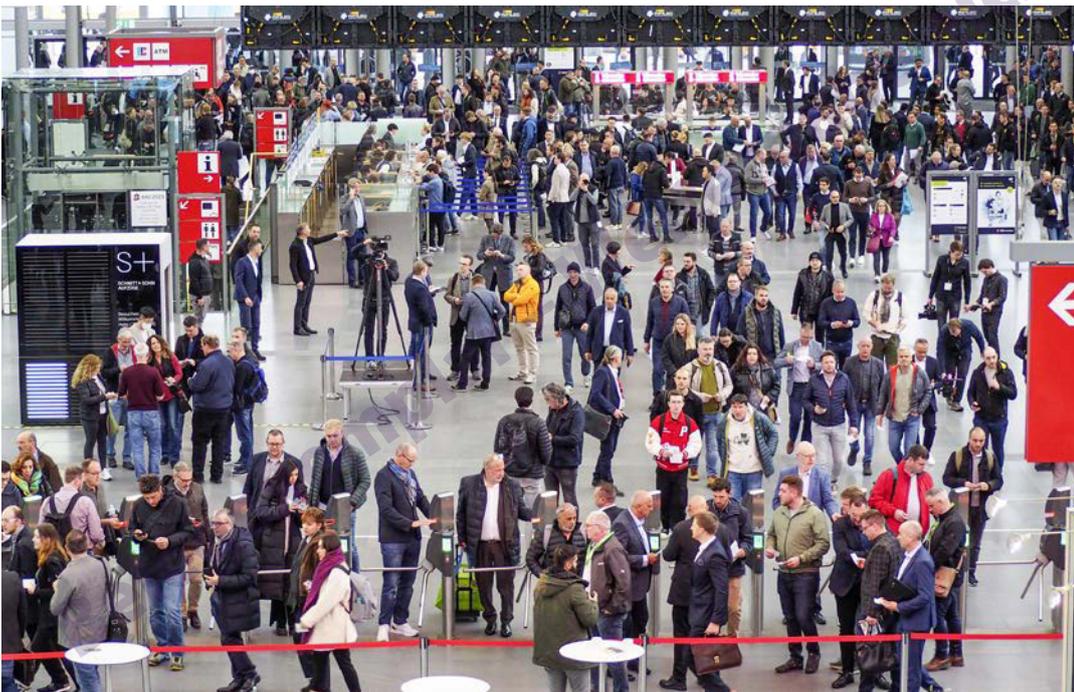
□ GEB Dossier

Grundlegende Informationen zum Thema finden Sie auch in unserem Dossier Dämmung mit Beiträgen und News aus dem GEB:

www.geb-info.de/daemmung



Bild: Fabian Kauschke



Die Organisatoren der BAU, die ein wichtiger Treffpunkt für Architekten, Handwerker, Planer, ebenso wie für Hersteller und Energieberater ist, sind zufrieden: Nach dem Ausfall der 2021er-Ausgabe als Präsenzveranstaltung verzeichnete die diesjährige Messe vom 17. bis zum 22. April 190 000 Besucher. 2260 Aussteller aus 49 Ländern stellten Produkte und Dienstleistungen vor, Vorträge auf Foren und Kongressen drehten sich um Digitalisierung, modulares und serielles Bauen, nicht zuletzt aber immer wieder um Nachhaltigkeit, in all ihren Aspekten.

Aluminium, arbeitet gemeinsam mit Saint Gobain und Semperit an einem Pilotprojekt. Ziel ist es, das komplette Produkt in den Kreislauf zurückbringen zu können, erklärte Rainer Walloner, zuständig für Vertrieb.

Bei PVC erhöhen die Hersteller den Anteil an Recyclaten stetig. Holzprofile hingegen sind derzeit noch eher schwer wiederzuverwerten, aufgrund der Lacke und Grundierungen, doch setzt hier ein Umdenken ein.

Wärmeschutz perfektionieren

Abgehakt ist der Punkt Wärmeschutz selbstverständlich nicht, zumal bezogen auf die Gebäudehülle insgesamt. Auch in diesem Bereich, dem der Produzenten von Dämmlösungen, be-

kam man Innovationen zu sehen, wobei jedoch von einem echten Überblick nicht die Rede sein konnte, waren doch Big Player wie Saint Gobain Weber und Sto nicht erschienen.

Die letzten Wärmelecks zu schließen, das hat sich das Unternehmen Schöck auf die Fahnen geschrieben, Erfinder des Isokorbs, der tragenden Dämmung zwischen Balkon und Gebäude. Mit der Produktlinie ➔ **Sconnex** bietet Schöck darüber hinaus eine Lösung zur tragenden Wärmedämmung für Stahlbetonstützen und Stahlbetonwände. Auf eine Flankendämmung könne verzichtet werden, was schlanke Konstruktionen ermögliche. Eigens für Stützen wurde ➔ **Sconnex P** entwickelt. Die jüngst erweiterte allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ/aBG) des DIBt schaffe mehr Gestaltungsfreiräume für Ar-

Bild: Schöck



Tragendes Wärmedämmelement für Stahlbetonstützen, zugelassen für den Einsatz am Stützenkopf

chitekten und Tragwerksplaner. „Durch diese erweiterte Zulassung erhöht sich die mögliche Traglastübertragung über den Stützenanschluss auf bis zu 3750 Kilo-Newton – das ist das Dreifache der bisher erreichbaren Werte ...“, heißt es in einer aktuellen Pressemeldung des Unternehmens.

In Zusammenarbeit mit der Deutschen Rockwool hat das Baden-Badener Unternehmen ein System zur nachträglichen Fassadendämmung erdacht, mit dem sich noch intakte, aber zu dünne Wärmedämm-Verbundsysteme aufdoppeln lassen, und zwar brandschutztechnisch einwandfrei, für die Gebäudeklassen 1 bis 5. Von Rockwool kommt die Dämmung, das Produkt **Fixrock**, von Schöck der isolierende Fassadenanker, der unter anderem aus Glasfaserverbundstoff besteht. Unterschiedliche Fassadenverkleidungen sollen möglich sein. Die Variante mit vorgehängter, hinterlüfteter Fassade verfügt über eine Bauartgenehmigung des DIBt (Z-10.3-909). Die Wärmeleitfähigkeit der Halterungen sei um den Faktor von beinahe 300 geringer als die von Aluminium-Halterungen, infolgedessen könne die Dämmstärke um 50 Prozent reduziert werden.

Härter im Nehmen

Klimarobustheit ist Teil des nachhaltigen Bauens, und vor dem Hintergrund von Fachkräftemangel und anderen Herausforderungen sind in diesem Zusammenhang auch die offenen Baustellen, die vorübergehenden Baustopps, die längeren Zwangspausen auf dem Bau zu nennen. Ärgerlich vor allem, wenn witterungsbedingt die halbfertige Bausubstanz gefährdet ist. Die Firma Pro Clima, Anbieter von Lösungen im Bereich Bauwerksabdichtung, hat hier zum Beispiel die Unterdeckbahn **Solitex Mento 3000** im Programm, die vier Monate Freibewitterung anstandslos wegstecken und auch in Sachen Alterungs- und Hitzebeständigkeit höchsten Ansprüchen genügen

soll. Gerade vor dem Hintergrund der heißeren Sommer und der zu erwartenden längeren Hitzeperioden sicher eine wünschenswerte Eigenschaft. Jetzt neu ist laut Unternehmen ebenfalls eine transparente Folie zum Bauzeitenschutz, **Solitex Adhero**, interessant nicht zuletzt für den Holzbau.

Mehr Kreislauf wagen

Welch unterschiedliche Ansatzpunkte es in puncto Nachhaltigkeit gibt, zeigt eine Initiative des Dämmstoffherstellers Gutex. Seit Jahresbeginn würden sämtliche Produkte nur noch auf Retour-Paletten ausgeliefert. „Mit der Rückführung und Wiederverwendung vermeiden wir pro 100 000 Retour-Paletten im Durchschnitt 1700 Tonnen CO₂“, erklärt Geschäftsführer Claudio Thoma. Ein Kooperationspartner hole die Paletten bei Händlern und auf Baustellen kostenlos wieder ab.

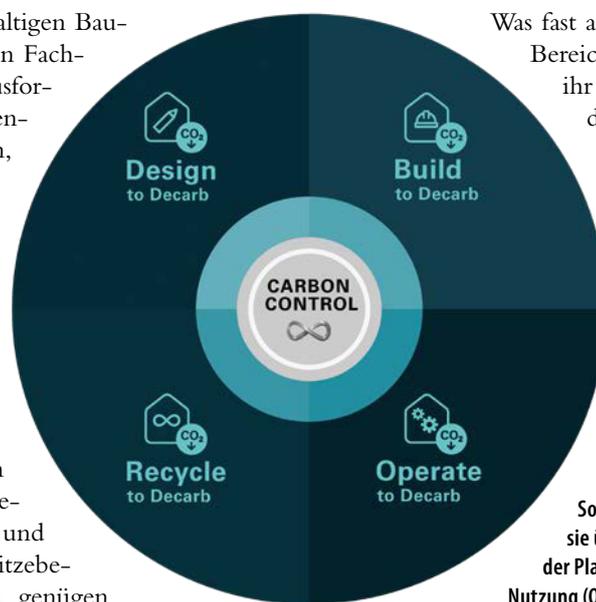
Gutex, seit je engagiert im Bereich der Holzfaserdämmung, zeigte auf seinem Stand mehrere Lösungen für Dämmung in Neubau und im Bestand. Hervor stach insbesondere die laut Unternehmen unter anderem dank einer patentierten Nut- und Feder-Verbindung regensichere Unterdeckplatte **Ultratherm**, die einerseits isoliert, andererseits die Dachkonstruktion bei Bauunterbrechungen vor Nässe schützt, auch vor starken Niederschlägen, und die ab einer Dachneigung von 15 Grad zugelassen ist. Demnächst soll dieses Produkt eine Cradle-to-Cradle-Zertifizierung erhalten, wann genau, stand zum Zeitpunkt der Messe noch nicht fest.

Bei Steico stand das Thema Verarbeitungsgeschwindigkeit im Mittelpunkt. Das Einblasmaterial **Steicozell** lasse sich in Kombination mit der neuen G4 Easyfloc Einblasplatte viel schneller einbringen, schreibt das Unternehmen.

Hersteller Puren zeigte mit **Purenit** einen Funktionswerkstoff aus Polyurethan, der mit Holzbearbeitungsmaschinen bearbeitet werden kann und recycelbar ist. Außerdem im Programm: die Fassadendämmstoffe **Purenotherm WDV**, die laut dem Unternehmen seit neuestem auch mit Hartbelägen kombiniert werden können, also etwa mit Klinkerriemchen oder keramischen Fliesen.

Mineralisch und nachhaltig

Was fast alle Aussteller umtreibt, zumal die im Bereich Zement, Beton und Stahlbeton, ist ihr CO₂-Fußabdruck. Der Baustoffproduzent Holcim bietet schon länger Carbon Prestressed Concrete oder CPC an, Betonelemente mit vorgespannter Carbonbewehrung, dazu Recyclingbeton, unter dem Markennamen **R-Pact**. Neu seien Umweltproduktdeklarationen, die die CO₂-Reduzierung im Herstellungsprozess beschei-



Soll Dekarbonisierung erfolgreich sein, muss sie über alle vier Phasen geführt werden, von der Planung (Design) über den Bau (Build) und die Nutzung (Operate) bis zum Rückbau (Recycle).

Bild: Schüco



Zurück in den alten Rhythmus: Ihren nächsten Messetermin kündigte die BAU groß vom 13. bis 18. Januar 2025 an.

nigen: sämtliche Zemente verfügen jetzt über entsprechende EPDs.

Aber auch über den Ausgangsmaterial von Dach- und Mauerziegeln oder Klinkern muss man sich Gedanken machen: über Ton. Tonziegel werden darüber hinaus unter hohem Energieeinsatz gebrannt. Die Firma Leipfinger Bader mit Sitz im bayrischen Vatersdorf will nun mit ihrem „Kaltziegel“ diese zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen. Sie sammelt über ein Rücknahmesystem Ziegelreste, lässt sie im Werk vermahlen, setzt ein Bindemittel hinzu und formt neue Ziegel, die sie energiesparend an der Luft trocknen lässt. Die seien zur Erstellung von Innenwänden geeignet und erzielen dank ihrer hohen Rohdichte sehr gute Schalldämmwerte.

Aluminium dekarbonisieren

Der Fenster- und Fassadenhersteller Schüco bietet mit **Carbon Control** eine Kombination aus Produkten und Planungshilfen an, mit der zum Beispiel Architekturbüros von der Planung über den Bau und die Nutzung bis hin zum Rückbau die CO₂-Emissionen beziehungsweise den CO₂-Fußabdruck ihres Projektes im Griff haben, von Vorteil, wenn sie etwa Zertifikate wie QNG oder ein DGNB-Zertifikat beziehungsweise Zertifikate gemäß LEED oder BREEAM anstreben. Förderlich wäre etwa die Wahl Cradle-to-Cradle-zertifizierter Produkte beziehungsweise von Produkten der beiden neuen Aluminiumgüten Low Carbon (LC) und Ultra Low Carbon (ULC).

Wicona, Tochter des Aluminiumherstellers Hydro, hat Fenster-, Tür- und Fassadensysteme aus einer zu 100 Prozent aus End-of-Life-Aluminium bestehenden Legierung im Angebot, die den Namen **Hydro CIRCAL 100R** trägt. So wird der an sich CO₂-intensiven Aluminium-Produktion ein Schnippchen geschlagen: pro Kilogramm sollen lediglich 0,5 Kilogramm Kohlendioxid anfallen. Primäraluminium sei nicht enthalten.

Ähnlich wie Aluminium lässt sich PVC recht einfach wiederverwerten. Ein entsprechendes Produkt hat unter anderem Salamander Windows im Portfolio, das **Greta-Fenster**, mit einem Rahmenprofil, das zu 100 Prozent aus Altfenstern und Produktionsresten hergestellt wird und Dämmwerte auf Passivhausniveau bieten soll. Es soll in Kürze eine eigene Verschattungslösung erhalten, die zur BAU 2023 noch nicht präsent

STEICOflex

Die Klimadämmung



Natürlich dämmen mit Holzfaser

Hervorragender Kälteschutz im Winter – mit einem **λ_D-Wert von 0,036** erreicht die STEICOflex 036 Holzfaser-Dämmmatte die beste Dämmleistung unter den Naturdämmstoffen. Die Dämmlösung für ökologisch orientierte Kunden, die mehr fürs Klima tun wollen.

Spart CO₂. Speichert CO₂.

Die STEICOflex 036 spart Heizenergie und damit CO₂-Emissionen – zudem sind im Holz der Dämmplatten rund 85 kg CO₂ pro Kubikmeter gespeichert.

Gut fürs Weltklima. Gut fürs Raumklima.

Aufgrund ihrer sehr hohen Wärmespeicherkapazität schützt die ökologische Dämmung auch hervorragend vor sommerlicher Überhitzung. Sie ist zudem diffusionsoffen und feuchteregulierend und enthält keine Schadstoffe, weshalb sie vom Institut für Baubiologie Rosenheim (IBR) empfohlen wird. **Für zufriedene Baufamilien.**



Gratis Beratungsmuster

Überzeugen Sie Ihre Kunden von der ökologischen Qualität. **Gratismuster und Händler auf www.steico.com/flex**



Bild: Fabian Kauschke

Auf dem Forum in der Halle C2 stand die Zukunft des Bauens im Mittelpunkt und zur Diskussion: Neben renommierten Architekten und Experten stellten junge Talente aus Afrika, Asien, Südamerika und Europa ihre aktuellen Projekte und ihre neuen Herangehensweisen vor.

tationsreif war. Als Prototyp wurde ein Fenster gezeigt, dem Gerstenspelzen beigemischt wurden, um den PVC-Anteil zu reduzieren.

Aktive Gebäudehülle

Gut gedämmte, gut abgedichtete Gebäudehüllen sind die stillen, besser: die stummen Helden der Energiewende. Es brummt, summt und blinkt nichts, sie tun im eigentlichen Sinne nichts. Aber sie bremsen Wärmeflüsse, in Form von Konvektion und von Transmission, und tragen damit ganz wesentlich zur Senkung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen von Gebäuden bei.

Doch einzelne dieser sogenannten passiven Bauteile können durchaus eine aktive Rolle in der Nutzungsphase spielen, sowohl die Energiebilanz des Gebäudes verbessern, indem sie sommerliche Wärmeeinträge und den zur Kühlung notwendigen Energieaufwand vermindern, als auch das Innenraumklima optimieren. Beispielsweise Fenster und Verglasungen, sofern sie mit smarter Verschattungstechnik ausgerüstet werden.

Warema, Anbieter von Sonnenschutzlösungen, hat seine Steuerung **Omnexo** für größere Gebäude jetzt so erweitert, dass sie von jedem browserfähigen Endgerät aus zu bedienen ist, also auch per Smartphone oder Tablet. Am Warema-Stand wurde die dazugehörige Wetterstation gezeigt, die ohne verschleißanfällige, bewegliche Teile auskommt, zum Beispiel die Windgeschwindigkeit mittels

Ultraschallsensor misst. Um auch bei starkem Wind Verschattung gewährleisten und Überhitzung vorbeugen zu können, empfiehlt Warema seine Flachlamelle **Windra 80 WF**, die Windgeschwindigkeiten von bis zu 90 Kilometer pro Stunde standhalten können soll.

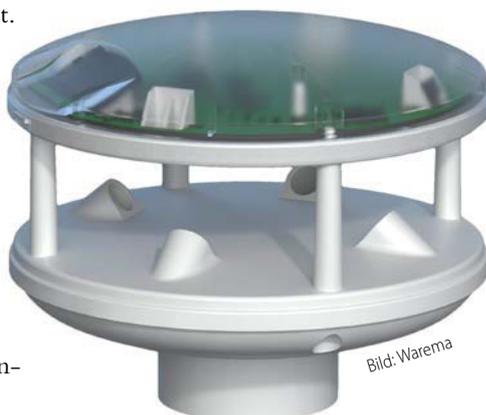


Bild: Warema



Bild: Pro Clima

Diffusionsoffene Unterdeckbahn: Gemäß Hersteller ist sie hitzebeständig, schlagregendicht, hagelsicher (HW5) und hält mindestens vier Monate Freibewitterung aus.

22. April – Tag der Erde

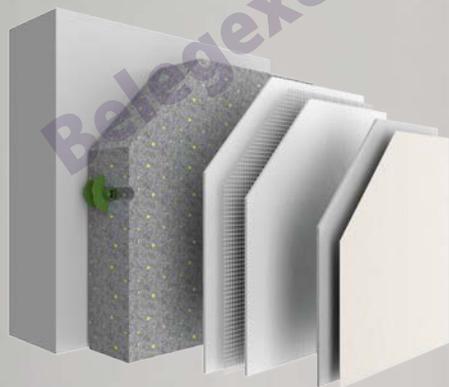
Zufall oder nicht, durch die Verschiebung der BAU in die Aprilmitte fiel der letzte Tag, der Samstag, auf den 22.04., den „Earth Day“, den „Tag der Erde“. 1970 in den USA ins Leben gerufen, soll der Aktionstag im Zeichen der Nachhaltigkeit das Bewusstsein für die Bedrohung des Planeten durch Umweltverschmutzung und übermäßigen Ressourcenverbrauch fördern. Nicht zu verwechseln mit dem „Earth Overshoot Day“, dem „Erdüberlastungstag“, dem Tag, an dem die Menschheit die sich im Laufe eines Jahres regenerierenden biologischen Ressourcen verbraucht hat, der Tag, ab dem sie über ihre Verhältnisse lebt. 2022 wurde der 28. Juli errechnet, dieses Jahr dürfte er früher fällig sein. Nicht nur so betrachtet hat „Ressourcen + Recycling“, das vierte der fünf Leitthemen der BAU, die breite Beachtung, die es fand, durchaus verdient. ■

Kombiwetterstation, mit Sensortechnik für die Wind- und Windrichtungserfassung per Ultraschall und die optische Niederschlagserfassung ausgestattet, ohne bewegliche und damit verschleißanfällige Teile

StoTherm AimS®. Kleberfrei, sortenrein, sorgenfrei, astrein.

Unser nachhaltigstes Wärmedämm-Verbundsystem StoTherm AimS®: mit StoFix Circonic ist das System kleberfrei montierbar und beim Rückbau noch leichter sortenrein trennbar. Bei Ihrem Bauprojekt die bewährte Lösung für bessere Kreislaufwirtschaft.

Aus Liebe zum Bauen. **Bewusst bauen.**



Weitere Informationen finden Sie unter
www.sto.de/therm-aims



Belegexemplar
nicht gestattet

sto



Bewusst bauen.

Dämmung hat noch Potenzial

FORSCHUNG ZU NACHHALTIGKEIT UND RECYCLING Andreas Holm befasst sich am Forschungsinstitut für Wärmeschutz (FIW) mit Projekten, die Dämmung optimieren, Recyclingpotenziale erschließen und sich mit Nachhaltigkeit beschäftigen. Im Interview erläutert er das Entwicklungspotenzial von Dämmung.

Welches sind die zentralen Themen, an denen Sie im Forschungsinstitut für Wärmeforschung (FIW) im Moment bei Dämmung an Optimierung und neuen Lösungen forschen?

Das sind Recycling, Nachhaltigkeit und bessere Wärmeleitfähigkeit.

Das FIW hat sich auch mit dem Thema Aerogele beschäftigt. Sind das immer noch Nischenlösungen?

Ja, das sind Nischenlösungen, die aber vermehrt für verschiedene Anwendungen kommen. Aber es ist besser, Nischen zu behandeln, als dafür keine Lösungen zu haben. Da wo die Dämmstärke ein Problem ist, hat man früher nichts gemacht und jetzt kann man etwas tun.

Braucht man für Aerogele neue Ansätze, wie zum Beispiel Lösungen auf Basis von Lignin, zu denen geforscht wird?

Man forscht an verschiedenen Komponenten. Da es Industrieprojekte sind, darf ich dazu aber nichts sagen.

Ist es sinnvoll, bei Aerogelen an der Rohstoffschraube zu drehen, da sind ja ohnehin kaum Rohstoffe drin?

Das Problem bei den Aerogelen ist immer noch der immens große Energieaufwand bei der Herstellung. Da ist es schön, wenn man Alternativen findet, die energieeffizienter sind. Das ist eine wichtige Stellschraube. Außerdem geht es darum, in den Massenmarkt einzusteigen.

Bei den nachwachsenden Rohstoffen geht es im Moment bei Dämmung nicht wirklich zackig voran. Wo sehen Sie die Herausforderungen?

Das sehe ich anders. Holzfasern kann ihre Marktanteile absolut und relativ ausbauen, das ist gut. Es gibt dazu keine Marktzahlen, aber wir sehen bei WDVS eine zunehmende Anzahl von Gebäuden mit Holzfasern. Insgesamt ist das aber ein Anteil von deutlich unter 10 Prozent. Das finde ich auch nicht schlimm. Im Endeffekt spart jeder Dämmstoff Geld und Energie. Das ist ja in der jetzigen Zeit gleich wichtig.

Wie wichtig sind im Moment Ansätze, Materialien wie Holzschaum einzusetzen? Da gab es ja einige Projekte...

Da hat man Fortschritte gemacht, aber die Relevanz ist noch überschaubar.

Stroh und Hanf gewinnen Bedeutung. Wie sehen sie deren Chancen?

Sie gewinnen an Relevanz, werden aber weiterhin die Nische sein. Wir werden bei allen nachwachsenden Rohstoffen nie die Kapazitäten haben, um die traditionellen Dämmstoffe zu verdrängen. Ich bin davon überzeugt, dass wir alle Dämmstoffe brauchen. Es gibt Punkte wie Brand oder Schall, die man bei den Einsatzfeldern berücksichtigen muss, es geht ja nicht nur um die Energieeffizienz.

Bringt das Thema Ökobilanzierung bei den Dämmstoffen etwas in Bewegung?

Das Thema Ökobilanzierung wird stärker beleuchtet. De facto ist es so, dass bei der Gesamtbilanz eines Gebäudes der Dämmstoff Energie aufwendet, aber als einer der wenigen Stoffe im Gebäude über den Lebenszyklus Energie einspart. Die energetische Amortisation ist bei den Dämmstoffen unterschiedlich, aber in Summe spart man deutlich Energie und Treibhausgase.

Wo sehen Sie Optimierungspotenzial bei klassischen Dämmstoffen wie EPS, zum Beispiel durch Biomassebilanzierung?

Das ist ein Thema, das kommt und an dem die Industrie heftig arbeitet. Man muss es tun, aber es ist nicht so, dass man das bislang nicht getan hätte. Es rückt nur mehr in den Fokus, alle Dämmstoffhersteller sind in dieser Richtung unterwegs.

Wo ist bei der Ökobilanz von Mineralwolle Optimierungspotenzial bei Wiederverwendung und Rückbau?

Das ist generell bei allen Dämmstoffen ein Thema, aber nicht nur bei den Dämmstoffen, sondern bei allen Baumaterialien. Das ist in der Vergangenheit stiefmütterlich behandelt worden. Am Bau gibt es viele Verbundwerkstoffe, es wird vieles verklebt, damit muss man sich auseinandersetzen. Das ist aber kein Dämmstoffthema, sondern ein allgemeines Thema am Bau, wir benötigen Lösungen, auch für Fliesen und Böden. Es wird gerne auf dem Dämmstoff rumgehackt. Auch Heizungsrohre werden ausgeschäumt. Ich finde das Thema sehr relevant, jedoch für alle am Bau beteiligten Gewerke.

Für EPS gibt es Creasolv als Verfahren für den Rückbau, wie sieht es da bei Mineralwolle aus?

Für Steinwolle gibt es ein gutes Konzept für die Wiederverwendung, Glaswolle arbeitet auch daran. Im Moment ist das Problem aber, dass wir noch keine großen Rückbaumengen haben. Es gibt Lösungen, aber die sind wirtschaftlich noch nicht abbildbar. ■

Das Gespräch führte Pia Grund-Ludwig.

Bild: FIW

Mit Popcorn bauen

ALTERNATIVE BAUSTOFFE Die Bauindustrie ist weltweit für bis zu 40 Prozent aller CO₂-Emissionen verantwortlich. Intelligente Baustoffalternativen auf Pflanzenbasis sollen dabei helfen, diese Werte einzugrenzen. Das Unternehmen Smarter Habitat benutzt geschäumtes Biogranulat aus Industriemais als nachhaltigen Baustoff. Dahinter stecken jahrlange Forschung und humanitäre Motivation. Fabian Kauschke

□ Aus biobasierten Stoffen und Agrarabfällen ein Baumaterial schaffen, das sich in großen Stückzahlen kostengünstig und energieschonend regional herstellen und verbauen lässt. Gemäß dieser Anforderungen suchen junge und alte Bauunternehmen aktuell Baustoffalternativen. Forschungen des Fraunhofer-Instituts für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen, der Universität Göttingen und des Münchner Unternehmens Smarter Habitat befanden ein pflanzenbasiertes Leichtbaupaneel aus der Kombination von Naturfaservlies und Popcorngranulat für erfolgsversprechend.

Auf der Suche nach einem geeigneten Ersatz für die Rohstoffe Holz und Kunststoff bei der Verbundwerkstoffherstellung erforscht Professor Alireza Kharazipour seit 15 Jahren an der Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie der Georg-August-Universität Göttingen den Einsatz nachwachsender Rohstoffe. Agrarrohstoffe und schnellwüchsige Baumarten stellten sich für den Leiter der Arbeitsgruppe Chemie und Verfahrenstechnik von Verbundwerkstoffen als geeignete Alternativen dar. Dazu gehören unter anderem Hanf, Pappel und Schilf.

Einen besonderen Fokus haben die Forschenden jedoch auf Mais gelegt, das sich als strukturgebendes und dimensionsstabilisierendes Material erwies. Die Forschenden und jetzt das Unternehmen Smarter Habitat setzen Mais als Verbundstoff für Lamine aus Hanf und Flachs ein und ersetzen somit klassischen PU-Schaum.

Industriemais wird zu Baustoff

Wie aus dem Mais ein bauschaumartiger Werkstoff wird, haben die Forschenden in Kooperation mit dem Schweizer Unternehmen Cerex herausgefunden. Es stellt eigentlich Frühstücksflocken und Cornflakes her, ist dadurch aber vertraut mit dem Puffen von Getreide. Innerhalb der Puffing-Anlage bringt thermische Behandlung durch Radiofrequenztechnologie das Biogranulat von der natürlichen Form in die geeignete Konsistenz. Es entstehen drei bis fünf Millimeter große gepuffte Maiskügelchen. Anschließend werden sie zu Schaumplatten verklebt.

Das gepuffte Maisgranulat verarbeitet Smarter Habitat zu Kernlagen, Sandwich- oder Verbundplatten. Laminat aus Naturvlies ummantelt die Platten. Insbesondere Flachs stellte sich als geeigneter Rohstoff heraus. Die fertigen Platten wurden auf bauwichtige Eigenschaften getestet. Der Baustoff erreichte sehr gute Ergebnisse bei Brandverhalten, Schallabsorption und Wasseraufnahme.



Bild: Giesel - stock.adobe.com

Kein Popcorn für den Kinobesuch, sondern für den Hausbau: Die Münchner Firma Smarter Habitat fertigt Baustoffe aus Industriemais.

Außerdem ist er gut formbar, belastungsfähig für Gewicht und CO₂-neutral. Die Abbaubarkeit der Platten hängt von dem zur Verklebung verwendeten Klebstoff ab. Ist dieser biologisch abbaubar, so ist es auch der Baustoff.

Smarter Habitat errichtet Fertigung

Eine erste Pilotfabrik für die Fertigung des CO₂-neutralen Baustoffs entsteht derzeit in Ramstein. Auf einer Fläche von 8000 Quadratmetern wird eine maximale Produktionskapazität von rund einer Millionen Quadratmeter Lamine angekündigt. Dabei wird eine Auslastung von 240 000 Quadratmeter Produktionskapazität im zweiten Jahr erwartet. 2024 soll die Serienproduktion der Paneele starten. Die weltweite Lizenzierung der Nutzungsrechte zur Herstellung der Ecohab- Paneele ist vorgesehen.

Für Datty Ruth, Gründer von Smarter Habitat, geht es bei der Forschung und Herstellung besonders um die humanitären Dimensionen. 300 Millionen Wohneinheiten werden nach den Vereinten Nationen für 1,7 Milliarden Menschen weltweit benötigt. „Es geht um menschenwürdigen und erschwinglichen Wohnraum vor Ort, um somit positive Auswirkungen auf Menschen, Umwelt und Klima zu haben“, sagt Ruth, der Smarter Habitat vor drei Jahren gegründet hat. ■



Bild: Saint Gobain Weber

Anbauteile wärmebrückenarm in WDVS integrieren

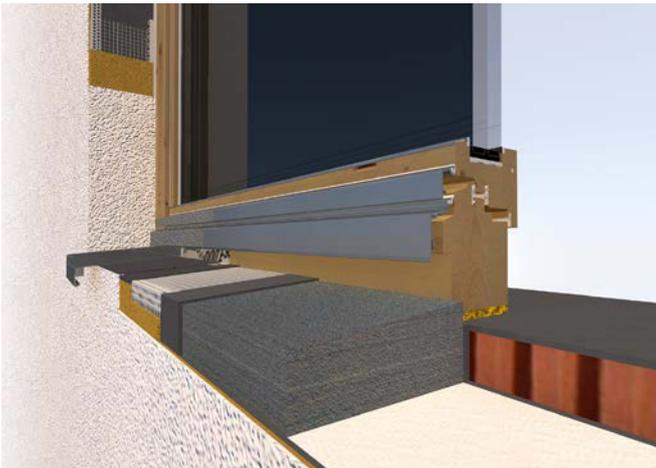
MONTAGE UND VERANKERUNG IN DER DÄMMUNG Wärmedämmverbundsysteme gehören zu den meistbenutzten Fassadendämmungen. Über die Jahre wurden ihre Bestandteile energetisch immer weiter optimiert. So konnte die Wärmeleitfähigkeit von Dübeln inzwischen so weit verbessert werden, dass sie bei der Berechnung des U-Werts keinen bedeutenden Unterschied mehr ausmachen. Bei der Montage von Anbauteilen hingegen treten in der Praxis nach wie vor häufig Mängel durch eine unsachgemäße Ausführung auf. Speziell dafür entwickelte Systeme lösen diese Detailanschlüsse fachgerecht und wärmebrückenfrei. Voraussetzung dafür ist eine integrale Planung. Jan Henrichs

Die Wärmeleitfähigkeit von Dämmstoffdübeln konnte in den vergangenen Jahren so weit reduziert werden, dass sie bei der Berechnung des U-Werts keinen wesentlichen Unterschied mehr machen. Anders sieht es bei Anbauteilen aus, die durch das Wärmedämmverbundsystem (WDVS) im tragenden Untergrund befestigt werden. Typische „Baustellenlösungen“, also die improvisierte Montage von Ankern, Haken oder Winkeln schaffen Wärmebrücken. Sie müssen wiederum durch eine Erhöhung der Gesamtdicke der Dämmung ausgeglichen werden, wenn der angestrebte U-Wert erreicht werden soll. Zudem ent-

spricht dieses Vorgehen auch hinsichtlich der Ausführungssicherheit nicht mehr dem Stand der Technik.

Auf Montage mit Zulassung achten

Bei der Verankerung von statisch oder für die Sicherheit relevanter Anbauteilen wie Geländern sind hinsichtlich der sicheren Lastaufnahme und -abtragung in den Untergrund durch den Dämmstoff bereits jetzt bauaufsichtliche Zulassungen und Nachweise von Gebrauchslasten zu beachten. Andere Anbauteile werden jedoch häufig durch Holzbalken oder Stahlwinkel



Das Anputzsystem erleichtert den schlagregendichten Einbau von Fensterbänken in Wärmedämmverbundsysteme.

Bild: Saint Gobain Weber



Vorbeschichtete Leibsplatten werden im Buttering-Floating-Verfahren auf den Dämmstoff aufgebracht.

Bild: Saint Gobain Weber

an ein WDVS befestigt. Dadurch wird zum einen der U-Wert der Wand beeinflusst, zum anderen können optische Mängel wie Risse durch Druck und Bewegungen entstehen.

Zum Einfluss auf den U-Wert hat das Forschungsinstitut für Wärmeschutz ein Gutachten zu Montagewinkeln für die Befestigung von Absturzsicherungen an bodentiefen Fenstern, sogenannte französische Balkone, erstellt. Verglichen hat es die Montage mit Stahlwinkel und mit einem optimierten Systemelement. Es hat die Berechnungen sowohl für eine hohe als auch für eine reduzierte Fensteranzahl vorgenommen.

In beiden Fällen wurde die U-Wert-Marke beim Einsatz eines Stahlwinkels überschritten. Der System-Montagewinkel dagegen lag in der U-Wert-Toleranz. Bei der nicht fachgerechten Montage von Anbauteilen wächst die Gefahr von Tauwasseranfall und Feuchteintrag durch mangelnde Abdichtung. Die Folge sind Mängel wie Abzeichnungen oder feuchte Flecken an Durchdringungen. Außerdem kann Wasser eindringen und dauerhaft zu schweren Schäden in einem WDVS führen. Einige Hersteller haben diese Mängel erkannt und bieten abgestimmt zu ihren Wärmedämm-Verbundsystemen entsprechende Montageelemente an.

Leitfaden hilft bei Klassifizierung

Zur Unterstützung von Planenden und ausführenden Handwerksbetrieben hat der Verband für Dämmstoffe, Putz und Mörtel in seinem Merkblatt **Sichere Befestigung von Anbauteilen an WDVS** eine Klassifizierung der zu montierenden Anbauteile vorgenommen. Bauteile werden nach dem Zeitpunkt der Montage, den einwirkenden Lasten sowie den konstruktiven oder statisch relevanten Befestigungen eingruppiert.

In der Planungsphase wird definiert, ob das zu befestigende Bauteil während oder nach den WDVS-Arbeiten montiert wird. Montageelemente für Absturzsicherungen, französische Balkone sowie Schiebe- und Klappläden werden meist während der WDVS-Arbeiten in der Dämmstoffebene montiert. Nach Abschluss der Arbeiten werden die Bauteile durch den Putz in den montierten Elementen verankert.

Besondere Planungsfreiheit bieten Systeme, die für die nachträgliche Befestigung mittelschwerer bis schwerer Anbauteile

wie Markisen, Rankhilfen und Vordächer geeignet sind. Diese werden nach dem Einbau des WDVS durch dieses hindurch im Untergrund verankert. Problemlos nachträglich montieren lassen sich außerdem leichte bis mittelschwere Anbauteile wie Briefkästen, Fallrohre und Hausnummern. Je nach Material können diese sogar direkt im WDVS befestigt werden.

Einwirkende Lasten

Bei den einwirkenden Lasten wird zwischen leichten (bis 5 kg), mittelschweren (5 bis 15 kg) und schweren Lasten unterschieden. Zum Eigengewicht des zentralen Anbauelements kommen je nach Anwendungsfall veränderliche Nutzlasten, etwa Auflehnlasten bei Geländern, sowie witterungsbedingte Einwirkungen wie Wind- und Schneelasten.

Leichte Anbauteile bis 5 kg können in Abhängigkeit vom Dämmstoff in der Dämmebene befestigt werden. Mittelschwere Anbauteile müssen im Untergrund verankert sein. Bei einem Gewicht des Anbauteils von mehr als 15 kg muss das Be-

Typische Anwendungsbereiche für Anbauteile

Vorab geplante Montage, mittelschwere bis schwere Anbauteile

- Absturzsicherungen bei französischen Balkonen
- Aufhängungen für Schiebeläden
- Balkongeländer

Nachträgliche Befestigung, mittelschwere bis schwere Anbauteile:

- Markisen und Vordächer
- Rankgitter

Nachträgliche Montage, leichte bis mittelschwere Anbauteile:

- Bewegungsmelder
- Briefkästen
- Fallrohrschellen
- Hausnummern
- Wandleuchten

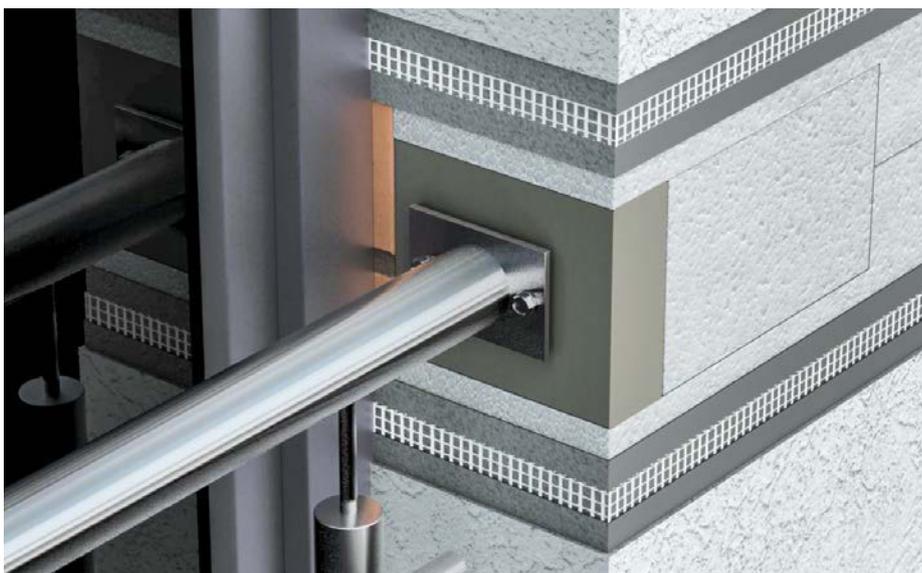


Bild: Saint-Gobain Weber

Mit speziellen Montagewinkeln lassen sich Geländer stabil und unsichtbar befestigen.

festigungselement immer über eine bauaufsichtliche Zulassung verfügen.

Konstruktive und statisch relevante Bedingungen

Unabhängig vom Gewicht ist eine bauaufsichtliche Zulassung auch bei der Montage sicherheitsrelevanter Bauteile wie Absturzsicherungen oder Geländern grundsätzlich notwendig. Gleichzeitig ist hier ein individueller statischer Nachweis zu führen.

Thermisch optimierte Montageelemente für Anbauteile

Für die Montage von sicherheitsrelevanten Bauteilen wie französischen Balkonen und anderen Geländern sollten spezielle Montagewinkel aus PU-Hartschaum zum Einsatz kommen. Sie lassen sich direkt in die Dämmebene einbauen und minimieren somit den Wärmeverlust. Zur Befestigung wird der Montagewinkel mit Klebmörtel angesetzt und anschließend verdübelt. Nachdem die Dämmplatten des WDVS angebracht wurden, lässt sich das Material bündig zum Dämmstoff einkürzen und

mit dem System verputzen. Das Anbauteil wird später durch die Putzschicht im Montagewinkel befestigt.

Größere und schwerere Anbauteile wie Klimageräte, Markisen, Rankhilfen und Vordächer lassen sich auch nachträglich mithilfe thermisch getrennter Befestigungselemente mit einem metrischen Absatzgewinde thermisch getrennt sicher befestigen. Der GFK-Montagestab mit aufgesetztem Edelstahl-Gewinde wird dabei durch die Dämmplatte mit Injektionsmörtel im Untergrund verankert. Ein Montagewerkzeug und eine Setzhilfe sorgen für die unkomplizierte und sichere Montage.

Die erforderliche Verankerungstiefe ist abhängig vom Untergrund und beträgt bei Beton 40 Millimeter und bei Mauerwerk 80 Millimeter. Zur Befestigung von Fallrohren stehen Montageelemente zur Verfügung, deren Kopf mit dem Fallrohr verschraubt werden kann. Bei leichten Anbauteilen wie Leuchten genügt häufig eine einfache Montagerondelle oder ein Montagequader als Basis für die Verschraubung.

Nicht nur die Auswahl, sondern auch die Positionierung der Befestiger sollte sorgfältig vorgenommen werden. Denn werden die Elemente falsch positioniert, führt dies zu einer nicht ausreichend festen Verschraubung. Besonders herausfordernd diesbezüglich sind Situationen, bei denen Montageelemente mit dem WDVS montiert und anschließend überputzt werden. Damit die Last dabei an der vorgesehenen Stelle eingeschraubt werden kann, sollte die genaue Position vorab notiert bzw. nach dem Verputzen gekennzeichnet werden. Gerüststellungen sollten in jedem Fall mit der Fassadenplanung abgestimmt werden.

Umgang mit Sonderfällen

Befestiger, die für die nachträgliche Montage von Anbauteilen in ein WDVS zugelassen sind, können prinzipiell auch durch ein aufgedoppeltes System gesetzt werden. Bei bestehenden WDVS muss lediglich durch eine Bestandsaufnahme sichergestellt sein, dass sie intakt und tragfähig sind. Auch Brandriegel können grundsätzlich mit Anbauteilen versehen werden. Bei speziellen Dämmstoffen, etwa Einblasdämmstoffen hinter Holzfaserdämmplatten bei Holzständerbauweisen, ist die Eignung im Einzelfall zu prüfen.

Bild: Saint-Gobain Weber



Das weber.projekt WDVS Zargenelement wird individuell, passend zur Anforderung an der Baustelle geplant und gefertigt.

Kommen Prefab-Elemente bei einer Fassade zum Einsatz, ist das Befestigungssystem auf diese abzustimmen. Auch in diesem Fall steht einer Integration jedoch prinzipiell nichts im Wege. Eine Anwendung, die in den vergangenen Jahren immer mehr an Relevanz gewonnen hat, ist die Fassadenbegrünung. Handelt es sich beim Untergrund um eine verputzte WDVS-Fassade, lassen sich die benötigten Rankgitter ebenso wie beschrieben anbringen. Bei einer Klinkerverblendung auf einem WDVS ist eine geeignete Befestigung durch die Riemchen zu setzen.

Doppelte Sicherheit am Fenster

Beim Einbau von Fensterbänken in ein WDVS kommt es auf eine besonders sorgfältige Arbeit an. Die Anschlüsse rund um die Fensteröffnung müssen dicht sein, um das Eindringen von Feuchtigkeit und das Entstehen von Wärmebrücken zu verhindern. Sonst drohen Tauwasserbildung, unschöne Verschmutzungen und ggfs. Algenbefall. Bei einem längeren Feuchteanfall ist die Funktionstüchtigkeit des Gesamtsystems gefährdet.

Mithilfe eines passenden Anschlussystems lassen sich Fensterbänke auf einfache Weise schlagregendicht in die Dämmebene einbauen. Das Anschlussystem weber.projekt SOL-PAD etwa bildet eine zweite Dichtebene unter der Fensterbank. Dadurch bietet es bereits vor der Montage der Fensterbank einen vollständigen Witterungsschutz und erhöht generell die Sicherheit vor eindringender Feuchtigkeit im Anschlussbereich.

Auch Fensterleibungen können mit vorbeschichteten Leibungsplatten nahtlos an die Dämmebene angeschlossen werden. Der mit der Fassadendämmung beauftragte Betrieb wählt die Leibungsplatten analog zum Dämmmaterial aus und montiert sie passgenau in die Leibung. Aufwändige Anputzarbeiten rund um das Fenster entfallen und Fenstersysteme werden in der Bauphase im Leibungsanschluss vor Verschmutzungen und weiteren Schäden geschützt.

Raffstorekästen individuell konfigurieren

Der Anteil der Fensterflächen an der Fassade hat in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Außenliegende Sonnenschutzanlagen werden im Neubau immer mehr zum Standard. Sie lassen sich mit vorgefertigten Raffstorekästen problemlos in ein WDVS integrieren. Die passgenau vorgefertigten Elemente werden oberflächenbündig in die Dämmebene eingesetzt, geklebt und zusätzlich mechanisch befestigt. Sie bieten



Bild: Saint Gobain Weber

Bei gedämmten Fassaden stellt die wärmebrückenarme Montage von Anbauteilen Fachhandwerker vor eine Herausforderung. Der Einsatz von zugelassenen Montageelementen bietet Sicherheit.

eine sichere Verankerung der Sonnenschutzanlage, einen dichten Anschluss für die elektrischen Antriebe der Verschattungsanlage und einen optimalen Untergrund für die Aufnahme des Putzsystems.

Höchste Ausführungssicherheit durch WDVS-Fertigargen

Einen Schritt weiter gehen vorgefertigte WDVS-Fensterargen, die nach dem Plug-and-play-Prinzip als vollständige Fensterumrandung, einschließlich der Jalousiekästen, in einem Stück vorgefertigt und geliefert werden. Die einfache Montage der fertigen Elemente sorgt nicht nur für eine deutliche Beschleunigung der Bauzeit. Die auf das Bauvorhaben abgestimmte Serienfertigung erlaubt außerdem einen höheren Perfektionsgrad und eine gleichbleibend hohe Qualität. ■

Jan Henrichs

ist Marktmanager Putz- & Fassadensysteme bei Saint-Gobain Weber.



Bild: Saint Gobain Weber

Anzeige

Hohe Lebensqualität durch wohngesundes Bauen mit Leichtbeton-Mauerwerk von KLB



- wohngesund
 - ökologisch
 - hochwärmedämmend
 - monolithisch
 - nicht brennbar
- natürlich MASSIV*



SO WIRD GEBAUT



Effizienz ernten bei Dämmung

OPTIMALE DÄMMPAKETE FINDEN Die durch die Dämmung opaker Bauteile möglichen Wärmeeinsparungen übertreffen den kumulierten Energieaufwand der verwendeten Dämmstoffe in der Regel weit. Aufgrund des hyperbolischen Verhaltens des Wärmedurchgangskoeffizienten, der mit steigenden Dämmstärken immer weniger abnimmt, enthält jedoch jedes Dämmpaket besonders effiziente, innen liegende Schichten und die weiter außen liegenden, weniger effizienten Schichten. Es gilt, das richtige Maß zu finden. Patrick Jochum

□ Zur Ermittlung eines Grenznutzens von Dämmungen sollte der Fokus auf die äußerste Schicht, den äußersten Zentimeter gelegt werden, anstatt die Energiebilanz über das komplette Dämmpaket zu erstellen. Mit der vorgestellten Methodik lassen sich aus gesamtenergetischer Sicht sinnvolle minimale Wärmedurchgangskoeffizienten und die daraus resultierenden aus gesamtenergetischer Sicht maximal sinnvollen Dämmstoffstärken bestimmen. Ferner werden die Ergebnisse mit den diesbezüglichen Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), der KfW und der Passivhausregeln verglichen, sodass gesamtenergetisch sinnvolle und weniger sinnvolle Konstellationen deutlich werden.

Verhältnis von energetischem Nutzen und Dämmaufwand klären

Die zur Herstellung, zum Transport und zur Montage sowie gegebenenfalls zur Demontage und Entsorgung benötigten Energiemengen von Baustoffen rücken zunehmend in den Mittelpunkt des Interesses, da sie angesichts abnehmender Heizenergiemengen immer bedeutsamer für die Gesamtenergiebilanz bei gut gedämmten Gebäuden werden. Besonders bei den Dämmstoffen liegt die Frage nach dem energetischen (Einspar-)Nutzen und dem energetischen (Herstellungs-)Aufwand auf der Hand. Gilt für energiebewegte Menschen seit einiger Zeit die Regel des Mehr-ist-besser, so stellt sich aus gesamtenergetischer Sicht doch zunehmend die Frage des Grenznutzens immer weiter wachsender Dämmstärken. Völlig ungeachtet ökonomischer und ästhetischer Argumente, die völlig zu Recht ebenso als die Dämmstärke limitierenden Faktoren mit zu berücksichtigen sind.

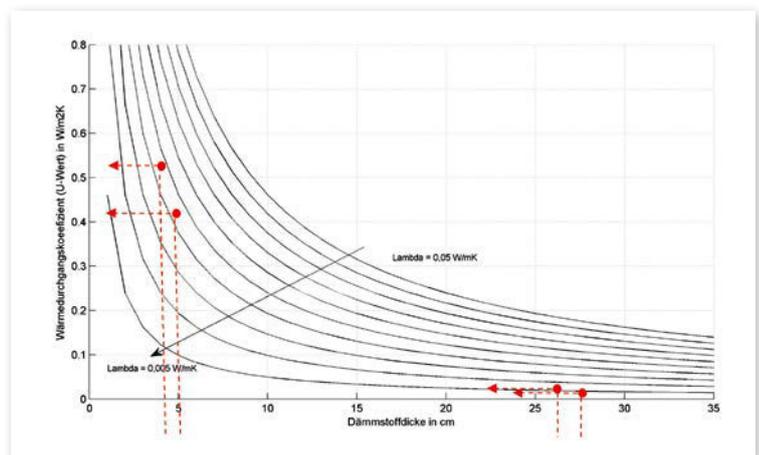
In diesem Artikel soll es daher auch um den Begriff des Erntefaktors E von Dämmungen gehen. Er beschreibt das Verhältnis von durch Dämmung eingesparter Primärenergie zum mit der eingesetzten Dämmung verbundenen kumulierten Primärenergieaufwand des Dämmstoffs (KEA-Wert). Eine Reihe von Studien hat sich in der Vergangenheit diesem Aspekt gewidmet. Sie kommen in der Regel zum Schluss, dass sich die energetische Amortisation einer Dämmung nach nur wenigen Jahren einstellt. Die Zeit variiert je nach eingesetztem Dämmstoff und weiteren Randbedingungen wie zum Beispiel der Dicke des Dämmstoffs.

Für schnelle Leser:innen

Die im Beitrag vorgestellte Methodik erlaubt einen detaillierten Vergleich der grauen Energie eines Dämmstoffs und seines wärmedämmenden Nutzens. Sie basiert auf dem Ansatz der lageabhängigen Analyse einzelner dünner (gedachter) Dämmschichten, die aneinander geschichtet die gesamte Dämmstoffstärke ergeben. Hierzu wird der Erntefaktor des letzten Zentimeters eingeführt. Er beschreibt das Verhältnis des energetischen Nutzens zum energetischen Aufwand der jeweils äußersten Dämmschicht.

Der Erntefaktor der äußersten Dämmschicht sollte größer 1 sein. Zwar könnten auch dickere gesamtenergetisch sinnvolle Dämmpakete realisiert werden. Bei diesen würden dann aber innen liegende, besonders effiziente Dämmlagen, die nicht rentablen äußeren Dämmlagen wieder ausgleichen. Im Kontext der zu optimierenden Gesamteffizienz, aber insbesondere angesichts ästhetischer Grenzen dicker Dämmpakete, sollte sich die Kosten-Nutzen-Bilanz aber bevorzugt auf die äußerste Lage beziehen.

Die Methodik macht deutlich, dass eine alleinige Fokussierung auf U-Werte beziehungsweise Dämmstärken bei der Gebäudedämmung nicht zielführend ist. Vielmehr sind wichtige Randbedingungen zu berücksichtigen, die über die Zweckmäßigkeit der angestrebten U-Werte entscheiden. Im Wesentlichen sind der KEA-Wert der Dämmung sowie die während der Nutzungsdauer der Dämmung zu erwartende Anlagenaufwandszahl des Heizungssystems einzubeziehen.



1 Wärmedurchgangskoeffizienten in Abhängigkeit der Dämmstoffdicke für verschiedene Wärmeleitfähigkeiten unter Vernachlässigung der Wärmeübergangswiderstände sowie anderer gegebenenfalls vorhandener Bauteilschichten

Berechnungsgrundlage

Die primärenergetische Dämmwirkung des letzten sinnvollen Zentimeters ergibt sich unter anderem aus der Differenz der Dämmwirkung des vorletzten zum letzten Zentimeter. In Analogie zu den Regeln der DIN 4108 und der DIN 4701-10 kann demnach unter Zuhilfenahme der Nutzungsdauer n , der Gradtagzahl G_t und der Anlagenaufwandszahl e_p der primärenergetische Nutzen bestimmt werden. Der Transmissionswärmestrom ergibt sich aus

$$\text{Gl. 2} \quad \dot{Q}_T = U \cdot A \cdot (T_{\text{innen}} - T_{\text{außen}})$$

Betrachtet man einen beliebigen Quadratmeter und bezieht die Transmissionswärme auf die Differenz zwischen zwei Dämmzuständen, so ergibt sich

$$\text{Gl. 3} \quad \Delta \dot{q}_T = \Delta U \cdot (T_{\text{innen}} - T_{\text{außen}})$$

Summiert man diese Verlustwärmeströme unter Verwendung der Gradtagzahl G_t auf, so ergibt sich für die Änderung der Jahresverlustwärme zwischen zwei Dämmzuständen mit

$$\text{Gl. 4} \quad \Delta q_T = G_t \cdot \Delta U$$

beziehungsweise unter Verwendung der Anlagenaufwandszahl e_p die primärenergetische Wirkung zwischen zwei Dämmzuständen

$$\text{Gl. 5} \quad \Delta q_p = e_p \cdot G_t \cdot \Delta U$$

Berücksichtigt man nun noch die Nutzungsdauer n der Dämmung, so kann der primärenergetische Nutzen einer Dämmschicht, hier die des letzten Zentimeters, bestimmt werden:

$$\text{Gl. 6} \quad \Delta q_p \text{ Einsparung des letzten Zentimeters der Dämmung} = n \cdot G_t \cdot e_p \cdot (U(\text{letzter cm}) - U(\text{vorletzter cm}))$$

Durch Gleichsetzung mit dem KEA-Wert sowie nachfolgender Ableitung und Auflösung nach der gesuchten, aus energetischer Sicht maximal sinnvollen Dämmstärke erhält man

$$\text{Gl. 7} \quad d_{\text{max}} = \sqrt{\frac{n \cdot G_t \cdot e_p \cdot \lambda}{E \cdot q_{grE,1m^3}}} - R_{\text{vorhanden}} \cdot \lambda$$

mit $R_{\text{vorhanden}}$ als dem vor Aufbringen der hier zu bestimmenden Dämmstärke bereits vorhandenem Wärmedurchlasswiderstand des Bauteils und mit $q_{grE,1m^3}$ für den KEA-Wert des ausgesuchten Dämmstoffs.

Für den minimal (sinnvoll) erreichbaren U-Wert ergibt sich dann

$$\text{Gl. 8} \quad U_{\text{min}} = \sqrt{\frac{E \cdot q_{grE,1m^3} \cdot \lambda}{n \cdot G_t \cdot e_p}}$$

Beachtenswert ist, dass U_{min} unabhängig von der Dämmstoffstärke und dem bereits vorliegenden Dämmwirkungen eines gegebenenfalls vorhandenen tragenden Bauteils ist. Die Details der Herleitung können [3] entnommen werden. Zum Verständnis der Gleichungen 7 und 8 erscheint eine Diskussion der verwendeten Eingangsgrößen sinnvoll.

Die Nutzungsdauer n

In den meisten Fällen dürfte eine Prognose der Nutzungsdauer eines Dämmmaterials sehr schwierig zu erstellen sein. Übliche Werte liegen wahrscheinlich zwischen 20 und 50 Jahren. Niedrige Werte kämen gegebenenfalls bei einer heute schon vorstellbaren Umnutzung oder einem Abriss eines Gebäudes oder bei einem absehbaren Austausch der Dämmung anlässlich einer dann geplanten erweiterten energetischen Sanierung zum Tragen.

Hohe Werte um 40 bis 50 Jahre sind beispielsweise bei Dämmungen gegen Erdreich vorstellbar. Werte um 30 bis 45 Jahren werden bei üblichen Außenwanddämmungen oder Flachdachdämmungen halbwegs realistisch sein. Prognosen sind tatsächlich von individuellen und oftmals subjektiven Eindrücken geprägt.

Die Gradtagzahl G_t

Die Gradtagzahl (in kWh) nach VDI 3807 ist ein Maß für die während einer Heizperiode von der Heizungsanlage abzudeckenden Temperaturdifferenzen zwischen innen und außen, die mit der jeweiligen Auftretensdauer dieser Temperaturdifferenz multipliziert und für ein Kalenderjahr aufaddiert wird. Mit der Festlegung einer konstanten Innentemperatur von in der Regel 20°C hängt die Gradtagzahl von der Länge der Heizperiode und den vorliegenden Außentemperaturen am Standort ab.

Die Länge der Heizperiode ergibt sich aus der Heizgrenztemperatur, ab der die Heizperiode im Herbst beginnt und im Frühjahr wieder endet. Übliche Heizgrenztemperaturen liegen für den Gebäudebestand bei 15°C, bei sanierten Altbauten bei 12°C und bei Passivhäusern bei 10°C. Die entsprechenden Werte beispielsweise für den Standort Potsdam liegen im langjährigen Mittel bei 3409 Kd (= 81,8 kWh) für den Bestand, bei 3442 Kd (= 82,6 kWh) für sanierte Altbauten und für Passivhäuser bei 3187 Kd (= 76,5 kWh).

Der Mittelwert der letzten 20 Jahre würde dagegen für sanierte Altbauten in Potsdam auf einen Wert von ca. 2900 Kd (= 69,6 kWh) führen. Angesichts steigender Lufttemperaturen der letzten Dekaden und angesichts des Umstandes, dass es sich bei der Grenzwertbetrachtung zwingend um gut bis sehr gut gedämmte Gebäude handelt, wird bei den nachfolgenden Analysen ein Wert von 70 kWh zur Veranschaulichung verwendet.

Die Anlagenaufwandszahl e_p

Um den tatsächlichen primärenergetischen Vorteil des Einsatzes von Dämmstoffen beurteilen zu können, ist eine Betrachtung der das betreffende Gebäude versorgenden Haustechnik

unumgänglich. Besonders deutlich wird dies bei der theoretischen Vorstellung, dass ein vollständig erneuerbar versorgtes Gebäude gedämmt werden soll. Welche fossile Primärenergie sollte in diesem Fall eine Dämmung einsparen können? Analog würde sich die Dämmung eines ineffizient mit fossiler Energie beheizten Gebäudes besonders rentieren. Hier könnte die Dämmung viel Primärenergie einsparen helfen.

Die Anlagenaufwandszahl gemäß DIN 4701-10 beschreibt das Verhältnis der benötigten Primärenergie zur erzeugten Nutzwärme und berücksichtigt dabei Kennwerte der Anlagentechnik. So werden die eingesetzten Brennstoffe, die Verluste bei der Wärmegewinnung in der Heizungsanlage, aber auch die Verluste von Speicherung, Verteilung und Übergabe der Wärme in dieser Kennzahl vereint. Je höher der erneuerbare Anteil an der Energiebereitstellung, umso kleiner ist die Anlagenaufwandszahl.

Eine (theoretisch) perfekte Heizungsanlage mit einem kompletten Umwandlungsnutzungsgrad von 1 auf Basis von Erdgas oder Erdöl würde einen e_p -Wert von 1,1 aufweisen, was dem Primärenergiefaktor von Erdgas oder Erdöl entspräche. Das bundesdeutsche Mittel im Gebäudebestand liegt derzeit gemäß eigener Abschätzungen bei rund 1,2 bis 1,3.

Bedingt durch die gegenüber der Gebäudedämmung stark verkürzten Sanierungszyklen von Heizungsanlagen – sie weisen eine Nutzungsdauer von 15 bis 20 Jahren, selten 25 Jahren auf – muss auf eine Besonderheit hingewiesen werden. Bei einer angenommenen mittleren Austauschrate von Heizungen von 20 Jahren ist es sicher, dass die Heizung während der Nutzungszeit der Dämmung mindestens einmal ausgetauscht oder modernisiert werden wird. In Zeiten der Energiewende ist davon auszugehen, dass der e_p -Wert mit jeder Heizungsmodernisierung abnehmen wird. Hier lassen sich Gedankenspiele ansetzen, wie hoch wohl der übliche e_p -Wert in der Zukunft ausfallen wird. Die genauen Werte kommen dem Blick in die Glaskugel gleich, jedoch lassen sich richtungsweisende und eingrenzende Annahmen treffen.

Grundsätzlich macht es Sinn, eine Ersatz-Anlagenaufwandszahl e_p^* einzuführen. Sie berücksichtigt die vorhandene $e_{p,ist}$ der bestehenden Heizungsanlage, die vermutlich im Jahr x nach der Dämmmaßnahme ausgetauscht wird. Ab dann besitze sie die Anlagenaufwandszahl $e_{p,Zukunft}$. Die Größe n beschreibt wie zuvor die Nutzungsdauer der Dämmung.

$$Gl. 9 \quad e_p^* = \frac{e_{p,ist} \cdot x + e_{p,Zukunft} \cdot (n - x)}{n}$$

Fraglich ist an dieser Stelle, auf welchen $e_{p,Zukunft}$ -Wert die Heizungsanlage umgestellt werden wird. Der Wert hängt auch vom Zeitpunkt der Umrüstung ab und damit von dem dann vorherrschenden üblichen Stand der Technik, welcher beispielsweise aus dem CO_2 -Preis, den rechtlichen und nunmehr auch geopolitischen Vorgaben oder technologischen Entwicklungen resultiert. Es ist zu vermuten, dass sich der marktübliche e_p -Wert für Neuanlagen in den kommenden Dekaden stark reduzieren wird.

Für einen besonders kleinen e_p -Werte, der ja im Extremfall gleich Null sein könnte, gilt es eine Besonderheit zu beach-

ten. Dem Modell zufolge würde die Dicke der Dämmung auch den Wert Null annehmen. Natürlich gilt ein sich aus den Mindestanforderungen der DIN 4108 oder auch den aus sonstigen Planungsvorgaben beabsichtigten raumseitigen Oberflächentemperaturen ergebender Minimalwert für die Dämmung.

Der Erntefaktor E

Ein Erntefaktor von 1 bedeutet, dass die Energiebilanz des letzten Zentimeters der Dämmung ausgeglichen ist. Das heißt, dieser hat bis zum Ablauf der Nutzungsdauer der Dämmung genau wieder seinen KEA-Wert eingespielt. Die Frage lautet, wie effizient ein letzter Zentimeter sein sollte, um nicht nur rechnerisch nach Ablauf der Nutzungsdauer der Dämmung energetisch sinnvoll zu sein, sondern auch tatsächlich das magische Dreieck bestehend aus den notwendigen Anstrengungen zum Klimaschutz, der ökonomischen Ausgeglichenheit und den tolerierbaren Einschränkungen des Erscheinungsbildes von Gebäuden zu erfüllen? Selbst bei noch so hohen Ambitionen beim Klimaschutz leuchtet es schnell ein, dass besagter letzter Zentimeter trotz guter Absicht letztendlich keinen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann. Unabhängig davon kann er aber ökonomisch oder für den öffentlich-rechtlichen „Dämmnachweis“

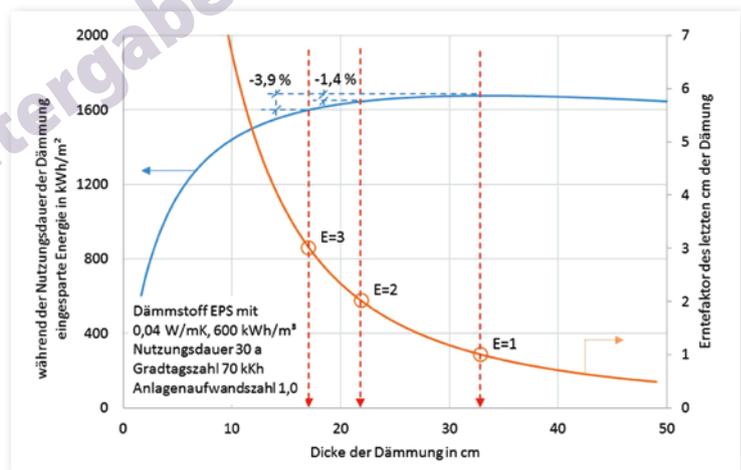


Bild: Jochum

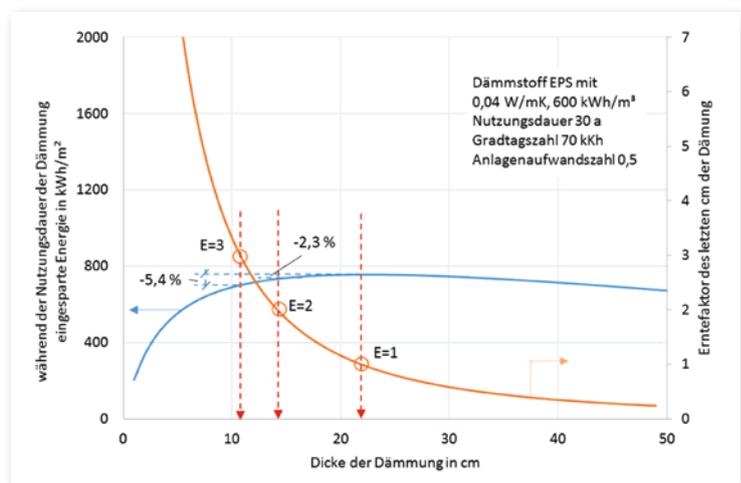


Bild: Jochum

3 Durch die Dämmung eingesparte Energie und resultierender Erntefaktor des letzten Zentimeters in Abhängigkeit der Dämmstärke für zwei typische Situationen, die sich durch die Anlagenaufwandszahl unterscheiden.

für das GEG oder für diverse Fördermechanismen dennoch (vermeintlich) sinnvoll sein.

So ist es zweckdienlich, sich die oben beschriebene Spanne der flächenspezifischen KEA-Werte pro cm Dämmschicht in Erinnerung zu rufen. Sie betragen je nach Dämmstoff rund 1 bis 10 kWh/(m²cm). Zur konkreten Veranschaulichung soll der Wert für EPS mit 6 kWh/(m²cm) verwendet werden. Der mit einem Erntefaktor von 1 bestimmte letzte Zentimeter wird genau besagte 6 kWh/m² wieder einspielen. Eine mit einem Erntefaktor von 2 bestimmte Maximallage wird demnach nach Ende der Nutzungsdauer 12 kWh/m² eingespart haben, demnach bilanziell einen Gewinn von 6 kWh/m² gegenüber dem letzten Zentimeter einer Planung mit E=1 gemacht haben.

Abb. 3 zeigt zwei unterschiedliche Verläufe für die Reduzierung der Wärmeverluste in Abhängigkeit der gewählten Dämmstärke beziehungsweise des gewählten Erntefaktors E. Welcher Erntefaktor im Rahmen der Planung gewählt wird, ist im Einzelfall zu entscheiden. Deutlich wird an den beiden Beispielen, dass Erntefaktoren von rund 3 zu geringeren Gesamteinsparungen von nur ca. 5% gegenüber der maximal möglichen Einsparung führen. Zu wählende Planungswerte für den Erntefaktor werden vermutlich daher in der Größenordnung von 1,5 bis 4 liegen. In der beispielhaften **Abb. 3** lässt sich auch die mit der Zunahme des E-Wertes verbundene immense Dickenreduktion der Dämmung ablesen. Sie sinkt bei einem Erntefaktor von 3 von 32 auf 18 cm (obere Abbildung, Anlagenaufwandszahl 1,0) bzw. von 22 auf 11 cm (untere Abbildung, Anlagenaufwandszahl 0,5).

Wärmedurchlasswiderstand ohne Dämmung R_{vorhanden}

Je nach Konstruktionsart und Anwendungsfall wird das zu dämmende Bauteil bereits einen nennenswerten Wärmewiderstand aufweisen. Dies können beispielsweise Wärmeübergangswiderstände sein, welche gegebenenfalls aus dem Widerstand eines tragenden Bauteils resultieren oder es könnte auch bereits eine Altdämmung vorhanden sein.

Zusammenstellung der Anwendungsfälle

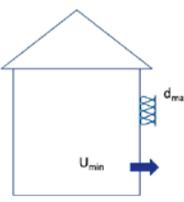
Abb. 4 weist für $e_p \neq 0$ vier grundsätzliche Anwendungsfälle mit den jeweiligen Bestimmungsgleichungen für d_{max} und U_{min} aus. Diese können nach einigen Umformungen aus obigen Ansätzen hergeleitet werden.

Relevanz für übliche Effizienzkriterien

Üblicherweise sind die U-Werte aller Bauteile der thermischen Hülle eines Gebäudes nach unten ohnehin durch eine ökonomische Grenze limitiert. Sie liegt bei ca. 0,1 W/m²K wie unter anderem in [4] ermittelt wurde. Nach oben hin ist der U-Wert durch die Mindestvorgaben der DIN 4108 beschränkt. Für eine luftberührte Außenwand schreibt sie beispielsweise einen minimalen Wärmedurchlasswiderstand von 1,2 m²K/W vor, was unter Berücksichtigung der Wärmeübergangswiderstände einem U-Wert von 0,73 W/m²K entspricht.

Innerhalb dieser Wertespanne von 0,1 bis 0,73 W/m²K bieten Regelwerke wie das GEG, die Förderbedingungen der KfW oder die Planungsrichtlinien zum Passivhausbau weitere einzuhaltende Kriterien, die zu U-Werten oftmals zwischen 0,15 und 0,3 W/m²K führen. Allerdings stellt eine Fokussierung auf bestimmte,

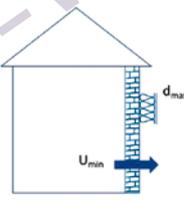
a) Ausschließliche Betrachtung der auszulegenden Dämmschicht unter Vernachlässigung/ Abwesenheit anderer thermisch relevanter Schichten



$$d_{max} = \sqrt{\frac{n \cdot G_t \cdot e_p \cdot \lambda}{E \cdot q_{grE,1m^3}}}$$

$$U_{min} = \sqrt{\frac{E \cdot q_{grE,1m^3} \cdot \lambda}{n \cdot G_t \cdot e_p}}$$

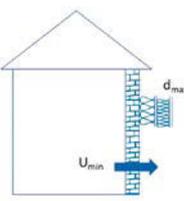
b) Berücksichtigung aller thermisch relevanten Schichten, wie z. B. tragende Bauteile und/ oder bereits vorhandene Dämmlagen



$$d_{max} = \sqrt{\frac{n \cdot G_t \cdot e_p \cdot \lambda}{E \cdot q_{grE,1m^3}} - R_{vorhanden} \cdot \lambda}$$

$$U_{min} = \sqrt{\frac{E \cdot q_{grE,1m^3} \cdot \lambda}{n \cdot G_t \cdot e_p}}$$

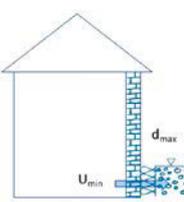
c) Aufdoppelung von Bestandsdämmungen (mit d₂ und λ₂)



$$d_{1,max} = \sqrt{\frac{n \cdot G_t \cdot e_p \cdot \lambda_1}{E \cdot q_{1,grE,1m^3}}} - \lambda_1 \cdot R_{vorhanden} - \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \cdot d_2$$

$$U_{min} = \sqrt{\frac{E \cdot (d_1 \cdot q_{1,grE,1m^3} + d_2 \cdot q_{2,grE,1m^3}) \cdot (d_1 \cdot \lambda_1 + d_2 \cdot \lambda_2)}{n \cdot G_t \cdot e_p \cdot (d_1 + d_2)}}$$

d) Bauteil ohne Außenluftkontakt (F_x gemäß DIN 4108)



$$d_{max} = \sqrt{\frac{n \cdot F_x \cdot G_t \cdot e_p \cdot \lambda}{E \cdot q_{grE,1m^3}} - R_{vorhanden} \cdot \lambda}$$

$$U_{min} = \sqrt{\frac{E \cdot q_{grE,1m^3} \cdot \lambda}{n \cdot F_x \cdot G_t \cdot e_p}}$$

4 Übersicht über vier Standardanwendungsfälle

Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K		Gt in kWh						70
n=	40 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,04 W/mK							
E=	1	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
	0,2	0,12	0,17	0,21	0,24	0,27	0,29	
	0,4	0,10	0,12	0,15	0,17	0,19	0,21	
	0,6	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17	
	0,8	0,10	0,10	0,10	0,12	0,13	0,15	
	1	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	

Bild: Jochum

Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K		Gt in kWh						70
n=	40 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,04 W/mK							
E=	1	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730
	0,2	0,120	0,169	0,207	0,239	0,267	0,293	
	0,4	0,100	0,120	0,146	0,169	0,189	0,207	
	0,6	0,100	0,100	0,120	0,138	0,154	0,169	
	0,8	0,100	0,100	0,104	0,120	0,134	0,146	
	1	0,100	0,100	0,100	0,107	0,120	0,131	

Bild: Jochum

Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K		Gt in kWh						70
n=	40 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,05 W/mK							
E=	3	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
	0,2	0,23	0,33	0,40	0,46	0,52	0,57	
	0,4	0,16	0,23	0,28	0,33	0,37	0,40	
	0,6	0,13	0,19	0,23	0,27	0,30	0,33	
	0,8	0,12	0,16	0,20	0,23	0,26	0,28	
	1	0,10	0,15	0,18	0,21	0,23	0,25	

Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K		Gt in kWh						70
n=	40 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,05 W/mK							
E=	3	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730
	0,2	0,231	0,327	0,401	0,463	0,518	0,567	
	0,4	0,164	0,231	0,283	0,327	0,366	0,401	
	0,6	0,134	0,189	0,231	0,267	0,299	0,327	
	0,8	0,116	0,164	0,200	0,231	0,259	0,283	
	1	0,104	0,146	0,179	0,207	0,231	0,254	

Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K		Gt in kWh						70
n=	30 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,04 W/mK							
E=	1	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
	0,2	0,14	0,20	0,24	0,28	0,31	0,34	
	0,4	0,10	0,14	0,17	0,20	0,22	0,24	
	0,6	0,10	0,11	0,14	0,16	0,18	0,20	
	0,8	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17	
	1	0,10	0,10	0,11	0,12	0,14	0,15	

Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K		Gt in kWh						70
n=	30 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,04 W/mK							
E=	1	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730
	0,2	0,138	0,195	0,239	0,276	0,309	0,338	
	0,4	0,100	0,138	0,169	0,195	0,218	0,239	
	0,6	0,100	0,113	0,138	0,159	0,178	0,195	
	0,8	0,100	0,100	0,120	0,138	0,154	0,169	
	1	0,100	0,100	0,107	0,123	0,138	0,151	

Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K		Gt in kWh						70
n=	30 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,05 W/mK							
E=	3	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
	0,2	0,27	0,38	0,46	0,53	0,60	0,65	
	0,4	0,19	0,27	0,33	0,38	0,42	0,46	
	0,6	0,15	0,22	0,27	0,31	0,35	0,38	
	0,8	0,13	0,19	0,23	0,27	0,30	0,33	
	1	0,12	0,17	0,21	0,24	0,27	0,29	

Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K		Gt in kWh						70
n=	30 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,05 W/mK							
E=	3	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730
	0,2	0,267	0,378	0,463	0,535	0,598	0,655	
	0,4	0,189	0,267	0,327	0,378	0,423	0,463	
	0,6	0,154	0,218	0,267	0,309	0,345	0,378	
	0,8	0,134	0,189	0,231	0,267	0,299	0,327	
	1	0,120	0,169	0,207	0,239	0,267	0,293	

5 Minimale U-Werte für verschiedene Konstellationen der Randbedingungen (für $e_p = 0$ wurde R_{min} der DIN 4108 für Außenwände mit $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ zugrunde gelegt; als U_{min} wurde das übliche ökonomische Minimum von $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ gewählt). Farblegende: grün = sehr gute Werte bis ca. Stand GEG, orange = ca. Stand WSchV84 bzw. DIN 4108

6 Gesamtenergetisch minimal zulässige U-Werte im Vergleich mit den Werten des Referenzgebäudes des GEG (für $e_p = 0$ wurde R_{min} der DIN 4108 für Außenwände mit $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ zugrunde gelegt; als U_{min} wurde das übliche ökonomische Minimum von $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ gewählt). Farblegende: grün = besser als GEG-Ref.geb. GEG Dach (= $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$), hellorange = zwischen 0,2 und $0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$, dunkelorange = höher als Ref.geb. GEG Außenwand (= $0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Anzeige



Technik fürs Leben

Nachhaltigkeit für jedes Zuhause

Effizienter mit den leistungsstarken Wärmepumpen von Bosch.



• Für Neubau und Sanierung • 4–400 kW Leistung

www.bosch-einfach-heizen.de



Noch Fragen: bit.ly/planer-bosch oder QR-Code scannen:



		Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K					Gt in kWh	70
n=	40 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,04 W/mK							
E=	1	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	
	0,2	0,120	0,169	0,207	0,239	0,267	0,293	
	0,4	0,100	0,120	0,146	0,169	0,189	0,207	
	0,6	0,100	0,100	0,120	0,138	0,154	0,169	
	0,8	0,100	0,100	0,104	0,120	0,134	0,146	
	1	0,100	0,100	0,100	0,107	0,120	0,131	

		Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K					Gt in kWh	70
n=	40 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,05 W/mK							
E=	3	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	
	0,2	0,231	0,327	0,401	0,463	0,518	0,567	
	0,4	0,164	0,231	0,283	0,327	0,366	0,401	
	0,6	0,134	0,189	0,231	0,267	0,299	0,327	
	0,8	0,116	0,164	0,200	0,231	0,259	0,283	
	1	0,104	0,146	0,179	0,207	0,231	0,254	

		Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K					Gt in kWh	70
n=	30 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,04 W/mK							
E=	1	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	
	0,2	0,138	0,195	0,239	0,276	0,309	0,338	
	0,4	0,100	0,138	0,169	0,195	0,218	0,239	
	0,6	0,100	0,113	0,138	0,159	0,178	0,195	
	0,8	0,100	0,100	0,120	0,138	0,154	0,169	
	1	0,100	0,100	0,107	0,123	0,138	0,151	

		Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K					Gt in kWh	70
n=	30 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,05 W/mK							
E=	3	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	
	0,2	0,267	0,378	0,463	0,535	0,598	0,655	
	0,4	0,189	0,267	0,327	0,378	0,423	0,463	
	0,6	0,154	0,218	0,267	0,309	0,345	0,378	
	0,8	0,134	0,189	0,231	0,267	0,299	0,327	
	1	0,120	0,169	0,207	0,239	0,267	0,293	

7 Gesamtenergetisch minimal zulässige U-Werte für KfW-Einzelmaßnahmenförderung (für e_p = 0 wurde R_{min} der DIN 4108 für Außenwände mit 1,2 m²K/W zugrunde gelegt; als U_{min} wurde das übliche ökonomische Minimum von 0,1 W/m²K gewählt). Farblegende: grün = niedriger als Kriterien der KfW-Einzelmaßnahmenförderung (Prg. 152/340) für Dächer (0,14 W/m²K), hellorange = zwischen 0,14 und 0,2 W/m²K, dunkelorange = höher als Kriterien der KfW-Einzelmaßnahmenförderung (Prg. 152/340) für Außenwände (0,2 W/m²K)

innerhalb dieser Regelwerke festgelegte oder zumindest angerechnete U-Werte für den Fall stark sinkender Anlagenaufwandszahlen unter Umständen tatsächlich eine zu hinterfragende Vereinfachung dar, was nachfolgend überprüft werden soll.

Die Vielzahl der in der oben eingeführten Gl. 8 enthaltenen Variablen machen eine Verdeutlichung der Ergebnisse nicht ganz einfach. Die folgenden Tabellen versuchen einen Überblick über die Resultate für unterschiedliche Randbedingungen zu geben.

Die Beispielberechnungen machen die für energiebewusste Planerinnen und Planer ungewohnt hohen U-Werte in den eher ungünstigen Konstellationen (Abb. 5) deutlich. Diese weisen erwartungsgemäß niedrige Anlagenaufwandszahlen und Nutzungsdauern und hohe Wärmeleitfähigkeiten, spezifische graue Energien und Erntefaktoren auf.

Am Beispiel der Bauteile Außenwand und Dach des GEG-Referenzgebäudes, die U-Werte von 0,28 W/m²K beziehungsweise 0,2 W/m²K aufweisen, werden in Abb. 6 die gesamtenergetisch sinnvollen Kombinationen im Kontext des GEG gezeigt. Überaus deutlich wird der Einfluss der grauen Energie des Dämmstoffs hinsichtlich der Frage inwieweit sich die GEG-Referenzwerte gesamtenergetisch sinnvoll umsetzen

		Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K					Gt in kWh	70
n=	40 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,04 W/mK							
E=	1	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	
	0,2	0,120	0,169	0,207	0,239	0,267	0,293	
	0,4	0,100	0,120	0,146	0,169	0,189	0,207	
	0,6	0,100	0,100	0,120	0,138	0,154	0,169	
	0,8	0,100	0,100	0,104	0,120	0,134	0,146	
	1	0,100	0,100	0,100	0,107	0,120	0,131	

		Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K					Gt in kWh	70
n=	40 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,05 W/mK							
E=	3	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	
	0,2	0,231	0,327	0,401	0,463	0,518	0,567	
	0,4	0,164	0,231	0,283	0,327	0,366	0,401	
	0,6	0,134	0,189	0,231	0,267	0,299	0,327	
	0,8	0,116	0,164	0,200	0,231	0,259	0,283	
	1	0,104	0,146	0,179	0,207	0,231	0,254	

		Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K					Gt in kWh	70
n=	30 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,04 W/mK							
E=	1	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	
	0,2	0,138	0,195	0,239	0,276	0,309	0,338	
	0,4	0,100	0,138	0,169	0,195	0,218	0,239	
	0,6	0,100	0,113	0,138	0,159	0,178	0,195	
	0,8	0,100	0,100	0,120	0,138	0,154	0,169	
	1	0,100	0,100	0,107	0,123	0,138	0,151	

		Minimal erzielbare U-Wert in W/m ² K					Gt in kWh	70
n=	30 Jahre	Graue Energie des Dämmstoffs in kWh/m ³						
λ=	0,05 W/mK							
E=	2	200	400	600	800	1000	1200	
Anlagen-aufwandszahl	0	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	
	0,2	0,267	0,378	0,463	0,535	0,598	0,655	
	0,4	0,189	0,267	0,327	0,378	0,423	0,463	
	0,6	0,154	0,218	0,267	0,309	0,345	0,378	
	0,8	0,134	0,189	0,231	0,267	0,299	0,327	
	1	0,120	0,169	0,207	0,239	0,267	0,293	

8 Gesamtenergetisch minimal zulässige U-Werte für Passivhäuser (für e_p = 0 wurde R_{min} der DIN 4108 für Außenwände mit 1,2 m²K/W zugrunde gelegt; als U_{min} wurde das übliche ökonomische Minimum von 0,1 W/m²K gewählt). Farblegende: grün = niedriger als Passivhauskriterium U_{max} = 0,15 W/m²K

lassen. Sofern es sich nicht um extrem niedrige Anlagenaufwandszahlen handelt, lässt sich aber in der Regel – zumindest bei den oben angesetzten Randbedingungen – eine sinnvolle Umsetzung der Vorgaben finden. Führt man die analoge Darstellung, nun aber mit den entsprechenden farblichen Markierungen für die Einzelförderung des KfW-Programms 152/430 durch, so ergeben sich die folgenden zulässigen Bereiche. Für die Außenwand liegt nun der Anforderungswert bei 0,2 W/m²K und für die Dachdämmung bei 0,14 W/m²K.

Abb. 7 und Abb. 8 lassen den Schluss zu, dass alle dunkelorange markierten Bereiche genau genommen (gesamt-)energetisch nur schlechtere U-Werte zulassen als den Förderbedingungen beziehungsweise Zielvorgaben zufolge realisiert werden müssen. Lediglich für die grün dargestellten Randbedingungenkonstellationen würden die Zielvorgaben auch volkswirtschaftlich gesehen energetische Vorteile ermöglichen. Anders gesagt: Die an die derzeitigen hohen U-Wert-Anforderungen geknüpfte finanzielle Förderung von Bauteildämmungen bietet in vielen Fällen nur bei entsprechend schlechten Heizungsanlagen die Chance einer maximalen Energieeinsparung.

Zum Abschluss seien die analogen Tabellen für ein nach den Passivhausregeln zu errichtendes Gebäude gezeigt. Der Anforderungswert liegt bei 0,2 W/m²K für die Außenwand und bei 0,14 W/m²K für die Dachdämmung.

derungswert liegt für alle opaken Außenbauteile bei $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$. In diesem Vergleich wird noch einmal umso mehr deutlich, wie sich der „zulässige“ grüne Bereich wiederum in Abhängigkeit aller genannter Variablen einengt. Gerade in Anbetracht der bei Passivhäusern häufig auftretenden besonders niedrigen Anlagenaufwandszahlen engt sich die „zulässige“ Materialauswahl für die noch verwendbaren Dämmstoffe zusehends ein beziehungsweise kann sehr schnell zu gesamtenergetisch unvorteilhaften technischen Lösungen führen. ■

Verwendete Formelzeichen

- d Dicke des Dämmstoffs in m oder cm
 E Erntefaktor (dimensionslos) des letzten Zentimeters
 e_p Anlagenaufwandszahl gemäß DIN 4701-10
 G_T Gradtagszahl nach DIN 4108 in kKd/a oder Kd/a
 λ Wärmeleitfähigkeit in W/mK
 n Nutzungsdauer in a
 q_p flächenspezifische Primärenergie in kWh/m^2
 $q_{gr, E, 1 \text{ m}^3}$ kumulierter Primärenergieaufwand (hier = graue Energie) für 1 m^3 Dämmstoff
 q_t flächenspezifischer Transmissionswärmeverlust in W/m^2
 T Temperatur in $^\circ\text{C}$
 U Wärmedurchgangskoeffizient in $\text{W/m}^2\text{K}$
 R Wärmedurchlasswiderstand in $\text{m}^2\text{K/W}$

Literatur

- [1] Borsch-Laaks R., Wieviel Grau enthält Grün, Gebäude Energieberater, 01/2020
- [2] Wind, G., Heschl, Ch., Graue Energie - ein wesentlicher Faktor zur Energieoptimierung von Gebäuden, Fachhochschule Burgenland GmbH, Pinkafeld, Österreich, 2008
- [3] Jochum, P., Einfluss von Erntefaktor und Dämmindex auf die aus gesamtenergetischer Sicht maximal sinnvolle Dämmstärke, Bauphysik 2016
- [4] Beuth Hochschule, IFEU. (2015). Dämmbarkeit des deutschen Gebäudebestands – Dämmpotenziale. Berlin, <https://prof.bht-berlin.de/jochum/forschung/?L=0>

Patrick Jochum

ist Professor an der Berliner Hochschule für Technik im Fachbereich Architektur und Gebäudetechnik,
jochum@bht-berlin.de



Bild: BHT Berlin

Anzeige

IVPU PU-Dämmung für den Sockelbereich

Neue IVPU Broschüre informiert über Fassadendämmösungen mit PU-Hartschaum, die auch den spritzwasserbelasteten Bereich beinhalten. Download auf www.daemmt-besser.de

Der Teilbereich des spritzwasserbelasteten Gebäudesockels ist mit der aktuellen Anwendungsnorm DIN 4108-10:2021-11 geregelt. Die Anforderungen für den neuen Anwendungstyp WAS werden von PU-Dämmstoffen, die für Fassadenanwendungen geeignet sind, erfüllt oder gar übertroffen.

Planungshinweise für PU-Dämmplatten im Sockelbereich

PU-Dämmplatten des Anwendungstyps WAS dürfen ohne weiteren Nachweis im spritzwasserbelasteten Bereich oberhalb des Geländeanschlusses eingesetzt werden. Zulässig ist die Einbindung ins Erdreich bis zu einer Plattenbreite. Die Feuchtebelastung ist mit der Wassereinwirkungsklasse W4-E nach DIN 18533-1 definiert. Für den Feuchteschutz des Dämmstoffs im Spritzwasserbereich ist eine dauerhaft wasserabweisende Schicht oder Beschichtung erforderlich.

Kontakt:

IVPU – Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e. V.
presse@ivpu.de
www.daemmt-besser.de



Bild: IVPU

Die IVPU Broschüre 22 | 02 „Außenseitige Fassadendämmung mit PU-Hartschaum: Sockeldämmösungen mit Anwendungstyp WAS nach DIN 4108-10“ zum Download unter www.daemmt-besser.de

Lösung für eine kritische Stelle: Die Sockeldämmung ist das Bindeglied zwischen Perimeter- und Fassadendämmung. Wird sie wie in diesem Beispiel mit hochisolierendem Material ausgebildet, sodass sie bei gleichem Wärmeschutz dünner ausfällt als die Fassadendämmung, entsteht zusätzlich eine Tropfkante.



Detailarbeit nach novellierter Norm

SOCKELDÄMMUNG GEMÄSS DIN 4108-10 Eine Sockeldämmung muss dem Spritzwasser trotzen und schlagfest sein, besonders aber Wärmebrücken vermeiden, die beispielsweise durch innenseitig anschließende Kellerdecken entstehen können. So soll sie helfen, den U-Wert über die gesamte Fassade gleich niedrig zu halten. In der novellierten Norm DIN 4108-10 ist der Sockelbereich mit der Anwendung „WAS“ seit November 2021 geregelt. Dirk Baune

Die Fassadendämmung ist vereinfacht gesagt die Dämmung des Wohnraums als geschlossenes System. Zusätzlich schützt sie das Gebäude vor Witterungs- und anderen Umwelteinflüssen. Die auf dem Markt erhältlichen Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) bestehen in der Regel aus mineralischen Dämmstoffen oder Kunststoffen.

Die Sockeldämmung hingegen muss nicht nur wärmetechnische Eigenschaften besitzen, sondern sie dient auch als Schutz vor Spritzwasser und mechanischen Beanspruchungen. Dementsprechend sind für die Sockeldämmung wasser- und feuchtebeständige Dämmplatten, zum Beispiel aus Extruderschaum (XPS), zu verwenden. Seit November 2021 ist die Sockeldämmung ein genormtes Bauteil. Die überarbeitete DIN 4108-10 regelt, welche Dämmstoffe für die Anwendung im Sockelbereich „WAS“ (Wand außen Sockel) verwendet werden dürfen und wie die Dämmung auszuführen ist.

Nach Angaben des Verbands für Dämmsysteme, Putz und Mörtel (VDPM) sind geprägte oder raue XPS-Dämmplatten geeignet, da sie verputzt, gestrichen, verfliesen oder mit Klinkerriemchen versehen werden können. Glatte Dämmplatten, wie sie im Perimeterbereich verwendet werden, sind laut VDPM nicht geeignet. Auch ein Aufrauen der glatten Oberfläche sei nicht zulässig und führe wegen Veränderung des Produkts und damit seiner Eigenschaften zum Verlust der Gewährleistung. Ist

bei bereits bauseits verlegten Dämmplatten die Eignung nicht erkennbar, sind sie zu entfernen oder Bedenken zum Beispiel nach VOB/B § 4 (3) anzumelden.

Feuchtetechnische Schwachstelle

Der Sockel wird auch als Achillesferse des Gebäudes bezeichnet. Er kann optisch unterschiedlich ausgeführt werden, zum Beispiel als zurückgesetzter oder vorgesetzter Sockel, und auch in der Höhe variieren. Neben der üblichen Feuchtebeanspruchung wird der Sockel durch Oberflächen- und Spritzwasser, Frost und Schmutz beansprucht und ist unterschiedlichsten mechanischen Belastungen ausgesetzt. Der Sockel ist somit die feuchtetechnische Schwachstelle des Gebäudes.

An dieser Achillesferse ist die Gefahr besonders groß, dass Wasser eindringt und nach unten in den Keller oder nach oben in die Wohngeschosse wandert. Dies kann die Bausubstanz ernsthaft schädigen und in der Folge eine aufwändige und kostenintensive Sanierung erforderlich machen. Die Sockeldämmung muss daher die Anforderungen der Spritzwasserzone W4 nach DIN EN 18533 erfüllen.

Demnach macht die Einwirkung von Spritz- oder Sickerwasser sowie von kapillar aufsteigender Feuchtigkeit eine Sockel- und Querschnittsabdichtung erforderlich. Die Sockelabdichtung ist so zu planen, dass sie etwa 15 Zentimeter unter Ge-

ländeoberkante und etwa 40 Zentimeter – maximal eine Plattenbreite nach DIN 4108-10 – über Geländeoberkante liegt. Eine Querschnittsabdichtung aus einer kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtung (PMBC = Polymer Modified Bituminous Coating) ist nicht mehr zulässig, sondern sie ist vielmehr mit einer flexiblen mineralischen Dichtungsschlämme auszuführen.

Einheitlichen U-Wert erreichen

Eine weitere Besonderheit stellt die Entstehung von Wärmebrücken in diesem Bereich dar. So bestehen Keller meist aus Beton und weisen damit deutlich schlechtere Dämmeigenschaften auf als das Mauerwerk darüber. Beton benötigt also eine wirkungsvollere Wärmedämmung als Ziegel. Ziel muss dabei sein, Wärmebrücken zu vermeiden und den U-Wert über die gesamte Fassade gleich niedrig zu halten. Dies gelingt nur mit hochentwickelten Produkten, die speziell für den Sockelbereich angeboten werden.

Obwohl Sockeldämmplatten keiner bauaufsichtlichen Zulassung bedürfen, empfiehlt es sich, spezielle Sockeldämmplatten mit Eignung für Abdichtungen im Spritzwasserbereich nach DIN 18533 W4 zu verwenden. Sie bestehen aus kapillar nicht wasserleitendem XPS, was der Trockenhaltung der Bausubstanz dient, andererseits aber auch die volle Dämmwirkung auf Dauer sicherstellt. Denn ein nasser Dämmstoff kann nicht mehr dämmen.

Darüber hinaus ermöglichen die Produkte durch hervorragende Lambdawerte von 0,027 W/mK beziehungsweise bis 0,039 W/mK je nach Einbausituation eine effektive Wärmedämmung und vermeiden damit Wärmebrücken. Wie das in der Praxis aussehen kann, zeigt das folgende Beispiel. Die Herausforderung besteht darin, dass trotz des erhöhten Dämmbedarfs im Keller ein einheitlich niedriger U-Wert über die gesamte Fassade erreicht werden muss:

Die eingesetzten XPS-Dämmplatten besitzen folgende Wärmedämmeigenschaften:

- Fassade 160 mm:
0,032 W/mK mit U-Wert der Dämmung 0,193 W/(m²K)
- Sockel 140 mm:
0,028 W/mK mit U-Wert der Dämmung 0,193 W/(m²K)
- Perimeter 180 mm:
0,036 W/mK mit U-Wert der Dämmung 0,193 W/(m²K)
bei WE 1.1/1.2 nach DIN 18533
- oder Perimeter 205 mm:
0,041 W/mK mit U-Wert der Dämmung 0,193 W/(m²K)
bei WE 2.1/2.2 nach DIN 18533

(Dies ist allerdings nur rein rechnerisch zu verstehen. Denn auf dem Markt erhältlich sind nur Platten in einer Stärke von 220 Millimetern, die jedoch mit 0,041 W/mK einen U-Wert von 0,181 W/(m²K) erzielen.)

Vorteil dieser Konstruktion ist darüber hinaus, dass der Sockel gegenüber der Fassadendämmung zurückspringt und damit gleichzeitig eine Tropfkante ausgebildet wurde. Bei Farbunterschieden zwischen Sockel und Fassade beziehungsweise bei einem Materialwechsel, zum Beispiel Klinkerriemchen und Putz, unterstützt der Sockelrücksprung die architektonische Ästhetik.

Verarbeitung

Austrotherm-Sockeldämmplatten werden vollflächig oder im Punkt-Wulst-Verfahren auf die vorhandene Bauwerksabdichtung geklebt. Es muss darauf geachtet werden, dass die Dämmschicht nicht von Wasser hinterlaufen wird. Punktverklebungen sind daher nicht geeignet. Die Anbringung erfolgt mit mineralischen oder kunstharzgebundenen Klebern.

Sollte eine mechanische Befestigung nötig sein, so ist dies ebenfalls möglich. Allerdings sollten Dübel erst ab 30 Zentimeter oberhalb der Geländeoberkante angebracht werden. Es besteht ansonsten die Gefahr, dass die Abdichtung beschädigt wird.

Sockeldämmplatten von Austrotherm sind zudem – anders als zum Beispiel Dämmplatten für den Perimeterbereich – mit einer geprägten Oberfläche ausgestattet. Sie ermöglicht es, die Dämmplatten direkt zu beschichten, zu verputzen, zu streichen oder auch mit Klinkerriemchen zu versehen.

Fehlerquellen

Die häufigste Fehlerquelle ist, dass im Sockel- als auch im Perimeterbereich dieselben Dämmplatten eingesetzt werden. Die Perimeterdämmplatten sind mit Stufenfalz und einer glatten Oberfläche ausgestattet, Sockeldämmplatten hingegen sind ohne Stufenfalz und mit einer geprägten Oberfläche versehen, so dass Putz oder Kleber für Klinkerriemchen haften.

Eine fachgerechte Verarbeitung ist Grundvoraussetzung zur Vermeidung von Wärmebrücken. Insbesondere am Übergang zwischen Perimeterdämmung und Sockeldämmung ist eine exakte Verarbeitung erforderlich. So sollte zum Beispiel der Stufenfalz der Perimeterdämmung mit einem heißen Draht besäumt werden. Die korrekte Abdichtung und Einbettung der Sockeldämmung kann dem Merkblatt des VDPM entnommen werden.

Aufgrund der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten wird von flächigen Putzflächen ohne Trennung von Fassaden- und Sockelbereich abgeraten. Eine Tropfkantenausbildung zum Schutz der Fassade und zur Abtrennung des Sockelbereiches wird empfohlen.

Um ein ganzheitliches Wärmekonzept zu erreichen, sind die Wassereintragsklassen gemäß Bodengutachten unbedingt zu beachten. Die Dämmmaßnahmen sind den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

Eine Sockeldämmung kann im drückenden Wasser auch als Auftriebssicherung für die Perimeterdämmung dienen. Voraussetzung dabei ist allerdings, dass die Sockeldämmplatten verdübelt werden. ■

Dirk Baune

ist Leiter des technischen Vertriebs bei der Austrotherm Dämmstoffe GmbH und außerdem in diversen Ausschüssen und Gremien zum Thema Nachhaltigkeit und Klimaschutz aktiv.



Bild: Austrotherm

Außer den Themen auf dieser Seite finden Sie aktuell im Forum:

- BEG-Baubegleitung am eigenen Haus?
- Klimafreundlicher Neubau – Anforderungen an Baumaterial
- Energieberatung für ein Reihenhaus mit Gemeinschaftseigentum

Machen Sie mit – im GEB Forum unter www.geb-info.de/forum oder per E-Mail an die Redaktion geb@geb-info.de!



Nachweise

➔ Energieausweis Gebäudekomplex

Energiesparer1 » 7.4.2023

Wie ist die richtige Vorgehensweise bei der Erstellung eines Energieausweises für einen Gebäudekomplex mit mehreren Hausnummern? Es ist ein zusammenhängendes Gebäude, hat aber zwei Straßen und unterschiedliche Hausnummern. Ein Gewerbeteil erstreckt sich zum Beispiel über zwei Hausnummern. Wird trotzdem für jede Hausnummer ein Energieverbrauchsausweis erstellt?

➔ herberthermann » 18.4.2023

Als Fachmann können Sie ihre Vorgehensweise immer begründen, egal wie sie aussieht, denn Sie entscheiden.

➔ desch_architekten+ingenieure » 19.4.2023

Genauso sehe ich das auch: Alles, was nicht explizit geregelt ist bzw. was von den Vorgaben abweicht, kann nach bestem Wissen und Gewissen selbst definiert werden und wird idealerweise dokumentiert und begründet.

➔ Sarah D. » 19.4.2023

Diese Frage hat mich sehr lange beschäftigt. Am Ende habe ich mich dazu entschieden, für jede Hausnummer einen Ausweis zu erstellen, da ein Gebäude anhand einer eigenen Hausnummer und anhand eines eigenen Eingangs definiert werden kann. Eine Gesamtbetrachtung ließe sich aber genauso gut begründen, wie zuvor bereits gesagt.

➔ iSFP – Ergebnis zwangsläufig „Effizienzhaus“?

Energiesparer1 » 7.4.2023

Ich habe den Auftrag zur Erstellung eines iSFP für ein Wohnhaus (Antrag in Bearbeitung), das im Jahre 1995/96 erbaut wurde. Hauptsächlich möchte der Eigen-

tümer (und gleichzeitig Bewohner) die Fenster erneuern lassen (sind noch original aus 1996) und für die bereits vorhandene Fußbodenheizung die Öl-Zentralheizung gegen eine Luft/Wasser-Wärmepumpe austauschen. Zusätzlich ist evtl. noch vorgesehen, die Kellerdecke (Keller unbeheizt) unterseitig zu dämmen und zur Wärmepumpe ggf. später noch eine Solarthermieanlage zu installieren. Jetzt frage ich mich nur folgendes: Im Bezug zu heute ist das Gebäude doch wahrscheinlich schon jetzt ein KfW-Effizienzhaus 100 (geschätzt, ohne Berechnung) bzw. wie begründe ich beim iSFP, dass das Ergebnis nicht zu einem Effizienzhaus führt, sondern der Bauherr eben nur diese beschriebenen Maßnahmen ausführen möchte?

➔ EnergieEffizienzExpert » 14.4.2023

Der iSFP muss nur in der Variante „Sanierung in einem Zug“ zum Effizienzhaus führen, bei der schrittweisen Sanierung nicht. Wegen dem Bestmöglich-Prinzip kommt aber eigentlich immer schlechtestenfalls ein EH 160 raus.

➔ Energiefuzzi » 17.4.2023

Was muss ich bei der schrittweisen Sanierung am Ende (auf dem Papier) erreichen? Also die Mindestanforderung des Bafa. Wo steht da was geschrieben? Die netten Damen, die die Anträge prüfen, wissen es leider nicht.

➔ Das neue GEG als Druckversion » 17.4.2023

Im iSFP ist es doch kein Problem, (auf dem Papier) ein Effizienzhausniveau zu erreichen.

➔ herberthermann » 18.4.2023

Der iSFP beinhaltet lediglich unverbindliche Empfehlungen und muss weder Ziel noch Weg angeben. Ob der Hausbesitzer ihn annimmt, ob er ihn nutzt, was er daraus macht, ist doch allein seine Sache. Wir sind als Energieberater auch nicht dazu da, die Vorstellungen

einer Regierung unbedingt umsetzen zu müssen, sondern sind Berater des Hausbesitzers.

Förderung

➔ Heizungsoptimierung und Fußbodenheizung: Estrich nicht förderfähig?

Energieberater Kicki » 9.4.2023

Ich habe eine E-Mail vom Bafa bekommen, dass der Estrich bei einer Heizungsoptimierung (Einbau einer Fußbodenheizung) nicht förderfähig ist. Ich dachte, dass der Estrich zum Flächenheizsystem gehört, genauso wie der Trittschall. Im Infoblatt steht: „Erstmaliger Einbau von Flächenheizsystemen und Heizleisten (System-Vorlauftemperaturen $\leq 35^\circ\text{C}$) inklusive Anpassung oder Erneuerung von Rohrleitungen“. Und in den FAQ ist ja sogar der Bodenbelag bei der Heizungsoptimierung dabei: „Im Fördersegment Heizungsoptimierung ist die Wiederherstellung von Oberflächen in Innenräumen, also Decken-, Wand- und Bodenbeläge, bspw. Tapeten, Fliesen, Teppich, Parkett oder Malerarbeiten, als Umfeldmaßnahme förderfähig“.

➔ Lorenzen Hamburg » 7.4.2023

Seit Januar sind die „Deko“-Arbeiten nur noch im Effizienzhaus förderfähig. Aber der Estrich gehört eindeutig in die Umfeldmaßnahmen der Heizungsoptimierung. Wurde hier schon mehrfach diskutiert – also Einspruch beim Bafa einlegen.

➔ EGB-Wagner » 10.04.2023

Das mit dem Estrich sehe ich genauso. Allerdings werden die Dekoarbeiten bei der Heizungsoptimierung gefördert, siehe Richtlinien vom 01.01.2023, Seite 45. Sie wurden im Infoblatt Version 7.0 ausgeschlossen. Da aber eine Richtlinie gewichtiger ist als ein Infoblatt, sehe ich dies als hinfällig.

GEB Frage des Monats

? → FRAGE MAI

Welche Rolle spielt bei Ihren Kundengesprächen das Thema Smart Home?

- sehr wichtig
- wichtig
- manchmal wichtig
- eher unwichtig
- spielt keine Rolle

Sind Sie neugierig geworden? Dann beteiligen Sie sich und beantworten Sie die Frage des Monats unter:

www.geb-info.de/FdM

In der nächsten Ausgabe erfahren Sie dann das Ergebnis der Umfrage.



! → ANTWORT APRIL

Welche Auswirkungen hat das Förderprogramm Klimafreundliche Neubauten auf Ihr Geschäft?

Und so haben unsere Leser geantwortet:



→ Lorenzen Hamburg » 10.04.2023

Meine Richtlinie hat nur 30 Seiten? Seite 45 finde ich nicht. In der BEG-EM Richtlinie steht unter 4 Heizungsoptimierung:

„4.1 Liste förderfähiger Maßnahmen

Die nachfolgende Liste weist typische förderfähige Maßnahmen aus. Die Liste ist nicht abschließend. Förderfähig sind weiterhin alle sonstigen Maßnahmen, die zur vollen Funktion und für den energieeffizienten Betrieb der Heizungsanlage erforderlich sind.“

„4.1.1 Übergabe

- Erstmaliger Einbau oder Austausch von Flächenheizsystemen, inklusive der erforderlichen Anpassung oder Erneuerung von Rohrleitungen, inklusive Estrich, Trittschalldämmung, Bodenbelag bzw. bei Wandheizung inklusive Putzarbeiten“

Also doch?!

→ Energieberater Kicki » 10.04.2023,

Stimmt, in der Richtlinie steht es ja direkt, dass der Estrich mit Trittschall und sogar der Bodenbelag gefördert wird. Und in den FAQ steht seit neustem: „Im Fördersegment Heizungsoptimierung ist die Wiederherstellung von Oberflächen in Innenräumen, also Decken-, Wand- und Bodenbeläge, bspw. Tapeten, Fliesen, Teppich, Parkett oder Malerarbeiten, als Umfeldmaßnahme förderfähig.“

→ Reimund Rüdiger » 11.04.2023

Das wäre jetzt schon der zweite Fall im Forum, wo von erheblicher Unwissenheit der Bafa-Sachbearbeiter berichtet wird. Ich kann's noch nicht so richtig glauben.

→ Michael » 11.04.2023

Unter Punkt 8 im aktuellen Infoblatt zu den förderfähigen Maßnahmen und Leistungen, KfW-Bestellnummer 600 000 4863, steht: „In der BEG EM nicht als Umfeldmaßnahme förderfähig ist die Wiederherstellung von Oberflächen in Innenräumen,

also Decken-, Wand- und Bodenbeläge, bspw. Tapeten, Fliesen, Teppich, Parkett oder Malerarbeiten. Dies gilt auch für Arbeiten, wenn diese zur Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit unmittelbar erforderlich sind. Baunebenkosten, die sich auf nicht mitgeförderte Maßnahmen oder Anlagen beziehen, sind nicht als Umfeldmaßnahmen förderfähig.“

→ EGB-Wagner » 11.04.2023

Das hatte ich ja schon so erwähnt. Es widerspricht ja den aktuellen Richtlinien und FAQ. Und wie gesagt, eine Richtlinie hat mehr Gewicht als das Infoblatt. Wir haben zum Beispiel für die BEG EM

- Infoblatt
- Richtlinien
- Technische FAQ
- FAQ

Wer soll da noch den Überblick behalten, wenn sich diese wie in unserem konkreten Fall auch noch widersprechen.

GEB Weiterbildung und Social Media

Im Forum auf unserer Web-Seite www.geb-info.de ermöglichen wir den fachlichen Austausch unter Energieberatern. Lesen ist ohne Anmeldung möglich. Wer Fragen stellen oder beantworten möchte, muss sich mit einer E-Mail-Adresse registrieren. Der Ton im Forum ist höflich und kollegial. Damit das auch so bleibt, haben wir einen Verhaltenskodex erarbeitet, der künftig bei Neuanmeldungen angezeigt wird.

Neu ist der Auftritt der Redaktion beim professionellen Social-Media-Netzwerk LinkedIn unter <https://t1p.de/geb-linkedin>. Dort postet die Redaktion aktuelle News und berichtet aus ihrer Arbeit.

Speziell für Neueinsteiger in die Gebäudeenergieberatung gibt es die GEB-Signal-Gruppe Berufseinstieg. Dort tauschen sich mittlerweile über 460

Neulinge kompetent und kollegial aus und nutzen die Plattform für den Aufbau ihres beruflichen Netzwerks. Neue sind gerne willkommen, Anmeldung unter <https://t1p.de/geb-berufseinstieg>.

Das Thema unseres nächsten Webinars lautet „Hybride Heizsysteme mit Wärmepumpen“. Die Referenten Harald Drück und Johannes Brunder vom IGTE der Universität Stuttgart geben einen Überblick über Wärmepumpensysteme, erläutern die Effizienz von Wärmepumpen, beschreiben die Vorteile hybrider Wärmepumpenkonzepte, erläutern Systeme von Wärmepumpen in Kombination mit Solarenergie und Biomasse und stellen Quartiersversorgungs-konzepte mit Wärmepumpen und Eisspeicher vor.

Anmeldung: www.geb-info.de/webinar-waermepumpen-hybrid

Ein Schnellauftor entlastet die CO₂-Bilanz dem Hersteller Efaflex zufolge um bis zu zwei Tonnen.

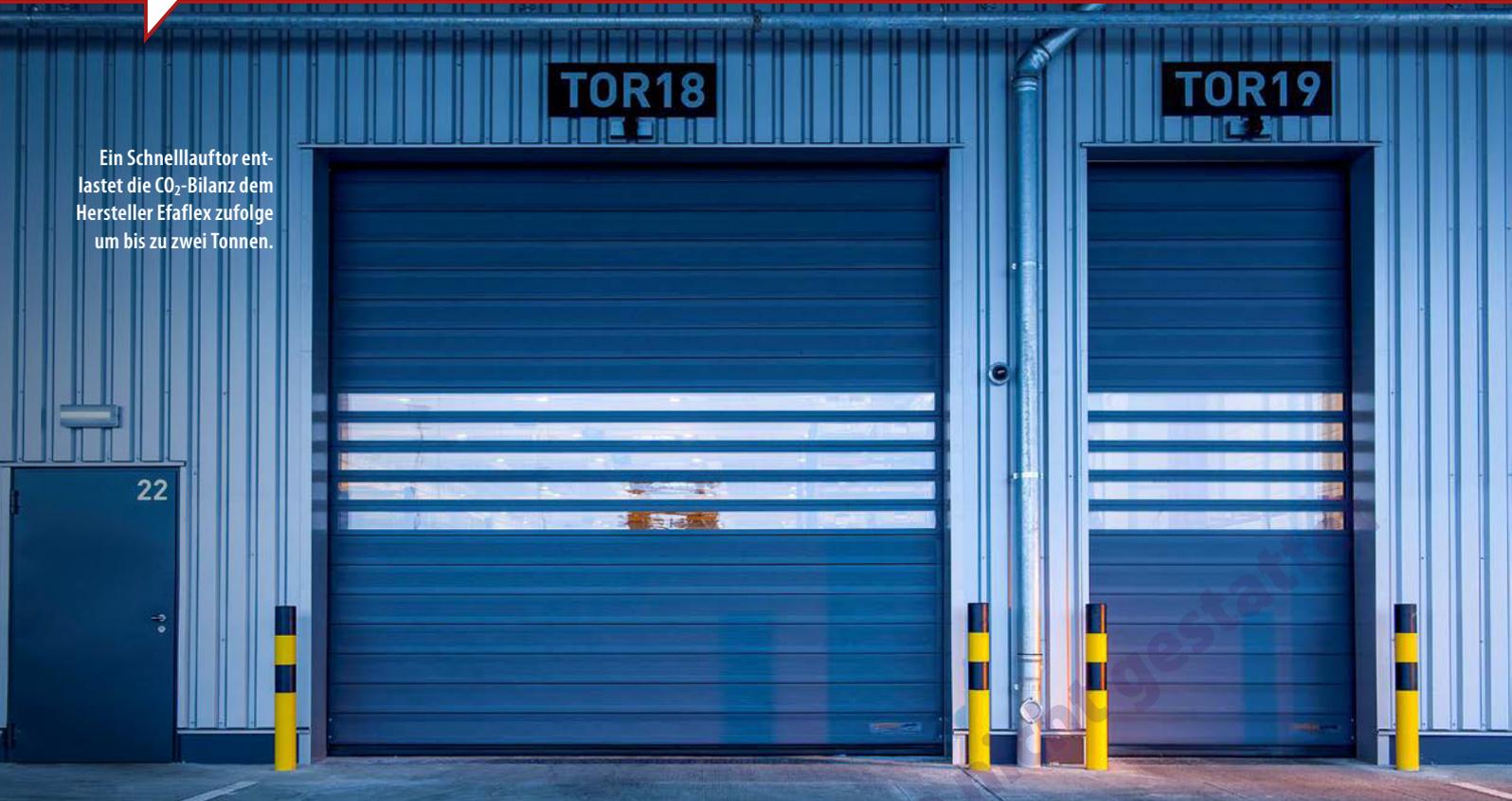


Bild: Thomas Hierl

Rolltore on speed

ENERGIESPARPOTENZIAL VON HALLENTOREN Die Tore von Großgaragen, Werkhallen oder auch Kühlhallen können deren Energiebilanz erheblich belasten. Vor allem ältere Exemplare lassen reichlich Wärme entkommen beziehungsweise lassen unerwünschte herein. Moderne Roll-, Sektion- und Spiraltore bieten daher ein enormes Einsparpotenzial, sofern sie gut gedämmt sind sowie dicht und schnell schließen. Alexander Borchert

Immer genauer müssen Unternehmen hierzulande ihre Energieverbräuche in den Blick nehmen. An allen Ecken und Enden gilt es, Möglichkeiten zur Einsparung aufzuspüren und wahrzunehmen. Wo Fabrik- oder Lager- und erst recht Kühlhallen genutzt werden, verlagern beispielsweise die Tore häufig die Energiebilanz – und das auf mehrere Arten: Zum einen besitzen die Panzer von Rolltoren, die Paneele von Sektionaltoren und die Lamellen von Spiraltoren bei weitem nicht die Wärmeschutzigenschaften, über die die Hallenwände verfügen. Zum anderen entkommt bei jedem Öffnen zusätzlich warme Luft. Je größer zudem der flächenmäßige Anteil der Tore an der Außenhülle des Gebäudes ist, desto stärker fallen die thermischen Schwächen ins Gewicht. Die so entstehenden Transmissions- und Konvektionswärmeverluste müssen anschließend von der Heizung ausgeglichen werden.

In der Kühl- und Tiefkühllogistik kann die von draußen eindringende Wärme im Extremfall das Lagergut gefährden, in jedem Fall jedoch muss die Kühltechnik mit energetischem Mehraufwand die Wunschtemperatur halten beziehungsweise wieder herstellen. Das ist auch dort erforderlich, wo die Tore

im Innenbereich Zonen unterschiedlicher Temperatur trennen müssen, wie in der Lebensmittellogistik üblich.

Nicht alleine auf das Dämmvermögen der Lamellen, Paneele oder Panzer kommt es an, sondern genauso auf den luftdichten Abschluss, oben, unten und an den Seiten. Ist der nicht gegeben, sind Konvektionsverluste beziehungsweise unerwünschte Warmluft im Gebäude oder im Raum auch bei einem geschlossenen Tor vorprogrammiert. Schließlich darf der Stromverbrauch der Motoren nicht vergessen werden.

Welche Dämmwerte sich erreichen lassen und was das GEG vorschreibt

Sektionaltore mit ihren recht breiten Paneelen bieten heute gute Dämmwerte, die aus schmalen Panzern bestehenden Rolltore aufgrund des größeren Anteils an Fugen bei gleichen Tormaßen schlechtere. Dafür sind sie allerdings im aufgerollten Zustand kompakt und daher platzsparend im Sturzbereich, was in vielen Einbausituationen einen entscheidenden Vorteil bedeutet. Im Mittelfeld liegen die Spiraltore mit ihren vergleichsweise schmalen Lamellen.

Ob Lamelle, Paneel oder Panzer – die außen meist aus Stahl oder Aluminium bestehenden Sandwich-Elemente werden in der Regel mit einer Dämmung aus Polyurethan-Hartschaum gefüllt. Mit vorzeigbaren Ergebnissen: „Über unser Isoliermaterial erreichen wir Dämmwerte von unter $1 \text{ W/m}^2\text{K}$ “, erklärt Jan Hauffe, Leiter Produktmanagement beim Hersteller Efaflex.

Mit den Mindestwerten gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG) sollte man sich nicht zufriedengeben: Liegt die Soll-Temperatur in der Halle bei über 19 Grad Celsius, verlangt das GEG einen U-Wert von nicht über $1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, liegt sie zwischen 12 und 19 Grad Celsius, dürfen es sogar maximal $2,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ sein. Dazu lassen sich die Zargen der Tore thermisch von der Hallenwand trennen, bis zu einer gewissen Größe zum Beispiel mithilfe von Kunststoffprofilen

Geschwindigkeit mindert Wärmeverluste

Gerade dort, wo bei jedem Öffnen nicht nur wertvolle Zeit verloren geht, sondern die Wärmeverluste beziehungsweise Kälteverluste gravierende Auswirkungen haben können, wie in der Lebensmittellogistik, kommen bevorzugt Schnellauftore zum Einsatz. Hierbei handelt es sich um Tore mit besonders leistungsstarken Antrieben und ausgefeilten Sicherheitseinrichtungen.

Sie kosten mehr, da die Technik einer sehr viel höheren Beanspruchung unterliegt und daher robuster gebaut werden muss. Gewöhnlich öffnen diese Tore mit 1 bis 2,5 Metern pro Sekunde, die Verfahrgeschwindigkeit kann jedoch auch vier Meter pro Sekunde erreichen. Die Schließgeschwindigkeiten sind aus Sicherheitsgründen deutlich niedriger, liegen bei meist nicht über einem Meter pro Sekunde.

Es stellt sich im Zuge der Planung eine Optimierungsaufgabe: Der Energieverbrauch ist höher, bedingt durch höhere Leistungsaufnahme, zugleich aber fallen die Offenhaltezeiten deutlich kürzer aus. Dadurch sinkt der Bedarf für entweder das Heizen oder eben das Kühlen der Halle, in Kühlhallen mit verderblicher Ware wird dazu das Lagergut besser geschützt. Dank der hohen Öffnungsgeschwindigkeiten ergeben sich reibungslosere und effizientere Betriebsabläufe. Last, but not least beugen die kurzen Offenhaltezeiten Zugluft vor. Dank dieser Eigenschaft und der verbesserten Wärmedämmung der Tore kann in Lager- und Werkhallen ein passables Innenraumklima gehalten werden, was sich positiv auf die Gesundheit der Mitarbeiter auswirkt.

Smarte Tortechnik erhöht Sicherheit

Da sich mit höherer Geschwindigkeit größere Unfallrisiken ergeben, muss die Sicherheitstechnik rund um die Schnellauftore aufwendiger ausfallen. Lichtschranken beziehungsweise Lichtgitter, die eventuelle Hindernisse – ob Personen, Fahrzeuge oder andere Gegenstände – berührungslos erkennen und das Tor stoppen, sind obligatorisch. Infrarotsensoren sorgen zusätzlich für Sicherheit.

Um bei aller Beanspruchung den Verschleiß dennoch gering halten zu können, verweisen einige Hersteller auf die Möglichkeit, die Technik mit smarten Sensoren auszurüsten. Radarbewegungsmelder mit Richtungserkennung können zum Beispiel einen auf das Tor zufahrenden Gabelstapler von einem Fußgänger unterscheiden und erkennen außerdem Parallelverkehr, der lediglich am Tor vorbeifährt. Letzterer wird ignoriert. Der Torantrieb soll immer nur dann in Aktion treten, wenn es erforderlich ist, Fehlüfnungen sollen die Ausnahme bleiben.

Darüber hinaus kann man den Betriebszustand der Anlagen durchgehend durch weitere smarte Sensoren überwachen lassen und die Facility Manager über eventuelle Ausfallrisiken auf dem Laufenden halten. Das hilft, Ausfallzeiten zu vermeiden und die Zyklenzahl der Tore zu erhöhen, somit ihre Lebensdauer, damit wiederum die Wirtschaftlichkeit.

Schlupftüren: Pro und Contra

Sektionaltore können mit sogenannten Schlupftüren ausgestattet werden, also mit in die Torfläche eingefügten Durchgangstüren. Einige Hersteller weisen offen darauf hin, dass solche Konstruktionen die Stabilität eines Tores beeinträchtigen. Auch im Hinblick auf den Wärmeschutz können sie ein gewisses Handicap sein. Immerhin werden Wärmebrücken in Form der Zargen und Beschläge samt den notwendigen Scharniersystemen mit eingebaut.

Stattdessen werden Nebentüren, neben dem Tordurchgang, empfohlen. Ist allerdings die Montage einer Nebentür nicht oder nur mit einem hohen Aufwand umzusetzen, kann die Schlupftür eine Alternative darstellen. Es entfällt das Öffnen des Tores, wenn lediglich Personen die Halle verlassen oder betreten wollen, auch kann sie bei entsprechender Ausführung als Fluchttür genutzt werden, lässt sich das Tor zum Beispiel aufgrund eines Stromausfalls nicht mehr oder nur langsam, weil manuell, etwa per Kurbel, hochfahren.

Zusatzanforderung: Windbeständigkeit

Ebenso sollte die Widerstandsfähigkeit von Industrietoren gegen Winddruck und Windsog mit bedacht werden. Die klimatischen Bedingungen werden sich in naher Zukunft mit noch größerem Tempo ändern, Extremwetterereignisse werden an Häufigkeit zunehmen, Stürme mit Orkanstärke öfter auftreten. Zumal die großflächigen Tore werden also immer öfter erheblichen Belastungsproben ausgesetzt sein. Unter Berücksichtigung der Lage und der eventuellen Exponiertheit des Gebäudes sollte die jeweils erforderliche Windbeständigkeitsklasse gewählt werden (bzw. Windlastklasse nach EN 12424).

Ob die hochisolierenden und dabei schnellen neuen Industrietore nun effektiv für den Wärmeschutz eingesetzt werden oder ob sie die Kühlzonen schützen, in beiden Fällen helfen sie, Energie zu sparen, Energie, die bisweilen noch mit hohen CO_2 -Emissionen erkaufte wird. Insbesondere dann, wenn ein Unternehmen Wärme und Strom nicht aus erneuerbaren Quellen beziehen kann. Jan Hauffe von Efaflex weist in diesem Zusammenhang auf den betriebswirtschaftlichen Aspekt hin. Die Montage hocheffizienter Lösungen sei „auch mit Blick auf den European Green Deal zur Vermeidung von Treibhausgasen sinnvoll, in dessen Rahmen CO_2 -Emissionsrechte künftig eingeschränkt und zeitgleich verteuert werden.“ ■

□ GEB Dossier

Grundlegende Informationen zu Toren finden Sie in unserem Dossier Fassade mit Beiträgen und News aus dem GEB:

www.geb-info.de/fassade



Gewerkekoordination kann Aufgabe für Energieberatung sein

PODCAST GEBÄUDEAUTOMATION Die Steuerung aller Technikkomponenten wird bei modernen Häusern wichtig, die wenig Heizenergie verbrauchen. Sie kann das Zusammenwirken von Funktionen wie Heizung, Lüftung, Verschattung und die Nutzung solarer Gewinne optimieren. Der IT-Fachjournalist Markus Strehlitz hat sich auf der Fachmesse ISH über die für Energieberatende wichtigsten Neuerungen informiert und berichtet darüber in der jüngsten Podcast-Episode. Pia Grund-Ludwig

□ Energieberatende sind mit dem Thema Gebäudeautomation in unterschiedlichen Facetten konfrontiert, in Nichtwohngebäuden, in Mehrfamilienhäusern und bei privaten Hausbesitzern. Gemeinsam haben alle Gebäudetypen, dass es darum gehen sollte, durch Automation nicht nur die Bequemlichkeit zu adressieren, sondern auch die Effizienz des Gebäudebetriebs zu erhöhen.

Die Systeme der Gebäudeautomation haben bislang drei Ebenen:

- Die Feldebene mit Sensoren wie Bewegungsmeldern oder Temperaturfühlern und Aktoren, die entsprechenden Aktionen wie das Aktivieren der entsprechenden Funktionen der Beleuchtungs-, Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlage umsetzen.
- Die Automationsebene steuert und regelt die Anlagen auf Basis der Feldebene gelieferten Daten und der Vorgaben der Managementebene.
- Die Managementebene legt die Vorgaben für die Automatisierung fest, außerdem sammelt und bewertet die vorliegenden Informationen und löst Alarme aus.

Das Internet der Dinge, das Konzept, bei dem alle Geräte vernetzt sind, könnte diesen Dreiklang der



Bild: Markus Strehlitz

Markus Strehlitz hat zum Thema Gebäudeautomation und Energieberatung recherchiert.



Ebenen aufbrechen, berichtet Patrick Schönmehl, Produktmanager bei Siemens Smart Infrastructure im Podcast: „Der Wandel hin zu IoT-fähigen Feldgeräten ermöglicht den Datentransfer direkt an eine Management-Station, welche in Zukunft in der Cloud liegt. Die Ebene der Automation verschwindet damit ein wenig oder fließt sozusagen mit in die Feldgeräte ein.“

Robert Fochler, Leiter Produktmanagement Digital Buildings & Digital Services bei Schneider Electric, nennt zwei Herausforderungen: In der Planung bereits die Anforderungen der Gebäudeautomation zu berücksichtigen, und die Gewerke in der Ausführung so zusammenzubringen, dass „wir die Silos durchbrechen und dass die Gewerke miteinander arbeiten. Und dass die Gewerke hinterher auch kompatibel miteinander sind.“ Diese Aufgabe der Gewerkekoordination könnte auch bei Energieberatenden liegen, meint Jürgen Leppig vom GIH. Das sei eine Rolle, die Energieberatende ausfüllen können. Es sei zudem ein Thema, das zunehmend von Kundinnen und Kunden nachgefragt werde. Noch sei aber viel Weiterbildung notwendig, um die Aufgabe wahrnehmen zu können.

www.t1p.de/geb-podcast-17

□ GEB Podcast

Mittlerweile umfasst der Podcast „Gebäudewende“ 17 Episoden. Neue Episoden gibt es zirka alle vier Wochen. Die bisherigen behandeln unter anderem diese Themen:

- Wärmepumpen – Innovationen und Trends
- Energieberatung ist mehr als Fördermittelservice
- Wie Nachhaltigkeit und Energieberatung zusammenpassen

- Das Potenzial von Bioenergie für den Ausstieg aus Gas und Öl
- Raus aus Gas und Öl – wie stellt sich die Heizungsbranche darauf ein?

Alle Episoden im Überblick unter www.geb-info.de/podcast und auf allen gängigen Podcast-Plattformen unter dem Stichwort „Gebäudewende“.



Weniger Neu-Bauen, mehr Um:Bauen

SUFFIZIENZ IM GEBÄUDEBEREICH Für eine erfolgreiche sozial-ökologische Transformation im Gebäudebereich muss neben den technischen Ansätzen – Wärmedämmung und erneuerbare Energien – zukünftig die dritte Nachhaltigkeitsstrategie Suffizienz an Bedeutung gewinnen. Was damit gemeint ist, wie sich dieser Begriff auf Gebäude übersetzen lässt, wie groß die ökologischen Einsparpotenziale sind und was politisch passieren muss, darauf geht der zweiteilige Artikel ein. Patrick Zimmermann, Lars-Arvid Brischke

Dem Gebäudebereich kommt angesichts seiner massiven negativen ökologischen Auswirkungen eine entscheidende Rolle bei der Einhaltung der Nachhaltigkeitsziele zu. Den Transformationsbedarf verdeutlichen nicht nur die verfehlten Klimaziele [1], sondern auch der hohe Ressourcen- und Energiebedarf und das riesige Abfallaufkommen [2]. Gleichzeitig gefährdet der konstante Flächenfraß [3] die lokale Flora und Fauna, was angesichts der verabschiedeten Ziele auf der Weltkonferenz 2022 nochmals kritischer zu bewerten ist. Unsere gebaute Umwelt steht aber nicht nur aus ökologischem Blickwinkel unter besonderer Beobachtung: Sie muss auch soziale (Grund-)Bedürfnisse bedienen, allen voran das Menschenrecht auf angemessenen und bezahlbaren Wohnraum.

Bisherige Lösungsansätze zur Bekämpfung der multiplen Problemlagen im Gebäudebereich fokussier(t)en die technischen Ansätze „Bauen, Bauen, Bauen“, Wärmedämmung (Effizienz) und den Einsatz erneuerbarer Energien sowie seit Kurzem auch nachwachsende beziehungsweise zirkuläre Materialien (Konsistenz). Zusammen mit mangelnder Ambition und Umsetzungsgeschwindigkeit führt diese Einseitigkeit aber nicht zu einem ausreichenden Fortschritt.

Gleichzeitig ist sie Nährboden für ein weiteres zentrales Hindernis im Konsumfeld Bauen und Wohnen, dem Rebound-Effekt hinsichtlich der Wohnfläche: Während der Energiebedarf pro Quadratmeter sinkt und der Anteil erneuerbarer Energien steigt, nimmt die Wohnfläche pro Person seit Jahrzehnten konstant zu – 2021 betrug sie 47,7 qm [4]. Absolut beziehungsweise pro Person schreitet die Reduktion der Umweltwirkungen damit zu langsam voran, um unsere Nachhaltigkeitsziele zu erreichen (**Abb. 1**).

Auch deshalb gewinnt in Klima-, Energie- und Bauforschung, Zivilgesellschaft sowie Architektur- und Baufachöffentlichkeit die Diskussion um Suffizienz – wenn auch mit anderen Begrifflichkeiten – an Aufschwung. Deutlich wird dies zum Beispiel an den neubau-kritischen Positionen beziehungsweise Forderungen der Architects for Future, der Bundesstiftung Baukultur, der Bundesarchitektenkammer und des Bundes Deutscher Architektinnen und Architekten sowie an dem von einem breiten Bündnis geforderten Abrissmoratorium.



Bild: embeki - stock.adobe.com

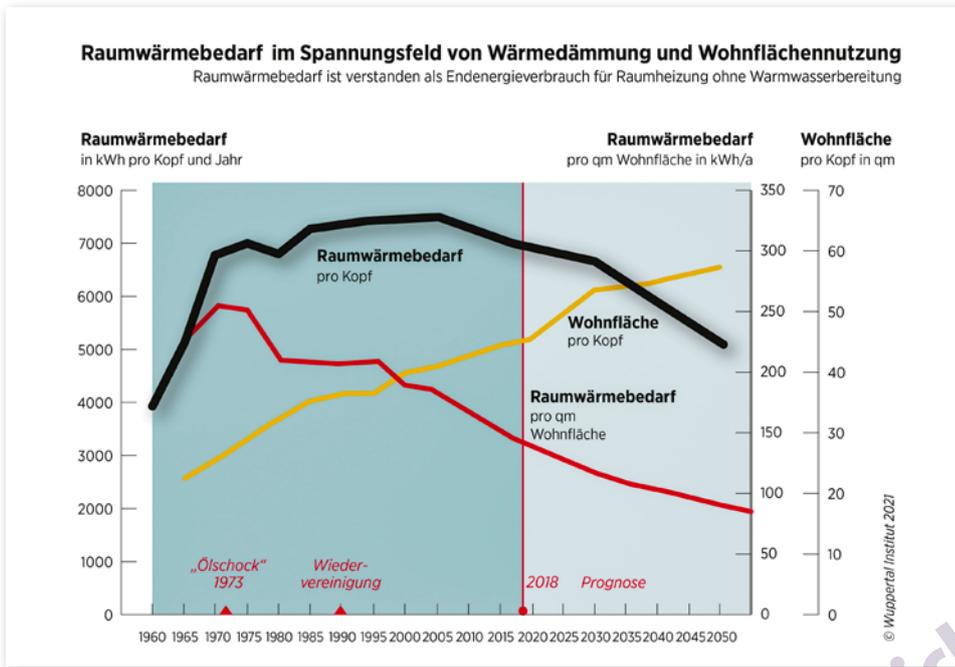


Bild: ifeu basierend auf IFUB / Sebastian Struch

1 Rebound-Effekt Wohnflächennutzung [5]

Suffizienzansätze im Gebäudebereich

Suffizienz als Nachhaltigkeitsstrategie meint die absolute Reduktion von Umweltwirkungen unter besonderer Berücksichtigung persönlicher und gesellschaftlicher Bedürfnisse (vgl. GEB 09/2021). Für Wohngebäude bedeutet dies, den gesamten ökologischen Fußabdruck über den Lebenszyklus zu reduzieren sowie attraktiven und bezahlbaren Wohnraum zur Verfügung zu stellen [6].

Wie sich diese dritte Nachhaltigkeitsstrategie auf den Gebäudebereich konkret übersetzen lässt, welche Effekte damit erzielt werden können und was dafür politisch getan werden müsste, hat das Forschungsprojekt „Unterstützung von Suffizienzansätzen im Gebäudebereich“ unter der Leitung des ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg untersucht. Darin wurde der Begriff Gebäudesuffizienz eingeführt, der sich anhand von fünf übergeordneten Zielen, die im Folgenden näher vorgestellt werden, konkreter definiert [7] (Abb. 2).

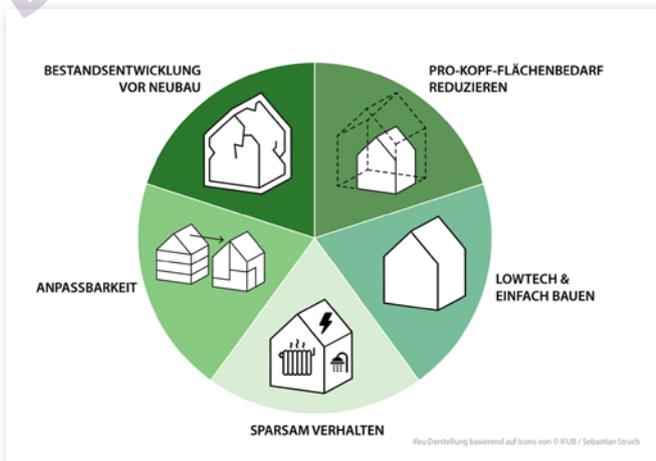


Bild: Patrick Zimmermann, ifeu

2 Fünf Schwerpunktthemen definieren die Gebäudesuffizienz [7]

Grundlage jeder Planung beziehungsweise Beratung sollte aus Gebäudesuffizienz-Perspektive stets die Frage sein, wie vorhandene Substanz und Ressourcen bestmöglich genutzt werden können. Es geht um den Erhalt der sogenannten „grauen Energie“ und den damit verbundenen Treibhausgasemissionen, also der Menge an Energie beziehungsweise Emissionen, die für die Errichtung der Bestandsgebäude bereits verbraucht beziehungsweise emittiert wurde.

Angesichts der nötigen schnellen Emissionsminderungen und des baukulturellen Werts von Bestandsgebäuden spricht die Bundesstiftung Baukultur von „goldener Energie“ [8]. Architects for Future fordern mit der Deutschen Umwelthilfe eine Genehmigungspflicht für den Abriss von Gebäuden [9]. Zudem wird durch optimierte Bestandsnutzung der Neubau auf der grünen Wiese und damit Flächenfraß vermieden.

Doch nicht nur ökologisch rechnet sich in den meisten Fällen die Nutzung des Bestands, auch finanziell ist dies oftmals vorteilhaft [10]. Deshalb gilt es für eine erfolgreiche Um: Bau¹-, Wärme- und Wohnwende, die Ressourcen und Kapazitäten zu priorisieren (Abb. 3). Die Arbeit geht Planenden und Beratenden dabei nicht aus. Ein stärkerer Fokus auf den Bestand ist sowieso nötig, um die für einen klimaneutralen Gebäudebestand notwendige ambitionierte Sanierungsquote zu erreichen.

Zweites zentrales Suffizienz-Ziel ist es, die pro Person in Anspruch genommene Wohnfläche zu verkleinern. Rund 48 m² beträgt sie derzeit im deutschen Durchschnitt, ist aber regional und zwischen den Bevölkerungs- und Altersgruppen sehr unterschiedlich verteilt.

1 Die Schreibweise Um:Bauen soll (analog zum Gender-Doppelpunkt) verdeutlichen, dass unter „Bauen“ zukünftig nicht mehr nur das Neu-Bauen, sondern auch das Um- und Weiterbauen, also der Umgang mit dem Bestand, gemeint bzw. dieser sogar priorisiert ist. Die Schreibweise geht auf die Ausstellung „Ökologisch um:bauen mit regenerativen Baustoffen“ der Stiftung Trias und bauraum MV zurück.

3 Erweiterte Suffizienz-Entscheidungs- pyramide (eigene Darstellung auf Basis von [11] und [12])



Bild: ifeu

Mehr ist nicht immer besser: Langjährige Umfragen zeigen, dass die Wohnzufriedenheit nicht mit der Pro-Kopf-Wohnfläche korreliert. Während erstere seit Jahrzehnten annähernd gleich geblieben ist [14], ist letztere im gleichen Zeitraum konstant angestiegen [4]. Eine Reduktion hätte aber eine doppelte ökologische Wirkung. Einerseits werden die absoluten Emissionen des eigenen Lebensstils reduziert, andererseits wird so wertvolle Wohnfläche frei, die von anderen bezogen werden kann, womit umweltschädlicher Neubau an anderer Stelle vermieden werden kann. Als Zielwert sollte zukünftig eine Pro-Kopf-Wohnfläche von unter 35 m² angestrebt werden [15].

Er kann durch verschiedene Ansätze erreicht werden. Der naheliegendste, aber auch kleinste Hebel, sind kleinere Wohneinheiten bei Um- und Neubauten. Effektiver ist auch hier der Fokus auf Bestandswohnungen und eine „bedarfsorientierte Anpassung der Wohnflächen“, zum Beispiel durch die Reduktion des „empty nest“-Effekts (vgl. GEB 10/2018), durch folgende organisatorische und bauliche Maßnahmen [12]:

- Umzug oder Tausch hin zu einer kleineren Wohnung
- Umbau der eigenen vier Wände, um zum Beispiel eine Einliegerwohnung abzutrennen
- Untermiete einzelner nicht mehr benötigter Räume, zum Beispiel Wohnen für Hilfe
- Soziale Wohnraumvermittlung
- neue gemeinschaftliche Wohnformen, z.B. Senior:innen-WGs, Wohnprojekte (vgl. GEB 10/2021)

Wohnbedürfnisse sind nicht vorhersehbar

Die Zukunft ist nicht vorhersagbar. Selbiges gilt für die Wohnbedürfnisse zukünftiger Generationen. Deshalb steht die Suffizienz für anpassbare oder adaptive Gebäudekonzepte. Gebäude, Wohnungen oder Räume sollten ohne großen materiellen, finanziellen und Planungs- bzw. Um:Bauaufwand in andere Nutzungsarten umgewidmet werden können. Beispiele wären die Abtrennung einzelner Räume in Mehrfamilienhäusern

oder einer separaten Wohnung in Einfamilienhäusern oder der Umbau von aufgrund von Home-Office-Angeboten leer stehenden Büroflächen.

Damit dies möglich ist, muss die spätere Umbaubarkeit schon bei heutigen Planungen mitberücksichtigt werden, zum Beispiel durch eine entsprechende Tragstruktur, Gebäudetiefe, Flächeneffizienz, entsprechende Raumhöhen sowie Last- und Schachtreserven [15]. Natürlich geht eine höhere Umbaubarkeit mit gewissen Mehraufwendungen einher. Deshalb sollten sie mit Bedacht umgesetzt werden. Nicht für jeden Standort muss beispielsweise die Umbaubarkeit von Nichtwohn- in Wohnsituationen gegeben sein.

Lowtech und einfaches Um:Bauen

Um graue Emissionen einzusparen und Performance Gaps zwischen dem theoretisch berechnetem und dem tatsächlichen Energiebedarf zu reduzieren, sollten sowohl auf gebäudetechnischer als auch auf baustofflich-konstruktiver Ebene möglichst einfache nutzer:innenfreundliche Lowtech-Konzepte umgesetzt werden.

Für die TGA bedeutet das passive Maßnahmen, Selbstregelleffekte, lokale Energienutzung, Vermeidung von Redundanz

□ GEB Podcast

In der Episode 16 des Podcasts Gebäudewende mit Stefan Bauer von den Architects for Future ging es auch um die Frage Um:bau statt Abriss und Suffizienz als Wohnkonzept der Zukunft.

Hören Sie rein unter:
www.t1p.de/geb-podcast-16



und Akzeptanz geringfügiger Komforteinbußen zugunsten eines wartungsarmen und unkomplizierten Betriebs. Konstruktiv-materiell wären einfache Aufbauten (Stampflehmwände) und geringe Ausbaustandards (Aufputzinstallationen und unbehandelte, unversiegelte Sichtoberflächen) anzustreben [15].

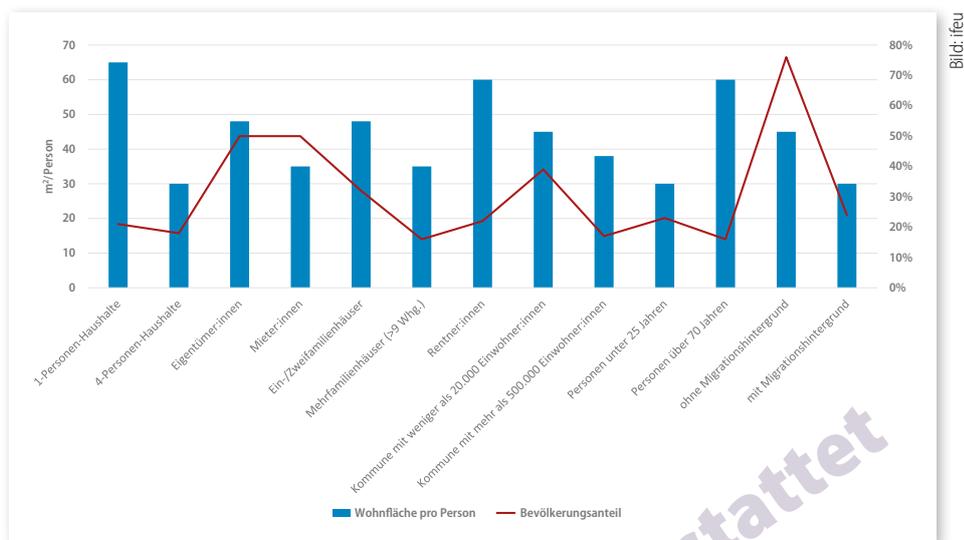
Es braucht Sparsamkeit

Die Bewohner:innen müssen auch sensibilisiert und befähigt werden, sich sparsam in ihren vier Wänden zu verhalten. Dafür braucht es die technischen Voraussetzungen, zum Beispiel smarte Zähler und eine verständliche, leicht zugängliche Visualisierung, damit die Nutzer:innen ihren tatsächlichen, aktuellen Verbrauch kennen.

Politisch wird dies durch die Einführung der monatlichen Heizinformation in Mietwohnungen mit fernablesbaren Ausstattungen zur Verbrauchserfassung gemäß der Heizkostenverordnung 2021 unterstützt und in den kommenden Jahren zum Standard gemacht [16]. Zur Anpassung des Verhaltens müssen entsprechende Einflussmöglichkeiten bestehen, zum Beispiel raumweise einstellbare Soll-Temperaturen, Lüftungs- oder Beleuchtungsstärken. Die Einstellmöglichkeiten von Lüftungsanlagen oder digitalen Thermostaten, müssen auch von Laien bedienbar sein, wozu es gegebenenfalls Einweisungen oder Handbücher bedarf [15].

Potenziale von Suffizienzansätzen im Gebäudebereich

Welche Einsparungen können nun mit Suffizienz erzielt werden? Über Minderungen des Energieverbrauchs durch sparsames Nutzer:innenverhalten wurde in der Gaskrise bereits viel diskutiert. Die Absenkung der Raumtemperatur um 2 Grad in



4 Median Pro-Kopf-Wohnfläche und jew. Bevölkerungsanteil [13]

allen Wohn- und Nichtwohngebäuden könnte ca. 7,5 Megatonnen CO₂ sparen [17]. Größere Stellschrauben sind baulicher und gesellschaftlicher Natur. So kommen ökobilanzielle Untersuchungen zu dem Schluss, dass Neubauten 10 bis 16 kg CO₂-Äquiv./m²a an grauen Emissionen verursachen, Sanierungen dagegen nur 3 bis 8 kg CO₂-Äquiv./m²a [18].

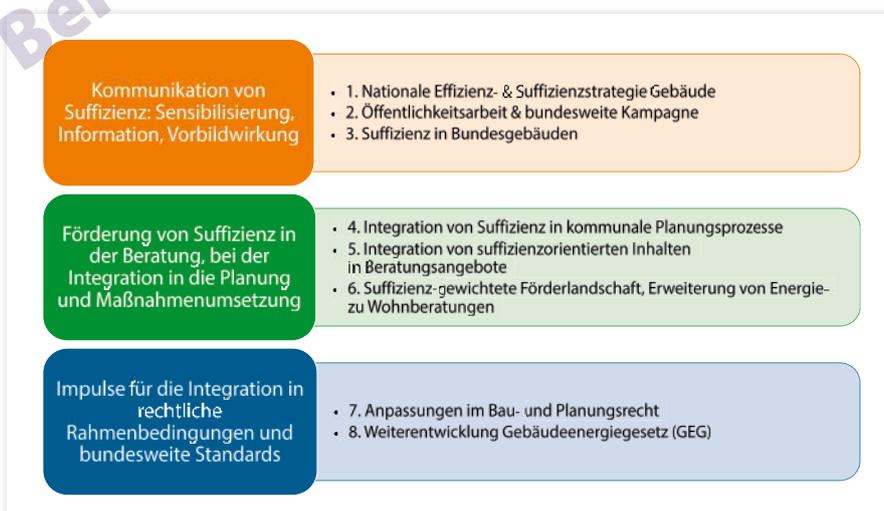
Deutschlandweite Treibhausgasmodellierungen bis 2050 zeigen, dass nur mit Berücksichtigung von Suffizienzmaßnahmen (insbesondere der Reduktion der Wohnfläche pro Kopf auf 41 m²) das Treibhausgasbudget zur Erreichung des 1,5 Grad Ziels für Deutschland (sicher und ressourcenschonend) eingehalten werden kann [19]. Der bestehende Wohnraumbedarf durch Binnenwanderung und Zuzug kann einer breiten Studienauswertung im oben genannten Forschungsprojekt zufolge größtenteils im Bestand durch Büro-Umnutzung (100 000 Wohnungen), Leerstandsnutzung (18 000 Wohnungen), Aufstockungen (114 000 Wohnungen) und die Teilung von Einfamilienhäusern (98 000 Wohnungen) gedeckt werden kann.

Im besten Fall sinken damit die jährlichen grauen Emissionen, die bei der Herstellung der Baustoffe und der Gebäude bei Neubau anfallen, um rund 9 Millionen Tonnen und die Emissionen im Gebäudebetrieb um rund 11 Millionen Tonnen. Dies zeigt, dass Gebäudesuffizienz in Summe einen essentiellen Beitrag zur Klimaneutralität und Ressourcenschonung leisten kann [7].

Vorschläge für Politikinstrumente

Um die Suffizienzpotenziale ausschöpfen zu können, müssen die politischen Rahmenbedingungen eine „Weniger ist mehr“-Philosophie in der Um: Bau- und Planungspraxis deutlich vereinfachen beziehungsweise überhaupt erst ermöglichen. Im oben genannten Forschungsprojekt wurden dazu acht Vorschläge für

Bild: ifeu



5 Impulse auf unterschiedlichen Ebenen sind notwendig, um bei Suffizienzkonzepten für den Bereich Gebäude voranzukommen.

Suffizienz-Politikinstrumente erarbeitet (Abb. 5). Durch eine nationale Strategie, entsprechende Kampagnen und eine vorbildhafte Umsetzung in Bundesbauten werden Öffentlichkeit und Fachleute für Suffizienz sensibilisiert, zum Beispiel dafür, dass das 400 000-Wohnungen-Ziel der Bundesregierung größtenteils durch Um: Bau und Bestandertüchtigung erreicht werden kann.

Darüber hinaus braucht es rechtliche Anpassungen, um den nationalen Flächenzielen, beispielsweise mit einem Flächenzertifikatehandel, mehr Verbindlichkeit zu geben, ein Mindestmaß an Anpassbarkeit von baulichen Maßnahmen vorzuschreiben und das Um: Bauen im Bestand deutlich zu erleichtern, wie es die Architects for Future mit der MusterUMBauordnung fordern. Zudem müssen Rahmenbedingungen, zum Beispiel der finanziellen Förderungen, so geändert werden, dass Suffizienzansätze ein obligatorischer Bestandteil von Beratungs- und Planungsleistungen werden.

Wie das konkret aussehen könnte und wie sich Suffizienz schon heute im Berufsalltag von Energieberater:innen berücksichtigt lässt, behandelt der zweite Teil dieses Artikels in der kommenden GEB-Ausgabe. ■

➔ **BBSR-Studie der Autoren zur Suffizienz im Gebäudebereich**

Literatur

- [1] Umweltbundesamt (2023): UBA-Prognose: Treibhausgasemissionen sanken 2022 um 1,9 Prozent. Pressemitteilung Nr. 22/2023, Dessau-Roßlau.
- [2] dena Gebäudereports 2021 – 2023
- [3] Destatis. (2021). Online-Plattform der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS), Flächeninanspruchnahme – Indikator 11.1.a: Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche. <https://sustainabledevelopment-deutsch-land.github.io/11-1-a/>
- [4] Statistisches Bundesamt (2022): Wohnungsbestand Ende 2021: 43,1 Millionen Wohnungen. Pressemitteilung Nr. 318 vom 28.07.22, Wiesbaden.
- [5] Wuppertal Institut 2021
- [6] Over, M. et al. (2021): Wie muss man bauen, um suffizientes Wohnen zu ermöglichen? In: Tagungsband der 26. IWKM.
- [7] Zimmermann, P. et al. (2023): Unterstützung von Suffizienzansätzen im Gebäudebereich. BBSR-Online Publikation 09/2023.
- [8] Bundesstiftung Baukultur (2022): Baukultur Bericht Neue Umbaukultur 2022/2023.
- [9] Architects4Future & Deutsche Umwelthilfe (2022): Gebäudeabrisse vermeiden und Bauen im Bestand fördern.
- [10] Walberg, D. et al. (2022): Wohnungsbau: Die Zukunft des Bestandes. Bauforschungsbericht Nr. 82, ARGE für zeitgemäßes Bauen e.V, Kiel.
- [11] Billenstein, G. et al. (2021): Nachhaltiges und suffizientes Bauen in den Städten. Deutscher Städtetag.
- [12] Fuhrhop, D. (2023): Der unsichtbare Wohnraum. Wohnsuffizienz und das Beispiel „Wohnen für Hilfe“. Dissertation in Veröffentlichung.
- [12] Institut der deutschen Wirtschaft (2021): Wie groß ist meine Wohnung im Vergleich? Interaktives Tool. <https://idw-wohnflaeche.netlify.app/>
- [14] Liebig, S. et al. (2022): Sozio-oekonomisches Panel, Daten der Jahre 1984–2020 (SOEP-Core, v37, EU Edition). DIW Berlin.
- [15] Zimmermann, P. (2018): Bewertbarkeit und ökobilanzieller Einfluss von Suffizienz im Gebäudebereich. Masterarbeit TU München
- [16] Brischke et al. (2021): Verständliche monatliche Heizkosteninformation als Schlüssel zur Verbrauchsreduktion. In: Umweltbundesamt Climate Change 69/2021.
- [17] Stoll, J. (2022): Sparsam durch die Energiekrise.
- [18] Mahler, D. et al. (2019): Energieaufwand für Gebäudekonzepte im gesamten Lebenszyklus. In: Umweltbundesamt Climate Change 132/2019.
- [19] Purr et al. (2021): Purr, K. et al. (2021): Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität (RESUCE Studie). In: Umweltbundesamt Climate Change 36/2019.

Patrick Zimmermann

arbeitet als Projektmitarbeiter am ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. Sein Arbeitsschwerpunkt ist Suffizienz im Gebäudebereich, womit er sich seit seiner Masterarbeit im Studiengang „Energieeffizientes und Nachhaltiges Bauen“ an der TU München beschäftigt. Darüber hinaus widmet er sich der Gebäudesuffizienz auch in seiner Promotion an der BTU Cottbus-Senftenberg.



Bild: Susanne Lencinas

Lars-Arvid Brischke

ist Energieingenieur und als Themenleiter am ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg tätig. Schwerpunkte seiner Arbeit sind die Energieeffizienz von Produkten und Systemen, politische Rahmenbedingungen und Förderinstrumente für die Energiewende, Energiesuffizienz und erneuerbare Energien.



Bild: Susanne Lencinas

Anzeige

**HOTTGENROTH
SOFTWARE**

**Bleiben Sie
informiert!**

**Seminare zu aktuellen Themen,
Förderungen und Gesetzen**

✓
✓
✓
**Web-Seminare
Online-Seminare
Schulungen**

Jetzt anmelden unter
www.hottgenroth-akademie.de





Bild: Ratirath - stock.adobe.com

Gebäude richtig bilanzieren

BERECHNUNGSHILFEN Bei der Bilanzierung von Gebäuden treten im Arbeitsalltag immer wieder Schwierigkeiten an ähnlichen Stellen auf. Die nachfolgende Übersicht stellt eine Auswahl der zahlreichen Fehlerquellen dar, gibt Hinweise und benennt Regeln, die zu beachten sind. Sabine Erdmann, Peter Pannier, Lisa Schmidt

Im **Gebäudeforum klimaneutral** stellt die Deutsche Energie-Agentur (dena) wiederkehrende Fehler zusammen, gibt Hinweise und benennt Regeln, die zu beachten sind. Sie zeigt Fehlerquellen bei der Bilanzierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden nach DIN V 18599 und von Wohngebäuden nach DIN V 4108/4701. Die Auflistung basiert auf den Erfahrungen einer großen Zahl von Vor-Ort-Kontrollen bei KfW-geförderten Bauvorhaben, die die dena seit vielen Jahren koordiniert und regelmäßig aktualisiert. Weitere Informationen zu typischen Fehlern finden Sie auf www.t1p.de/geb230463.

Grundlegendes bei KfW-geförderten Vorhaben

Energetische Baubegleitung

Während der Bauausführung beziehungsweise der Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen können Änderungen in der Ausführung auftreten. Deshalb ist es wichtig, Änderungen schon während der Bauphase zu prüfen: Wird beispielsweise das beantragte Effizienzhaus-Niveau erfüllt oder kann es zu Rückstufungen kommen?

Mit der energetischen Baubegleitung soll die antragsgemäße Umsetzung der energetischen Sanierung sichergestellt und do-

kumentiert werden. Die Expertinnen und Experten unterstützen dabei sowohl die Hauseigentümerinnen und -eigentümer als auch die Handwerkerinnen und Handwerker zu fachlichen Themen bei der Umsetzung des Sanierungskonzepts.

Durch die energetische Baubegleitung und Kontrolle der Umsetzung ist es den Expertinnen und Experten möglich, auf gegebenenfalls notwendige konzeptionelle Änderungen der Sanierungsmaßnahmen zu reagieren, Anpassungen und Ersatzlösungen vorzuschlagen und somit aktiv auf den Sanierungserfolg einzuwirken. Bitte beachten:

- Die Prüfung der Bauausführung sowie der Dokumentation ist vorgeschrieben und daher dringend erforderlich.
- Die Nachweise sind korrekt zu erstellen.
- Die Konzepte für Wärmebrücken und Luftdichtheit müssen vorliegen und in der Dokumentation enthalten sein.
- Die Berechnungsergebnisse sind zu kontrollieren und gegebenenfalls anzupassen.
- Die förderfähigen Kosten sind korrekt zuzuordnen.

Bauliche Besonderheiten

In der Praxis treten immer wieder Fragen auf, weil das zu sanierende oder zu errichtende Gebäude bauliche Besonderheiten aufweist. Damit die Expertinnen und Experten die richtige Entscheidung treffen, ob der Antrag auf einen getrennt zu bilanzierenden Neubau oder komplett als Sanierung gestellt werden muss, sollte in die technischen FAQ geschaut werden. Die KfW beziehungsweise das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa) haben zur Unterstützung der Energieeffizienzexpertinnen und -experten darin ebenfalls die Abgrenzung und den korrekten Umgang mit baulichen Besonderheiten definiert. Dazu gehören beispielsweise:

- Offener Raumverbund
- Privates Schwimmbad im Gebäude
- Erweiterung und Ausbau eines bestehenden Gebäudes
- Aneinandergereihte Bebauung
- Abgrenzung zwischen Gebäudeteilen und Gebäude

Alle Informationen dazu sind in den technischen FAQ der KfW beziehungsweise des Bafa zusammengefasst und werden dort ausführlich erläutert.

Aktuelle Version von Gesetzen und Verordnungen

Die Förderprogramme des Bundes orientieren sich an den jeweils gültigen Gesetzen sowie Verordnungen und unterliegen einer stetigen Aktualisierung. Seit 2023 gilt die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) als Grundlage für die Bilanzierung und Erstellung der Nachweise zur Beantragung von Fördermitteln. Für die Nachweise zur Einhaltung der energetischen Anforderungen für Fördermittelanträge, die vor 2023 gestellt wurden, ist die bisherige Version des GEG zu verwenden.

Für Anträge, die vor November 2020 gestellt wurden, ist die entsprechende Version der EnEV zu beachten. Sie richtet sich nicht nach dem Datum des Bauantrags, sondern nach dem Datum des Förderantrags. Bei Förderanträgen ab 2016 ist daher die EnEV-Version mit Verschärfungen ab diesem anzuwenden.

Bei der zum Nachweis der Anforderungen verwendeten Bilanzierungssoftware ist darauf zu achten, dass sowohl die Richtlinien des Referenzgebäudes als auch die technischen Min-

destanforderungen der einzelnen Förderprogramme auf dem aktuell gültigen Stand sind. Bitte beachten:

- Für die Bestätigung zum Antrag auf Fördermittel (BzA) beziehungsweise die technische Projektbeschreibung (TPB) und für die spätere Bestätigung nach Durchführung (BnD) beziehungsweise den technischen Projektnachweis (TPN) gelten stets die am Tag der Antragstellung gültigen technischen Mindestanforderungen des jeweiligen Förderprogramms.
- Für die Aktualisierung der Anforderungen innerhalb der Software sind die Hersteller verantwortlich. Sie bieten Aktualisierungen im Rahmen von Softwarepflegeverträgen an. Für die Verwendung innerhalb des Antragsverfahrens ist der Softwarenutzer und die Softwarenutzerin verantwortlich.

Bilanzierung von Wohngebäuden

Bilanzierung nach DIN V 18599

Wohngebäude sind grundsätzlich als Ein-Zonen-Modell zu bilanzieren. Bei der Bilanzierung nach DIN V 18599 bietet sich hierfür das Nutzungsprofil 17: Sonstige Aufenthaltsflächen an. Die Nutzungsrandbedingungen für Wohngebäude sind in der Tabelle 4 in der DIN V 18599-10 aufgeführt. Für Wohngebäude, die nur teilweise belüftet oder die mit mehreren Systemen zur Lüftung ausgestattet werden, erfolgt die Anrechnung flächenanteilig nach Gleichung 23 der DIN V 18599-6: 2018-09.

Bei der Nachweisführung von aktiv gekühlten Wohngebäuden ist die Kühlung auch dann zu berücksichtigen, wenn die technischen Voraussetzungen für den Kühlbetrieb gegeben sind, die Kühlung jedoch nicht genutzt wird: zum Beispiel bei reversiblen Wärmepumpen. Werden nur Teilbereiche des Gebäudes gekühlt, so ist dieser Anteil mit dem Teilkühlfaktor nach DIN V 18599-6 flächenanteilig zu betrachten.

Wärmebrückenzuschlag und Wärmebrückennachweis

Die Anforderungen zur Berücksichtigung von Wärmebrücken definiert die technische FAQ Nr. 7.00 BEG WG/BEG NWG. Vor allem die folgenden Hinweise sind zu beachten:

- Der Einfluss von Wärmebrücken ist gemäß GEG § 12 und § 24 nach den Regelungen der DIN V 18599-2, Abschnitt 6.2 stets im Effizienzhaus-Nachweis zu berücksichtigen.
- Die Wärmebrückenberücksichtigung kann über die gesamte Gebäudehülle ohne konkreten Nachweis mit einem Pauschalzuschlag von $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ beziehungsweise $\Delta U_{WB} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ bei Außenbauteilen mit innen lie-

□ GEB Dossier

Grundlegende Informationen zum Thema finden Sie auch in unserem Dossier Normen und Zertifizierung mit Beiträgen und News aus dem GEB:

www.geb-info.de/normen-und-zertifizierung



gender Dämmschicht und einbindender massiver Geschossdecke erfolgen.

- Der Pauschalzuschlag kann auf $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ halbiert werden, insofern im Rahmen eines Gleichwertigkeitsnachweises die Umsetzung des Beiblatts 2 der DIN 4108 bestätigt wird. Hierbei ist zu beachten, dass bei allen Anschlüssen die Merkmale und Kriterien nach Kategorie A erfüllt sind.
- Der pauschale Wärmebrückenzuschlag kann weiter auf $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ reduziert werden, wenn im Rahmen eines Gleichwertigkeitsnachweises nach DIN 4108, Beiblatt 2 bei allen Anschlüssen die Merkmale und Kriterien nach Kategorie B erfüllt sind.
- Als Alternative zum Gleichwertigkeitsnachweis und verpflichtend bei Zuschlägen kleiner als $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ erfolgt die Berücksichtigung der vorhandenen Wärmebrücken individuell über eine detaillierte Berechnung auf Grundlage der DIN EN ISO 10211 oder aus Wärmebrückenkatalogen. Eine Mischberechnung aus pauschalen und berechneten Werten ist nicht zulässig.

Bitte beachten: Sollte der Wärmebrückennachweis nicht selbst durch die bearbeitende Expertin beziehungsweise den bearbeitenden Experten erstellt worden sein, so sollte dieser stets auf Plausibilität geprüft werden. Erscheint der von Dritten berechnete Wärmebrückenzuschlag zu gering, korrigieren ihn die Expertinnen und Experten mittels eines pauschalen Wärmebrückenzuschlags. Das ist jedoch zu dokumentieren, sodass bei Nichterreichung des beantragten Effizienzhaus-Niveaus ein korrigierter Wärmebrückennachweis angefordert werden kann.

Bilanzierung von Nichtwohngebäuden

Vereinfachungsregelungen Mehrzonenmodell

Die Bilanzierung von Nichtwohngebäuden erfolgt als Mehrzonenmodell gemäß der in DIN V 18599-1: 2018-09, Abschnitt 6.3 aufgeführten Regelungen zur Zonierung, sofern nicht das vereinfachte Verfahren nach GEG § 32 (Ein-Zonen-Modell) zur Anwendung kommt. Bei der Bilanzierung als Mehrzonenmodell besteht die Zonierung gemäß der vorhandenen Nutzung, der Konditionierung und gegebenenfalls weiterer anzuwendender Zonenteilungskriterien nach Abschnitt 6.3 der DIN V 18599-1 sowie nach GEG § 21. Es gelten die folgenden Vereinfachungsregeln.

5-Prozent-Regel: Zuschlag von kleinen Zonen mit einem Gesamtflächenanteil von maximal 5 Prozent zu anderen Zonen mit ähnlicher Nutzung, falls sich die internen Lasten nicht erheblich unterscheiden. Die Versorgungssysteme zur Konditionierung der Zonen (Heizung, Kühlung, RLT) dürfen sich unterscheiden. Dabei sollten Zonen mit möglichst ähnlicher Nutzung und Art der heizungs- und raumluftechnischen Versorgungssysteme zusammengefasst werden.

1-Prozent-Regel: Der Zuschlag von sehr kleinen Zonen mit einem Gesamtflächenanteil von maximal 1 Prozent zu anderen Zonen besteht auch bei abweichender technischer Konditionierung und Versorgungssystemen. Die beiden Zonen sollten jedoch eine ähnliche Nutzung aufweisen und in möglichst vielen Konditionierungsarten übereinstimmen.

Hinweis: Die zuvor beschriebenen Vereinfachungsregelungen greifen nicht für Zonen mit besonders hohen Luftwechsellastzahlen und inneren Lasten (beispielsweise Nutzungsprofil 14: Küchen in Nichtwohngebäuden).

Aufgrund der Nutzung: Räume der Nutzungen 01: Einzelbüro und 02: Gruppenbüro dürfen zum Nutzungsprofil 01: Einzelbüro zusammengefasst werden. Räume der Nutzungen 18: Nebenflächen ohne Aufenthalt, 19: Verkehrsflächen und 20: Lager, Technik, Archiv dürfen nach DIN V 18599-10, Tab. 5 zu Nutzungsprofil 18 gebündelt werden. Für detailliertere Informationen siehe hierzu auch technische FAQ Nr. 3.12.

Wärmebrückenzuschlag und Wärmebrückennachweis

Die Anforderungen zur Berücksichtigung von Wärmebrücken werden in den technischen FAQ Nr. 7.00 genauer definiert. Vor allem die folgenden Hinweise sind zu beachten:

- Der Einfluss von Wärmebrücken ist gemäß GEG § 24 nach den Regelungen der DIN V 18599-2, Abschnitt 6.2 stets im Effizienzgebäude-Nachweis zu berücksichtigen.
- Die Wärmebrückenberücksichtigung erfolgt über die gesamte Gebäudehülle ohne konkreten Nachweis mit einem Pauschalzuschlag von $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ beziehungsweise $\Delta U_{WB} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ bei Außenbauteilen mit innenliegender Dämmschicht und einbindender massiver Geschossdecke.
- Der Pauschalzuschlag kann auf $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ halbiert werden, insofern im Rahmen eines Gleichwertigkeitsnachweises die Umsetzung des Beiblatts 2 der DIN 4108 bestätigt wird. Hierbei ist zu beachten, dass bei allen Anschlüssen die Merkmale und Kriterien nach Kategorie A erfüllt sind.
- Der pauschale Wärmebrückenzuschlag kann weiter auf $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ reduziert werden, wenn im Rahmen eines Gleichwertigkeitsnachweises nach DIN 4108, Beiblatt 2 bei allen Anschlüssen die Merkmale und Kriterien nach Kategorie B erfüllt sind.
- Als Alternative zum Gleichwertigkeitsnachweis und verpflichtend bei Zuschlägen kleiner als $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ kann die Berücksichtigung der vorhandenen Wärmebrücken individuell über eine detaillierte Berechnung auf Grundlage der DIN EN ISO 10211 erfolgen oder aus Wärmebrückenkatalogen entnommen werden. Eine Mischberechnung aus pauschalen und berechneten Werten ist nicht zulässig.
- Für verschiedene Gebäudezonen können unterschiedliche Wärmebrückenzuschläge angesetzt werden. Ist dies der Fall, so sind für die jeweiligen Zonen dem Ansatz entsprechende Nachweise zu führen.

Bitte beachten: Sollte der Wärmebrückennachweis nicht selbst durch die bearbeitende Expertin oder bearbeitenden Experten erstellt worden sein, so sollte dieser stets auf Plausibilität geprüft werden. Erscheint der von Dritten berechnete Wärmebrückenzuschlag zu gering, kann er durch die Expertinnen und Experten mittels eines pauschalen Wärmebrückenzuschlags korrigiert werden. Dies ist jedoch zu dokumentieren, sodass bei Nichterreichung des beantragten Effizienzgebäude-Niveaus ein korrigierter Wärmebrückennachweis bei Dritten angefordert werden kann.

Tools für die Gebäudebilanzierung

Berechnungshilfe für Wohngebäude gemäß GEG

Das **Tool** ist eine Berechnungshilfe für das Berechnungsverfahren für Wohngebäude gemäß Gebäudeenergiegesetz 2023 (DIN V 4108-6/DIN V 4701-10, Referenzgebäudeverfahren) auf Basis von Microsoft-Excel vom Institut für Bauphysik der Universität Kassel. Es kann genutzt werden für die Berechnung und Nachweisführung gemäß GEG auf Basis von DIN V 4108-6 in Verbindung mit DIN V 4701-10 sowie zum Speichern/Laden von Projekten, zur Flächenermittlung, U-Wert-Berechnung und der Darstellung der Monatswerte. Das Tool kann für ungekühlte Wohngebäude mit normalen Innentemperaturen verwendet werden. Sie finden es unter www.t1p.de/geb230461

Dynamic ISO Building Simulator

Der **Dynamic ISO Building Simulator (DIBS)** ist ein Simulationsprogramm des Instituts Wohnen und Umwelt zur Berechnung des Endenergiebedarfs für Heizung und Kühlung von Nichtwohngebäuden in Deutschland. Es baut auf dem etablierten dynamischen Stundenbilanzverfahren der ISO 13790 auf und erweitert dieses um verschiedene Aspekte, zum Beispiel die Nachtlüftung zur Reduktion des sommerlichen Kältebedarfs. Das Simulationsprogramm erlaubt die Berechnung von einzelnen Gebäuden sowie von Gebäudebeständen. Mit dem DIBS berechnet sich der Endenergiebedarf für Heizung und Kühlung von Nichtwohngebäuden in Deutschland mit geringem Aufwand. Pro Gebäude sind nur 36 Eingangsdaten nötig. Das Tool ist zu finden unter www.t1p.de/geb230462

Diese und weitere zum Teil interaktive Tools, die Expertinnen und Experten im Arbeitsalltag unterstützen, hat das Gebäudeforum klimaneutral in einer **Toolbox** unter www.gebaeudeforum.de zusammengestellt. Sie lassen sich den Themenfeldern Beratung, Bilanzierung/Berechnungsverfahren, Gebäudehülle, Gebäudetechnik und Energieeffizienz/Nachhaltigkeit zuordnen.

Infobox Gebäudeforum

Sie suchen qualitätsgesicherte Fachinformationen rund um klimaneutrale Gebäude und Quartiere? Für Fachleute aus Architektur, Energieberatung und technischer Gebäudeausrüstung stehen auf der Website des Gebäudeforums klimaneutral unter www.gebaeudeforum.de zahlreiche Fachhalte, digitale Tools, ausführliche Fach-FAQs und Vortragssfolien zum Download bereit. Das Themenspektrum umfasst Inhalte von GEG, Energieausweis, DIN V 18599, individuellem Sanierungsfahrplan bis hin zu nachwachsenden Baustoffen und zirkulärem Bauen.

Zudem beantwortet das Serviceteam des Gebäudeforums spezifische Fachfragen an der Telefonhotline oder auch schriftlich. Zusätzlich können Fachleute sich von guten Beispielen rund um die Energiewende im Gebäudesektor in einem Best-Practice-Portal inspirieren lassen. Das Gebäudeforum wird von der Deutschen Energie-Agentur und einem stetig wachsenden Partnernetzwerk getragen. Der Gebäude-Energieberater ist Teil dieses Partnernetzwerks. ■

Sabine Erdmann

Senioexpertin Planung & Beratung im Bereich Klimaneutrale Gebäude bei der Deutschen Energie-Agentur



Bild: dena/Silke Reents

Peter Pannier

Teamleiter Analysen & Gebäudekonzepte im Bereich Klimaneutrale Gebäude bei der Deutschen Energie-Agentur



Bild: Hoffotografen

Lisa Schmidt

Expertin Planung & Beratung im Bereich Klimaneutrale Gebäude bei der Deutschen Energie-Agentur

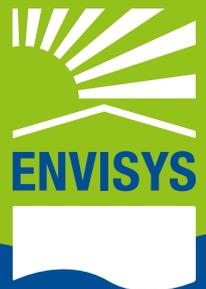


Bild: dena/Silke Reents

Anzeige

EVEBI / EVEBI Pro

Software für Energieberatung und -planung



- ~ BEG – aktuelle Förderrichtlinien / KFN „Klimafreundlicher Neubau“
- ~ Ökobilanz Nachhaltigkeitsbewertung Lebenszyklusanalyse QNG – WG und NWG
- ~ Berechnungsverfahren nach DIN V 18599 oder DIN V 4108/4701 – flexibles Umschalten
- ~ Assistent für Wärmebrücken
- ~ Generieren von Maßnahmenpaketen
- ~ Beratungsberichte auf Knopfdruck
- ~ Individuelle Sanierungsfahrpläne
- ~ Energetische Baubegleitung

u.v.m.

www.ensisys.de

03 64 3 / 495 27 10



Bild: © Kwest – stockadobe.com

Klimasicher bauen

NACHHALTIGE UND KLIMARESILIENTE BAUPRODUKTE Der Gebäudesektor trägt wesentlich zum Klimawandel bei. Zukunftsfähige und klimasichere Bauprodukte müssen deshalb energieeffizient, nachhaltig und resilient gegenüber Klimaextremen hergestellt werden. Der Beitrag erläutert die Anforderungen. Jörn P. Lass, Jürgen Benitz-Wildenburg, Michael Rossa

Der Klimawandel ist da, und die Folgen der Klimaextreme wie Hitzerekorde, Starkregen und Stürme gefährden Menschen und Gebäude. Es geht deshalb darum, den Klimawandel durch energieeffiziente und nachhaltige Bauprodukte zu bremsen und sich vor Klimaextremen besser zu schützen. Für diese Herausforderung ist die Entwicklung geeigneter Anforderungen und Bewertungskriterien notwendig, um eine verlässliche Entscheidung für die passenden Produkte treffen zu können.

Energetisch optimierte Gebäude und Bauprodukte

Die notwendige Reduzierung der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor ist nur durch radikale Einsparungen beim Energieverbrauch und den verstärkten Einsatz regenerativer Energien für die Beheizung – und teilweise für die Kühlung – zu erreichen. Die notwendigen Maßnahmen müssen sich viel stärker als bisher auf den Gebäudebestand konzentrieren. Denn hier entsteht der Großteil der CO₂-Emissionen durch einen großen Gebäudebestand der Energieeffizienzklasse E bis H, die mit 250 kWh/m² bis zu 800 Prozent mehr Energie verbrauchen als ein modernes Gebäude der Klasse A mit 30 bis 50 kWh/m² (entspricht KfW-Effizienzhaus 55).

Der große Hebel ist deshalb die Steigerung der energetischen Modernisierungsquote mit energieeffizienten Bauelementen, die den Einsatz von regenerativen Wärmequellen wie zum Beispiel Wärmepumpen erst sinnvoll machen. Moderne Fassaden, Fenster und Verglasungen haben heute schon ein Niveau erreicht, bei dem die solaren Gewinne in der Heizperiode auf der Ost-, West- und Südseite die Energieverluste über diese Flächen übertreffen und das Gebäude erwärmen. Damit mausern sich moderne Wärmeschutzfenster zu regenerativen

GEB Dossier

Grundlegende Informationen zu Baustoffen finden Sie auch in unserem Dossier Bautechnik mit Beiträgen und News aus dem GEB:

www.geb-info.de/bautechnik



Wärmequellen ganz ohne Anlagentechnik (Abb. 1).

Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft

Die Bau- und Immobilienbranche hat durch die große Menge an benötigter Energie und Rohstoffen einen großen Einfluss auf die Umwelt. Daher gilt es den Ressourcenverbrauch über alle Phasen des Lebenszyklus zu minimieren: für die Herstellung der Bauprodukte, das Baustadium, die Nutzung bis hin zum Rückbau. Die Gebäudehülle beeinflusst das gesamte Gebäude, da das Wohnklima, die Tageslichtversorgung und die natürliche Lüftung wesentlich durch Fassaden, Fenster und Glas bestimmt werden.

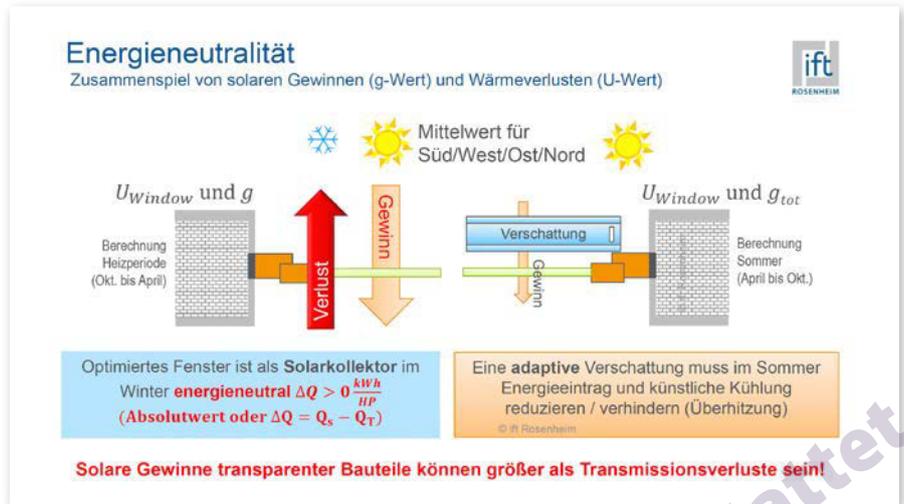
Neben der Reduzierung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen in der Nutzungsphase müssen der Ressourcenverbrauch bei der Herstellung („graue Energie“) und die Recyclingfähigkeit der Baumaterialien stärker beachtet werden (Abb. 2). Die Bauproduktenverordnung sieht eine Bewertung durch eine Ökobilanz und die Umweltproduktdeklaration EPD vor.

Hersteller von Bauelementen müssen darin die notwendigen Daten und Produktinformationen angeben, damit sie Planer bei der Gebäudeplanung berücksichtigen können (Nachhaltigkeitszertifizierung gemäß BNB, DGNB, LEED etc., Abb. 3). Die Kenngrößen einer Ökobilanz eignen sich für einen Produktvergleich aber nicht und ein ganzheitliches, aber einfaches Bewertungssystem für Bauprodukte fehlt bislang.

Schutz vor Klimaextremen (Resilienz)

Auch die Realisierung ambitionierter Ziele bei der CO₂-Vermeidung können die massiven Auswirkungen des Klimawandels auf das Wetter nicht mehr verhindern. Die Zunahme von Klimaextremen ist bereits im vollen Gange. Ein Tornado in Kiel, die Flut im Ahrtal, Hitze-Wellen im Südwesten, Trockenheit, Dürre und Waldbrände im Osten, Hagelschneisen und Schneechaos in Oberbayern – es ist beängstigend, wie häufig derartige Ereignisse uns mittlerweile heimsuchen. Überschwemmungen und Hitze-Wellen sind dabei die größten Gefahren für Leib und Leben sowie für die Gebäude.

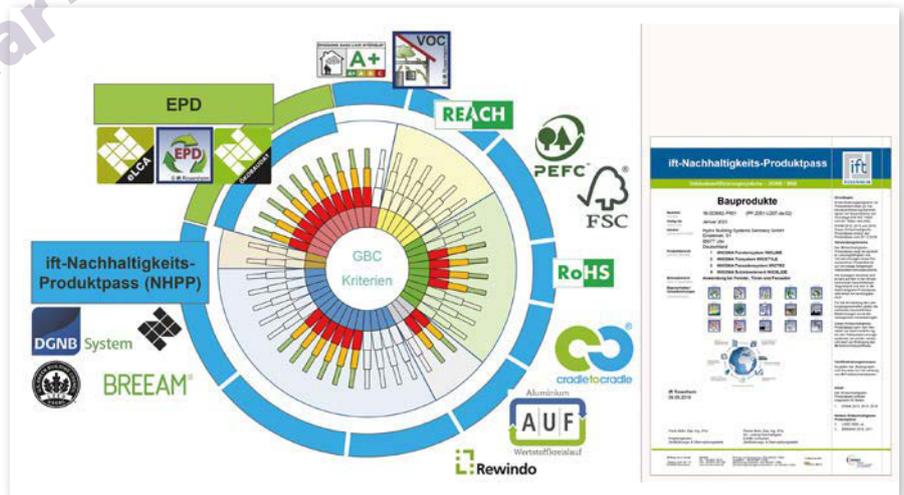
Für Fassaden, Fenster und Türen werden die Anforderungen daher extremer, und die Konstruktionen müssen robuster werden, um auch in Zukunft tauglich zu sein. Hierfür sind Materi-



1 Bei modernen Wärmeschutzfenstern liegen die solaren Gewinne über den Transmissionswärmeverlusten in der Heizperiode.

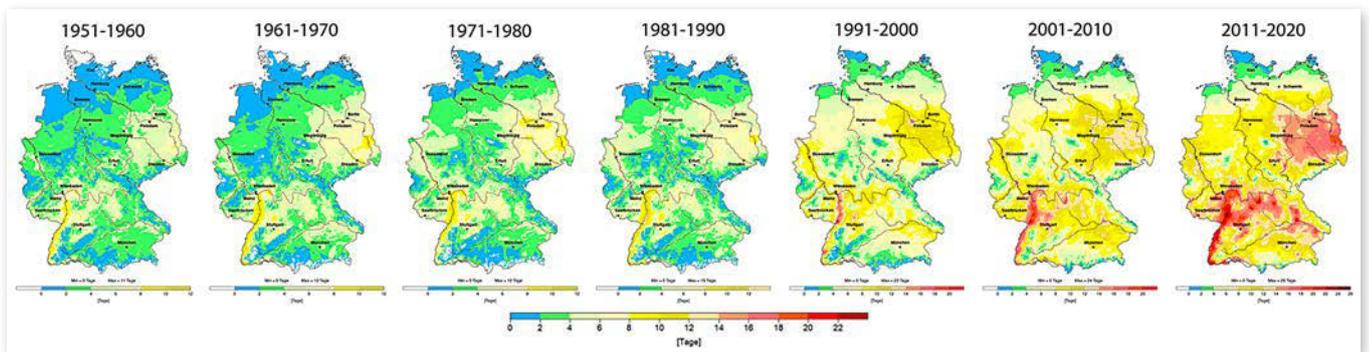


2 Prinzipielle Darstellung des Lebenszyklus von Bauprodukten im Sinne einer Kreislaufwirtschaft (Circular Economy)



3 Der ift-Produktpass-Nachhaltigkeit fasst Informationen zur Bewertung nachhaltiger Kriterien unterschiedlicher Zertifizierungssysteme übersichtlich zusammen.

alien mit ausreichender Temperaturfestigkeit notwendig sowie geeignete Konstruktionen mit höherer Widerstandsfähigkeit gegen Starkregenereignisse mit Hochwasser, Hagel und Stürmen. Es gibt viele Stellschrauben, um die Bauteile und das Gebäude fit für den Klimawandel zu machen. Ein Umdenken ist aber auch bei den Architekten notwendig, wenn es um Fenstererteilungen, Größen, Öffnungsarten sowie die Anordnung der Fenster und den Sonnenschutz geht.



4 Die mittlere jährliche Anzahl der heißen Tage in Deutschland nimmt bedrohlich zu (Tage mit einer Höchsttemperatur von mindestens 30 °C).

Schutz vor Hochwasser

Überschwemmungen treten schon seit Jahren nicht mehr nur im direkten Umfeld von Bächen und Flüssen auf. Bei lokalen Starkregenereignissen führt auch das Oberflächenwasser oft zu Überschwemmungen. Moderate mechanische Belastungen treten durch den Wasserdruck bei langsam steigendem Wasser auf (Kellerschacht). Bei fließendem Wasser oder durch angeschwemmtes Treibgut, wie etwa Baumaterialien, Fahrzeugen, Schwemmgut etc., sind die Lasten deutlich höher und erfordern den Einsatz massiver Schutzvorrichtungen.

Bisher übliche Fenster können bei Schlagregen den Wassereintritt in ein Gebäude verhindern beziehungsweise begrenzen. Bei Stauwasser sind jedoch hochwasserbeständige Fenster notwendig. Hochwasserereignisse haben zudem vielfältige weitere Schadensbilder zur Folge. Insbesondere in die Hohlräume der Fensterkonstruktionen eingedrungene Feuchtigkeit und Verschmutzungen des Wassers durch Fäkalien oder Heizöl füh-

ren zu Beeinträchtigungen durch Gerüche, Schimmelpilze und sonstigen Emissionen in die Raumluft. Fenster können hierdurch schnell unbrauchbar werden.

Trotz Trocknung, Reinigung und Instandsetzung von Bauelementen ist eine Sanierung dann oft nicht mehr möglich. Das gilt in gleichem Maße für den Baukörperanschluss. Bei einer Gebäudesanierung und Nachrüstung mit hochwasserbeständigen Konstruktionen ist eine fachkundige Planung gefordert, die häufig auch Anpassungen am Gebäude notwendig macht.

Bei hochwasserbeständigen Fenstern handelt es sich um Spezialkonstruktionen, die erweiterte Schutzfunktionen übernehmen und als kleinformatische Kellerfenster oder als massive Sonderkonstruktion verfügbar sind, bei der die Anforderungen an den Wärme- und Schallschutz nur bedingt erfüllt werden können. Die Entwicklung großformatiger Konstruktionen für hochwasserbeständige Fenster und Fenstertüren, die wie „normale“ Fenster im Erdgeschoss eingesetzt werden können, beginnt erst. Denkbar sind auch wirksame Kombisysteme aus Fenstern und temporären Schutzelementen, die bei Gefahr aktiviert werden.

Anforderungen an klimasichere Bauprodukte

Beim Neubau und der energetischen Modernisierung von Gebäuden sind folgende zehn Aspekte und Technologien von Vorteil:

- Energieeffiziente Gebäudehülle mit einem hohen Wärmeschutz für Nutzung energieeffizienter Heiztechnik auf Basis erneuerbarer Energien
- Bauprodukte einfach austauschbar, eingesetzte Materialien vollständig recycelbar und hierfür leicht trennbar
- Geringste CO₂-Emissionen bei der Herstellung, Nutzung und Rückbau der Baustoffe
- Zusammensetzung und Eigenschaften der Materialien über den gesamten Nutzungszeitraum einfach verfügbar (Datenbanken, QR-Code, Transponder etc.).
- Ausreichend transparente Flächen für eine gute Tageslichtqualität, optimale Nutzung der Sonnenenergie
- Sehr hoher und adaptiver Sonnenschutz zur Nutzung solarer Gewinne (Winter) und zum Schutz vor Überhitzung (Sommer)
- Einfach nutzbare Lüftungseinrichtungen (Fenster) zur Frischluftversorgung und Nachtauskühlung
- Anbindung an die Heiz- bzw. Haustechnik
- Fenster und Türen im Keller und Erdgeschoss müssen in kritischen Einbaulagen ausreichend vor Überschwemmungen durch lokalen Starkregen und drückendes Wasser schützen.
- Konstruktionen und Materialien müssen resistenter gegen höhere Windlasten und Oberflächentemperaturen werden.

Schutz vor Überhitzung

Aktuelle Prognosen zeigen eine deutliche Zunahme von Hitzewellen mit Temperaturen von 30 °C und mehr (Abb. 4). Relevant für das Gesundheitsrisiko sind dabei nicht nur die gemessene Lufttemperatur, sondern die „gefühlte Temperatur“ (Klima Michel-Modell), bei der auch das Bewegungslevel, Bekleidung sowie die Luftfeuchte (Schwüle) berücksichtigt werden.

Eine geeignete Kombination von gutem Dämmstandard, Verschattungen und Lüftung (Nachtlüftung) kann das Hitzesrisiko deutlich verringern. In Verbindung mit passiver Kühlung (Kühldecke/-fußboden) ist damit in gemäßigten Klimazonen wie in Deutschland ein Verzicht auf aktive Kühlsysteme in den meisten Fällen möglich.

Schutz vor Sonne

Die relevante Kenngröße für den Sonnenschutz ist der g_{total} -Wert, der die Dämmeigenschaften der Verglasung in Kombination mit der Verschattung abbildet und so die bauphysikalischen Zusammenhänge realistisch beschreibt. Der in der Praxis oft genutzte F_c -Wert für den Sonnenschutz beschreibt die technische Qualität nur eingeschränkt. Um den höheren zukünftigen Belastungen zu begegnen, sollte g_{total} in den Sommermona-

ten sehr niedrig sein. Im Winter ist jedoch ein hoher g_{total} -Wert wünschenswert, um solare Gewinne zu erzielen.

Ein starrer Sonnenschutz ist für klimasichere Gebäude nicht mehr ausreichend. Es braucht adaptive Systeme, die sich flexibel an den Sonnenstand und die Sonneneinstrahlung anpassen, beispielsweise schaltbare Verglasungen mit variablem g -Wert oder winkelselektive Verschattungen. Aber auch die klassischen Verschattungen wie Jalousien, Raffstores oder Rollläden können sich mit einer Automatisierung optimal an die Situation im Gebäude anpassen. Sonnenschutzvorrichtungen müssen daher folgende Anforderungen erfüllen:

- Kontrolle der solaren Einstrahlung zur Sicherung behaglicher Innenraumtemperaturen,
- gute Tageslichtnutzung zur Reduzierung künstlicher Beleuchtung und Förderung der Gesundheit,
- Blendschutz und Vermeidung direkter Sonneneinstrahlung, insbesondere bei Bildschirmarbeitsplätzen,
- Sichtschutz bei Nacht,
- Vermeidung von Lichtverschmutzung,
- Vermeidung hoher raumseitiger Oberflächentemperaturen und
- ausreichende Standsicherheit bei Wind, Schnee und Eisbildung.

Auf dunkle Verschattungen sollte verzichtet werden, da diese sich auf über 80°C erhitzen können. Bei starker Sonneneinstrahlung sollte eine vollständige Verschattung möglich sein, um den Energieeintrag durch die transparenten Flächen nahezu auf null zu verringern.

Für den sommerlichen Wärmeschutz ist ein rechnerischer Nachweis für Neubauten baurechtlich gefordert. Bei größeren Glasflächen sollte nach EN 13363 gerechnet werden. Das Ziel der Planung muss sein, die solaren Gewinne in der Heizperiode optimal zu nutzen und Überhitzungen im Sommer zu vermeiden. Ein Planer muss dabei immer auf die Wechselwirkung von Glas und Sonnenschutz achten. Hier sollte mit dem g_{total} -Wert nach EN 52022-1 oder EN 52022-3 gerechnet werden, um die Wechselwirkungen von Glas und Verschattung zu berücksichtigen.

Nachtkühlung

Die zweite Möglichkeit zur Verringerung der Innenraumtemperaturen ist die Nachtkühlung, beispielsweise komplett ohne Anlagentechnik durch Fensterlüftung. Bei der Nachtlüftung sind hohe Luftwechselraten (n ca. 2-5) mittels Querlüftung durch geöffnete Fenster oder mechanische Ventilatoren notwendig. Um den Komfort und die Sicherheit zu verbessern, können die Fenster mit Warnsensoren oder als automatisches System ausgeführt werden, das die Fenster bei Sturm und Regen schließt. Aber auch in Städten sind bauliche Maßnahmen sinnvoll, um das Mikroklima zu verbessern und die Nachttemperaturen zu senken.

Die dritte, natürlich wirksame Kühlung folgt dem Prinzip der Verdunstungskälte, die bereits in „vorelektrischen“ Zeiten in Afrika und Asien sowie im Orient eingesetzt wurde. Dabei werden größere Flächen wie Böden und Wände befeuchtet. Durch die Verdunstung von Wasser wird der Umgebungsluft Wärme entzogen, die feuchten Flächen kühlen sich ab. Aber hierzu ist ein erhöhter Luftaustausch notwendig, um die stei-

NEU Heizen mit erneuerbaren Energien!

- ✓ Geballtes Wissen, online und interaktiv
- ✓ Praxisrelevante Übungen und Arbeitshilfen
- ✓ Sofort starten und flexibel Punkte sammeln
- ✓ Für Energieberatende gemacht



je
6 UE
(DENA)



Einfach QR-Code scannen oder unter shop.ecolearn.de Vorteil sichern.

„Ecolearn passt sich meinem Alltag an. So muss Fortbildung sein!“

Weitere Online-Kurse der ecolearn Academy:

- Lüftungsanlagen
- Luftdichtheit
- Berechnung der Wirtschaftlichkeit
- Passivhaus-Planung
- uvm.

10% Rabatt

Gutscheincode:

ecogeb10

www.ecolearn.de

Einlösbar für alle E-Learning Kurse bis 31. Mai 2023

gende Luftfeuchte abzuführen. Es wäre sinnvoll, wenn diese Variante mit moderner Technik eine Renaissance erleben würde. In ähnlicher Weise wirkt auch die Begrünung von Dachflächen sowie Innen- und Außenwänden, die nachweislich zur Abkühlung und Verbesserung des Mikroklimas beitragen.

Bewertung der „Klimasicherheit“

Die Folgen des Klimawandels lassen sich nur eindämmen, wenn wir jetzt durch geeignete Maßnahmen eine schnelle und konsequente Minderung der Treibhausgasemissionen erreichen. Die dafür notwendigen Technologien sind vorhanden und bei den aktuellen Energiepreisen auch konkurrenzfähig. Allerdings sind die geltenden normativen Regelungen und Anforderungen veraltet und eine Aktualisierung wird noch Jahre dauern.

Bauherren und Planer müssen einschätzen können, welche Bauprodukte und Bauelemente für ein klimasicheres und nachhaltiges Gebäude geeignet sind. Deshalb hat das ift Rosenheim geeignete Anforderungen und Bewertungskriterien entwickelt, um eine verlässliche Entscheidung für die passenden Produkte treffen zu können (Abb. 5). Dabei werden sowohl die Unternehmen als auch die Produkte bewertet.

Die Bewertung umfasst den Energie- und Ressourcenverbrauch, die Verbesserung der Umweltwirkungen sowie die Eigenschaften bezüglich der Verbesserung der Klimaresilienz von Gebäuden – also der Widerstandsfähigkeit gegen Überschwemmungen, Hitzewellen und Stürme. Alle Eigenschaften/Kenndaten werden in einer Kennzahl verdichtet, um den Akteuren im Bauwesen einen einfachen Produktvergleich zu ermöglichen. Wichtige Produkteigenschaften, die für die individuelle Planung und Zertifizierung eines Gebäudes notwendig sind, müssen ebenfalls verfügbar sein. Die Bewertungsmethodik ist transparent und erfolgt objektiv auf Basis anerkannter Normen und Regelwerke (harmonisierte DIN-, EN- oder ISO-Normen oder allgemein anerkannte Regeln der Technik). ■

Literatur

- [1] Gebäudeenergiegesetz 2023 (GEG), https://geg-info.de/geg_novelle_2023/index.htm#DOKUMENTE und www.bmwsb.bund.de/Webs/BMWSB/DE/themen/bauen/energieeffizientes-bauen-sanieren/gebäudeenergiegesetz/gebäudeenergiegesetz-node.html
- [2] ift-Richtlinie FE-07/1 Hochwasserbeständige Fenster und Türen, ift Rosenheim
- [3] „Grenzen der Verfahren zur Bewertung des Sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013“, Peggy Freudenberg, Oda Budny, Ernst & Sohn Verlag, Bauphysik 44 (2022), Heft 1
- [4] „Der Hitzeknigge“, Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau 2021
- [5] HeatResilientCity – „Wissenschaftliches Konzept zur Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes eines Gründerzeit-Mehrfamilienhauses der Erfurter Oststadt“, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e.V., und HTW Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Dresden 9/2020
- [6] DIN EN ISO 14040:2021-02 Umweltmanagement – Ökobilanz
- [7] DIN EN 15804:2020-03 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [8] ift Fachinformation NA-02/4 – Green Envelope – Nachhaltigkeit für Bauprodukte, ift Rosenheim 7/2022
- [9] Entwicklung von Umweltproduktdeklarationen für transparente Bauelemente – Fenster und Glas – für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden, Forschungsbericht, ift gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH, Rosenheim 11/2011

Kriterium	
A.	Bewertung Produkt (Energieeffizienz, Klimaresilienz, Materialeinsatz, Lebensdauer/Reparierbarkeit, Recycling etc.)
A1	Produktdesign Art und Zweck des Produkts (Konsum, Grundbedarf wie Essen/Wohnen/Kultur, Investition für/gegen Verringerung von Umweltwirkungen)
A2	Produkteigenschaften Produktqualität und Bewertung der technischen Eigenschaften hinsichtlich Energieeffizienz, Klimaresilienz, Minderung des THG-Potenzials, Langlebigkeit und Recycling
A3	Produkt-Emissionen Nutzungsphase Nachweise für Umweltwirkungen (EPD), Luftschadstoffe (VOC) oder Giftstoffe (REACH)
A4	Materialien/Ressourcen Materialanteil und Reduzierung bedenklicher Stoffe (Giftstoffe/REACH) bzw. Erhöhung positiver Materialien (nachwachsende Rohstoffe, Recycling/Wiederverwendung)
A5	Dauerhaftigkeit Wartung, Reinigung, Entsorgung
A6	Reparierbarkeit Demontierbarkeit (Schrauben anstatt Kleben), Verfügbarkeit der Ersatz-/Verschleißteile, Anleitungen, Reparaturservice etc.
B	Bewertung Unternehmen (Management, Produktion, Einkauf, Mitarbeiter etc.)
B1	Unternehmensphilosophie und Kommunikation Beschreibung (intern/extern) von nachhaltigem Verhalten mit Zielen, Maßnahmen und Controlling sowie Auszeichnungen/Nachweise oder Mitgliedschaften in Verbänden/Institutionen
B2	Kontrolle und Steuerung Nachhaltigkeit als Entscheidungskriterium für Materialeinkauf, Betriebsmittel und Bewertung von Geschäftspartnern (Stakeholder)
B3	Zertifizierung Vorhandensein von Leitlinien/Zertifizierung/Managementsystemen für nachhaltiges Arbeiten/Wirtschaften
B4	Energieverbrauch Dokumentation + Maßnahmen zur Verringerung aller Energieverbräuche und Verwendung erneuerbarer Energien (Produktion, Verwaltung, Distribution, Reisen, Mitarbeiter etc.)
B5	Ressourcen Dokumentation und Maßnahmen zur Verringerung aller genutzten Ressourcen (Wasser, Rohstoffe, Verpackung, Betriebsstoffe etc.)
B6	Emissionen Dokumentation und Maßnahmen zur Verringerung aller Emissionen (THG, Einhaltung/Unterschreitung gesetzlicher Grenzwerte)

5 Bewertungskriterien für nachhaltige und klimaresiliente Bauprodukte

Prof. Jörn P. Lass

ist seit über 40 Jahren in der Fenster- und Fassadenbranche tätig und lehrt an der Technischen Hochschule Rosenheim im Bereich Fenster und Fassaden. Er leitet das ift Rosenheim.



Bild: ift Rosenheim

Dipl.-Ing. Jürgen Benitz-Wildenburg

leitet im ift Rosenheim den Bereich PR & Kommunikation. Als Schreiner, Holzbauingenieur und Marketingexperte ist er seit 38 Jahren in der Holz- und Fensterbranche in verschiedenen Funktionen tätig.



Bild: ift Rosenheim

Dipl.-Phys. Michael Rossa

ist seit 2000 Mitarbeiter im ift Rosenheim. Seit 2012 ist er leitend in der ift-Akademie tätig. Weiterhin ist er Lehrbeauftragter an der Technischen Hochschule Rosenheim und als Referent mit den Themenschwerpunkten Bauphysik, Energieeffizienz und Glas tätig.



Bild: ift Rosenheim

Die haustec.de Leserinnen und Leser
haben DIE BESTEN PRODUKTE 2023 gewählt!

Wir sagen Danke!



Mit Unterstützung von:



#haustecAward2023



Für den Extremfall gewappnet

KLIMASCHUTZ UND RESILIENZ IM QUARTIER Eine zukunftsfeste Infrastruktur muss das Klima schonen und gleichzeitig vor den Klimafolgen schützen. Ein internationales Team hat einen entsprechenden Ansatz für Quartiere entwickelt. Der Beitrag erläutert ihn anhand einer Fallstudie. Anna Maria Fulterer, Ingo Leusbrock

Die Stromnetze in Österreich und Deutschland gehören mit jährlichen Ausfallzeiten zwischen 10 und 15 Minuten zwar zu den zuverlässigsten der Welt. Da Extremwetterereignisse zunehmen, wird Resilienz – beispielsweise der Schutz vor wetterbedingten Netzausfällen – dennoch immer wichtiger. Die „Ganzheitliche Energie-Master-Planung“ kombiniert die Anforderungen für den Klimaschutz mit der für eine sichere Versorgung nötigen Resilienz. Sie betrachtet nicht einzelne Gebäude, sondern Quartiere oder Campus, was häufig zu Synergien führt.

Planungsprozess bringt komplexe Abläufe unter einen Hut

Zwei so komplexe Ziele wie den Klimaschutz und die Resilienz parallel zu verfolgen und dabei alle Voraussetzungen und Stakeholder im Blick zu behalten, ist eine Herausforderung. Sind dabei noch mehrere Gebäude betroffen, wird es noch kniffliger. In dem Programm „Energy in Buildings“ der Internationalen Energieagentur hat sich daher eine Forschungsgruppe daher mit genau diesem Prozess befasst.

Im „Annex 73: Towards Net Zero Energy Resilient Public Communities“ hat ein internationales Team 33 Fallbeispiele aus verschiedenen Ländern untersucht. Herausgekommen sind eine Auswertung von Best-Practice-Beispielen und ein **Handbuch**, das Planungsteams die Ganzheitliche Energie-Master-Planung erleichtern soll. Das „Book of Pilots“ und die **Case Studies** bieten Inspiration für viele mögliche Lösungen und mithilfe

des standardisierten Prozessablaufes lassen sich die Szenarien systematisch prüfen und vergleichen. Diese Aufgabe ist heute wichtiger denn je.

Die Teams haben die Abläufe in sechs Projekten getestet. Darunter waren zwei Militärkomplexe in den USA, eine Universität in Österreich, zwei Stadtviertel in Kanada und Deutschland sowie eine Region in Dänemark. Das österreichische Team unter der Leitung von AEE INTEC hat Resilienz-Alternativen für den Campus der Johannes Kepler Universität (JKU) in Linz untersucht. Finanziell unterstützt hat die Arbeit die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG unter der Projektnummer 864147.

Das Beispiel: Johannes Kepler Universität

Am Anfang des Prozesses steht stets eine Analyse des Status quo, auch Baseline genannt. Für die JKU heißt das: Die gut 30 Gebäude auf dem Campus beziehen Strom und Fernwärme aus den jeweiligen Versorgungsnetzen. Einige Gebäude sind zudem an ein lokales Kältenetz angeschlossen. Auf dem Campus gibt es eine kleine Photovoltaikanlage, die ihren Strom in das öffentliche Netz einspeist. Nur wenige Verbraucher sind auf eine unterbrechungsfreie Stromversorgung angewiesen – zum Beispiel Kühlanlagen in den Laboren oder die Rechenzentren. Für sie existiert bereits ein USV-System mit Dieselgeneratoren.

Neben dem Status quo definiert der Planungsprozess in der Regel den künftigen Planzustand, auch Basecase genannt. Da



Ganzheitliche Energie-Master-Planung: Die systematische Aufnahme von Basisdaten, das Formulieren von Anforderungen und das Erstellen von Resilienz-Szenarien helfen, komplexe Projekte zu strukturieren und mögliche Alternativen zu bewerten. Ändert sich die Ausgangslage, können neue Szenarien leichter in den Prozess eingespeist und geprüft werden.

an der JKU in naher Zukunft keine größeren Sanierungen geplant sind, sind Baseline und Basecase in diesem Fall identisch.

Neben der Energieversorgung ist es wichtig, in der Bestandsaufnahme weitere Besonderheiten eines Projekts zu erfassen. An der JKU beispielsweise sind die Nutzer und der Eigentümer des Campus, wie so oft bei öffentlichen Gebäuden, nicht identisch. Der Umstand erhöht die Zahl der Stakeholder und damit die Komplexität: Jedes Maßnahmenpaket muss sowohl die politisch gesteckten Ziele für öffentliche Gebäude erfüllen als auch den Anforderungen des Universitätsbetriebs genügen.

Die Szenarien: Blue Sky und Black Sky

Als nächstes sind die Szenarien „Blue Sky“ (Auslegungsfall) und „Black Sky“ (Bedrohung) zu prüfen. Im Blue-Sky-Szenario erfasste das Projektteam die Ziele der Stakeholder für den Normalbetrieb. Dazu gehört im Fall der JKU zum Beispiel, dass der Strom 2030 bilanziell komplett aus erneuerbaren Energien kommen soll. Schon heute stammt er größtenteils aus Wasserkraft. Die CO₂-Emissionen sollen insgesamt um 37,5 Prozent sinken. Und schließlich soll sich die Lösung möglichst wirtschaftlich verwirklichen lassen.

Im Szenario „Black Sky“ untersuchte das Forschungsteam wahrscheinliche Störungen der Stromversorgung. Da der Campus in einem Talkessel liegt, sind Überschwemmungen und Muren (Schlammlawinen) bei extremem Wetter erwartbare Gefahren. Auch mit Stürmen ist zu rechnen. In diesen Szenarien muss mindestens die unterbrechungsfreie Stromversorgung für die kritischen Lasten wie Server und Laborkühlung sichergestellt sein. Unterbrechungen der sekundären und weiter nachrangigen Lasten sind für kurze bis mittlere Zeiträume hingegen akzeptabel, zum Beispiel bei der Beleuchtung, der Gebäudekühlung und der Wärmeversorgung.

Alternativen systematisch bewerten

Nach diesen ausführlichen Analysen geht es schließlich an die Prüfung von Alternativen, die den Zielen womöglich besser gerecht werden als der Basecase. Für die JKU hat das Projektteam vier Alternativen untersucht.

Alternative 1: Würde man nahezu alle Dächer und Fassaden für Photovoltaik nutzen, ließe sich der Strombedarf wie angestrebt bilanziell komplett aus erneuerbaren Quellen decken. Für das Ziel der CO₂-Minderung bringt es jedoch wenig, da ein Großteil des Stroms bereits aus Wasserkraft stammt.

Alternative 2: Ergänzt man die PV-Anlage mit einem Stromspeicher, der die kritischen Lasten für 24 Stunden deckt, steigert der Campus im Blue-Sky-Szenario seine Eigenversorgung. Im Black-Sky-Szenario sinken der Dieserverbrauch und die Ausfallzeit für die unkritischen Lasten. Mit einem gezielten Lastmanagement würden sich zudem wichtige unkritische Verbraucher für längere Zeit betreiben lassen, beispielsweise die Beleuchtung bestimmter Bereiche.

Alternative 3: Bei der Wärmeversorgung würde eine Sanierung nach den Richtlinien des Österreichischen Instituts für Bautechnik den Wärme- und Kältebedarf um 36 Prozent senken. Die CO₂-Emissionen würden wärmeseitig in demselben Maße sinken, da sich der Energiemix der Fernwärme nicht ändert.

Alternative 4: Mit einer ehrgeizigen Sanierung wäre eine 54-prozentige Minderung des Wärmebedarfs möglich, die

wärmeseitigen CO₂-Emissionen würden entsprechend sinken.

Wie stark die Summe der CO₂-Emissionen für Wärme, Strom und Kälte sinkt, hängt von der Bewertung der Stromversorgung, den künftigen Emissionen der Fernwärme und der Kälteversorgung ab. Je nach Methodik wird die Minderung um 37,5 Prozent knapp erreicht oder verfehlt.

Für die Auswahl der besten Alternative sind auch die Kosten entscheidend. Sie wurden diese im ersten Quartal 2021 analysiert. Damals lag die Amortisationsdauer der PV-Anlage aus Alternative 1 bei neun Jahren, in Kombination mit dem Speicher aus Alternative 2 bei 20 Jahren. Die Standarddämmung in Alternative 3 amortisiert sich nach fast 40 Jahren, die ambitionierte Dämmung in Alternative 4 später. Kombiniert man die PV-Anlage mit der Dämmung, lassen sich die Mehrkosten teilweise kompensieren. Auf Grundlage dieser Bewertung kann am Ende des Prozesses eine Entscheidung für ein Energiesystem getroffen werden, das die Belange aller Stakeholder sowohl im Blue- und Black-Sky-Szenario berücksichtigt.

Neubetrachtung 2023: Resilienz gewinnt

Die Bewertung der Szenarien liegt erst zwei Jahre zurück. Schon heute würde sie jedoch vermutlich anders aussehen, denn die Energiekosten steigen, Energieengpässe und Hitzeperioden werden wahrscheinlicher. Das macht Maßnahmen interessant, die noch im Detail zu bewerten sind: So könnten lokale Netze in Kombination mit Wärmepumpen alle Gebäude mit Kälte- und Niedertemperaturwärme versorgen. Ein vorhandenes Wasserbecken auf dem Gelände ließe sich zur Wärmespeicherung nutzen. Grünanlagen und Wasserflächen könnten Hitzestaus verhindern und den Kühlbedarf senken. ■

Materialien zum Annex 73 können Sie hier herunterladen: www.t1p.de/geb230460

Anna Maria Fulterer

arbeitete nach dem PhD in Physik für ein IT-Consultingunternehmen der Energiebranche. Seit 2015 ist sie im Bereich Gebäude von AEE INTEC tätig. Als Projektmitarbeiterin und -leiterin erforscht und entwickelt sie energieeffiziente, kreislauffähige sowie netzdienliche, nutzerfreundliche und resiliente Gebäude und Quartiere.

a.m.fulterer@aee.at



Bild: AEE INTEC

Ingo Leusbrock

leitet den Bereich „Städte und Netze“ bei AEE INTEC in Gleisdorf. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören die Modellierung, Simulation und Umsetzung urbaner Energiesysteme und -infrastruktur mit Fokus Fernwärme und Fernkälte, die Durchführung ganzheitlicher Energiesystemanalysen sowie das Erstellen innovativer Energieversorgungskonzepte.

i.leusbrock@aee.at



Bild: AEE INTEC

EAZY Systems Energieautark Temperatur einstellen

Von EAZY Systems ist ein Smart Home-Heizkörperthermostat erhältlich. Der Clou: Der Thermostatkopf **EAZY eTRV nano** funktioniert energieautark, denn er gewinnt seine Energie mit einem thermoelektrischen Nanogenerator aus dem Temperaturunterschied zwischen der Ventil- und der Raumluft. Sollte der Thermostat längere Zeit nicht in Betrieb gewesen sein, lässt er sich über einen Micro-USB-Anschluss aufladen. Über Tasten am Thermostat kann man die gewünschte Raumtemperatur einstellen. Ein Display zeigt permanent die eingestellte Temperatur und den Status der Ventilstellung an. Eine integrierte Kindersicherung verhindert, dass Unbefugte das Heizkörperventil verstellen können. Laut Hersteller soll ab Frühjahr 2023 auch eine Steuerung per App möglich sein. *jb*

EAZY Systems, 31162 Bad Salzdettfurth
Tel. (0 50 63) 79 94 10, www.eazy-systems.de



Der Thermostatkopf **EAZY eTRV nano** steuert ohne Batterien.



Bild: Gampper

Bei Vario-DP handelt es sich um ein Thermostatventil mit automatischer Durchflussbegrenzung.

Gampper Durchflussmenge automatisch korrigieren

Die dynamischen Thermostatventile **Vario-DP** von Gampper ermöglichen einen hydraulischen Abgleich ohne Rohrnetz-berechnung. Der Ventileinsatz regelt unabhängig vom anstehenden Differenzdruck die Durchflussmenge am Verbraucher. Er sichert unabhängig von Druckschwankungen in der Anlage die notwendige Durchflussmenge am Heizkörper und verhindert somit ungewollt hohe Raumtemperaturen. Ein hinter der Ventildichtung liegendes Regелеlement, die sogenannte Kapselfeder, reagiert sofort auf Abweichungen und korrigiert die veränderte Wassermenge auf die gewünschte, am Thermostatventil eingestellte Durchflussmenge. Das Design ermöglicht Durchflussmengen zwischen 20 und 340 l/h bei einem Regelbereich von 15 bis 70 kPa. Die Vario-DP sind in den Dimensionen DN 10, DN 15, DN 20 erhältlich. Es gibt sie in den Bauformen Axial, Durchgang, Eck, Winkeleck links/rechts für Heizkörper sowie Hahnblock mit und ohne eingebautem Ventileinsatz, Bodenanschluss und Wandanschluss für Ventilheizkörper. *jb*

Gampper, 67821 Alsenz/Pfalz
Tel. (0 63 62) 30 20, www.gampper.de

Blossom-ic Ohne Steckdose kommunizieren

Für den Betrieb seines Systems für den digitalen hydraulischen Abgleich benötigt Blossom-ic weder eine Steckdose noch ein separates Stromversorgungskabel. Sein Gateway GT-100 kann nämlich Power over Ethernet (PoE) nutzen, sich also über ein Ethernet-Kabel mit Daten und Strom versorgen. Das Gateway lässt sich deshalb an jedem Ort installieren, an dem eine PoE-fähige Verbindung verfügbar ist, ohne dass eine Steckdose in der Nähe sein muss. Das vereinfacht die Installation – insbesondere in Bestandsgebäuden, in denen nicht immer Steckdosen in ausreichender Zahl vorhanden sind. Das PoE-fähige Gateway kann an jede bestehende Ethernet-Verbindung angeschlossen werden. Es dient als zentrale Steuereinheit der funkbasierten Blossom-ic-Systeme

me für den digitalen dynamischen hydraulischen Abgleich von Ein- und Zweirohrheizungsanlagen, über die alle Geräte des Herstellers kommunizieren. Der Abgleich erfolgt über einen Algorithmus, mit der Raumtemperatur als Führungsgröße. *jb*

Blossom-ic, 87700 Memmingen Tel. (0 83 31) 75 69 65 80
www.blossomic.de

Das PoE-fähige Gateway GT-100 erleichtert den digitalen hydraulischen Abgleich.



Bild: Blossom-ic

Zewotherm Zwischen heizen und kühlen umschalten

Die Regelklemmleiste **Balance** von Zewotherm kann einzelraumbezogen das Heizen und Kühlen von Flächenheizungen sowie gleichzeitig den hydraulischen Abgleich leisten. Sie lässt sich an bereits vorhandene Regelkomponenten wie Stellantriebe und Thermostate unterschiedlicher Fabrikate anschließen und dient als zentrale Anschlusseinheit und Spannungsversorgung. Durch einfache Steck- und Klemmtechnik werden alle Komponenten übersichtlich und schraublos mit der Leiste verbunden. An der Leiste können bis zu acht Zonen verdrahtet werden. Je Zone lassen sich individuell bis zu 17 neue oder bereits vorhandene NC-Stellantriebe anschließen. Somit können auch große Räume mit mehreren Heizkreisen versorgt werden. Zusätzlich können bereits installierte Wärmeerzeuger oder Heizpumpen über einen potentialfreien Kontakt direkt mit der Regelklemmleiste verdrahtet werden. Für vorhandene Geräte wird keine zusätzliche externe Spannungsversorgung benötigt. Das Aufstemmen von Wänden für das Verlegen neuer Kabel entfällt. Der Ab-



Bild: Zewotherm

Die Klemmleiste Balance regelt nicht nur die Heiz- und Kühlfunktion von Flächenheizungen, sondern gleicht sie gleichzeitig hydraulisch ab.

gleich der Volumenströme erfolgt über einen Algorithmus auf Basis der Raumtemperatur und nicht mehr über die Vor- und Rücklauftemperatur des Heizwassers. Mit der Balance-Regelklemmleiste lassen sich einzelne Räume nicht nur heizen, sondern auch kühlen. Dazu werden ebenfalls marktübliche Regler und Stellantriebe in 230-V-Ausführung verwendet. Es sind keine speziellen Raumthermostate notwendig. Bei Bedarf kann über einen Dip-Schalter die Funktion „Kühlen sperren“ eingestellt werden. Zusätzlich zur Heizen/Kühlen-Umschaltung verfügt die Leiste über einen Eingang für den optionalen Anschluss eines Taupunktsensors- oder Sicherheitstemperaturwächters. *jb*
Zewotherm, 53424 Remagen, Tel. (0 26 42) 905 60, www.zewotherm.de

PYD-Thermosysteme Raumthermostat mit Stellantrieb verbinden

Der Regelverteiler PYD-RVLW-230 von PYD-Thermosysteme dient als zentrale Verbindung zwischen Raumthermostaten und Stellantrieben, sowohl für reine Heizungsebenso wie für Heiz- und Kühlanlagen. Bis zu acht Thermostate und 18 Stellantriebe lassen sich anschließen. Zudem bestehen Anbindungsmöglichkeiten für externe Timer, Druckhalteeinrichtungen und Temperaturbegrenzer sowie Taupunktüberwacher. Besonders praktisch: die LED-Anzeigen zur Funktionsprüfung der Netzspannung, Sicherung und Kühlfunktion. Die Klemmleiste ist für 230V ausgelegt, lässt sich aber auch mit 24V betreiben. Beim Einsatz von Raumreglern mit Wechsler-Schaltkontakt kann die Umschaltung Heizen-Kühlen problemlos umgesetzt werden. Der PYD-RVLW-230 verfügt über einen Spritzwasserschutz gemäß Schutzart IP 44. *jb*

**PYD-Thermosysteme, 83483 Bischofswiesen,
Tel. (0 86 52) 94 660, www.pyd.de**

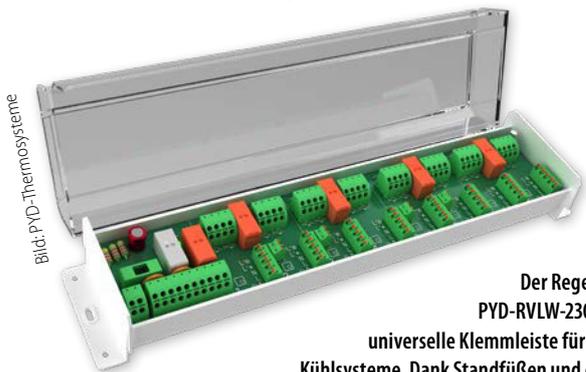


Bild: PYD-Thermosysteme

Der Regelverteiler PYD-RVLW-230 dient als universelle Klemmleiste für Heiz- und Kühlsysteme. Dank Standfüßen und einfachen Kabelanschlussoptionen geht die Montage leicht von der Hand.

Stellenmarkt

Bei der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau ist in der Abteilung „Klima, Energiewende und Umweltinnovation“ zum nächstmöglichen Zeitpunkt die Stelle einer/eines



**Freie
Hansestadt
Bremen**

Mitarbeiterin/Mitarbeiters (w/m/d) für die Strategische Entwicklung von zusätzlichen Förderprogrammen des Landes Bremen zur energetischen Gebäudesanierung

Entgeltgruppe 13 TV-L/Besoldungsgruppe A 13 S
Kennziffer 2023/41-5

zu besetzen.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung, wenn Sie eine motivierte und flexible Person (w/m/d) sind und die Laufbahnbefähigung für die Laufbahngruppe 2, 1. Einstiegsamt, Fachrichtung technische Dienste oder ein abgeschlossenes Hochschulstudium (Bachelor / FH) einer ingenieurwissenschaftlichen, naturwissenschaftlichen oder umweltwissenschaftlichen Fachrichtung oder einer gleichartigen Fachrichtung mit Bezug zum Stellenprofil haben.

Sie sind interessiert? Dann finden Sie die vollständige Stellenausschreibung mit dem Aufgaben- und Anforderungsprofil sowie weitere Informationen auf der Internetseite www.karriere.bremen.de, oder auf der Homepage der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau www.bauumwelt.bremen.de.

Ihre Bewerbung richten Sie bitte **unter Angabe der Kennziffer 2023/41-5 bis zum 31.05.2023** an

**Performa Nord, -Bewerbermanagement-
Schillerstr. 1
28195 Bremen
E-Mail: bewerbermanagement@performanord.bremen.de**

Esylux Von der Decke leuchten

Mit der Serie **Svenja** präsentiert Esylux flache, runde Deckenleuchten, die sich für Gemeinschaftsbereiche in Büros, Krankenhäusern und Schulen eignen. Die flächige Backlight-Anordnung der LED und speziell abgestimmte Linsen sorgen für eine homogene, blendfreie Ausleuchtung und eine lange LED-Lebensdauer. Der Indirektlichtanteil der Deckenleuchten beläuft sich auf 35%. Die Lichtausbeute beträgt bis zu 122 lm/W. Die LED stecken in einem pulverbeschichtetes Aluminiumgehäuse. Esylux bietet sie mit Durchmessern von 450, 600 und 900 mm an. Die Serie bietet On/Off-Ausführungen ebenso wie Dali 2-Varianten für eine präsenz- und tageslichtabhängige Konstantlichtregelung. Bei Dali 2 handelt es sich um einen Industriestandard für zentral gesteuerte Gebäudemanagementsysteme. Eine präsenz- und tageslichtabhängige Konstantlichtregelung mit APC-Präsenzmeldern senkt den Energieverbrauch. Montiert sind die Deckenleuchten einfach: Zuerst wird die Treiberbox befestigt und verdrahtet, an-



Bild: Esylux

Ihr indirektes Licht lässt die Svenja-Leuchten bei der Anbaumontage scheinbar unter der Decke schweben, alternativ sind Rohr- und Seilabhängesets zum Abpendeln erhältlich.

schließend der Leuchtenkörper über einen elektrischen Steckanschluss und eine Schnappverriegelung mit der Box verbunden. Zwei Fallschutzdrähte sichern den Leuchtenkörper, der anders als üblich zu keinem Zeitpunkt geöffnet werden muss. *jb*

Esylux, 22926 Ahrensburg, Tel. (0 41 02) 48 90, www.esylux.de

Lichtwerk Eingebaut leuchten

Die Einbauleuchte **Beo** kombiniert modernes Design mit fortschrittlicher Lichttechnik und bietet zugleich flexible Konfigurationsmöglichkeiten für jeden Anwendungsbe- reich und für eine durchgängig einheitliche Objektgestaltung. Lichtwerk bietet sie in zwei Grundformen und Größen an: als 112 mm × 112 mm-Quadrat-Einbauleuchte mit vier Zellenrastern und als 71 mm breite Zeilen-Einbauleuchte mit sieben Zellenrastern auf 310 mm Länge. Trotz ihrer geringen Abmessungen überzeugen beide Ausführungen mit einem hohen Lichtvolumen, zudem lassen sie sich in ihren Standardabmes-

sungen zu Gruppen kombinieren. Während breitstrahlende Micro-Zellenraster für eine homogene, flächige Grundbeleuchtung sorgen, beispielsweise in Bildungseinrichtungen oder Verwaltungsgebäuden, können Micro-Zellenraster mit oval abstrahlenden Komponenten einen Flur, Tisch oder Tresen effektiv beleuchten. Für Bildschirmarbeitsplätze und hohe Räume eignen sich tief-/ breitstrahlende Versionen. Dank integrierter Befestigungsfedern lassen sich die Leuchten ohne Werkzeug montieren. *jb*

Lichtwerk, 97486 Königsberg, Tel. (0 95 25) 98 270, www.lichtwerk.de



Bild: Lichtwerk



Bild: Lichtwerk

Die Einbauleuchte Beo sorgt zu Gruppen angeordnet für ein aufgelockertes Erscheinungsbild.

Sylvania Kliniken und Labore beleuchten

Die LED-Einbauleuchte **Start Panel IP65** eignet sich für Krankenhäuser, Labore und Bereiche, wo Hygiene eine besondere Rolle spielt. Warum? Da sie dank ihrer Bauweise problemlos mit Wasserstoffperoxid und anderen chlorierten Alkali-Flüssigreinigern gesäubert werden kann. Die Leuchte zeichnet sich laut Hersteller Sylvania durch ihre Widerstandsfähigkeit aus: Sie erfüllt sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite die Schutzart IP 65 zum Schutz gegen Strahlwasser sowie die IK03 in Sachen Stoßfestigkeit. Die Energieeffizienz liegt bei 122 lm/W bei einer Lebensdauer von bis zu 100 000 Stunden bei 70% der ursprünglichen Leistung. Dank ihres prismatischen Diffusors leuchtet die Lampe mit einer geringen Blendung. Das Sortiment umfasst auch Dali-dimmbare Varianten. *jb*

Sylvania, 91056 Erlangen, Tel. (0 91 31) 79 30, www.sylvania-lighting.com



Bild: Sylvania

Die LED-Einbauleuchten Start Panel IP65 Serie gibt es in den Größen 600 mm x 600 mm, 625 mm x 625 mm und 1200 mm x 300 mm. Sie sind 34 mm flach.

Regiolux Hallen beleuchten

Dank ihrer Vielseitigkeit lässt sich die Leuchte **Worker plus** in verschiedenen Branchen einsetzen, beispielsweise in der Automobilproduktion, Kosmetik- und Pharmaindustrie oder der Lebensmittelverarbeitung und -verpackung.

Mit **Worker plus** hat Regiolux eine robuste und variantenreiche Flächen- und Hallenleuchte auf den Markt gebracht. Der Hersteller fertigt die Leuchte individuell. Dazu können Kund:innen anhand unterschiedlicher Kriterien ihre Anforderungen an die Beleuchtungslösung entsprechend der Einsatzbedingungen definieren. Dazu gehören die Lichtfarbe und -verteilung, die Montage als Anbau- oder Pendelleuchte und die Umgebungstemperatur. Als herausragendes Merkmal der Leuchte nennt Regiolux, dass sie sich für den Einsatz bei besonders niedrigen oder besonders hohen Umgebungstemperaturen zwischen -20 und 55 °C eignet. Die Leuchte ist mit hochwertigen LEDs für 6000 bis 34 000 lm bestückt. Wählbar ist die mit Schutzart IP65 ausgestattete Hallenleuchte mit neutralweißem oder tageslichtweißem Licht. Bei der Lichtstärkeverteilung bietet Regiolux sechs Optionen an: von breit- bis tiefstrahlend. Die Leuchte ist auch zur Anbindung an eine Dali 2-Lichtsteuerung erhältlich. *jb*

Regiolux, 97486 Königsberg, Tel. (0 95 25) 89 0, www.regiolux.de



Bild: Romana Dzedzic, Regiolux Polska

Signify Einzelhandel beleuchten

Bei der **Philips StoreFlow e** handelt es sich um die erste Retail-Leuchte, deren Gehäuse zu mehr als 70 Prozent aus biobasierten Kunststoffen besteht. „Sie ist außerdem die erste Leuchte von Philips, die eine kontrastreiche Beleuchtung bietet, damit den Fokus auf die jeweiligen Produkte lenkt und gleichzeitig eine lebendige Atmosphäre erzeugt“, informiert Anbieter Signify. Neben ihrer hochwertigen Lichtqualität überzeuge die Beleuchtungslösung durch hohe Effizienz und intuitive Funktionen, die dem Einzelhandel ein hohes Maß an Flexibilität bei der Ausleuchtung ihrer Gänge einräume. Je nach Bedarf können die Lichtkegel an Regalhöhe und Gangbreite angepasst werden. So lassen sich die Regale auf Augenhöhe am hellsten beleuchten. Der Lichtkegel weist eine sanfte vertikale Neigung auf, der eine gute Ausleuchtung vom oberen Rand bis zum Boden des Regals bewirkt. *jb*

Signify, 22335 Hamburg, Tel. (0 08 00) 74 45 47 75, www.signify.com



Bild: Signify

Lebensmittelgeschäfte können ihre Regale mit der Philips StoreFlow e optimal ausleuchten.

SERVICE

Im Mai und Juni ist der Veranstaltungskalender für Energieberatende prall gefüllt mit Messen, mehrtägigen Fachkongressen zu spannenden Themen und interessanten Online-Veranstaltungen in unterschiedlichen Formaten.

Toptermine



1 Karlsruhe

16. Mai, 9:00 h bis 16:00 h, 49 Euro bei Präsenz, online kostenlos

Energiekongress

fokus.energie, 76131 Karlsruhe, Tel. (07 21) 96 49 27 86,

➔ **Energiekongress-Anmeldung**, info@fokusenergie.net, <https://energiegeladen.info>



2 Berlin

22. und 23. Mai, 9:15 h bis 19:00 h, kostenlos

Berliner Energietage

EUMB Pöschk, 10999 Berlin, Tel. (03 0) 20 14 30 822, ➔ **Energietage-Anmeldung**, info@energietage.de, www.energietage.de



3 Düsseldorf

24. Mai, 9:00 h bis 17:00 h, 280 Euro

regulär, 150 Euro für Mitglieder IK-Bau NRW

Energetische Gebäudesanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden

Ingenieurakademie West, 40221 Düsseldorf, Tel. (02 11) 13 06 70,

➔ **Gebäudesanierung-Anmeldung**, info@ingenieurakademie-west.de, <https://ingenieurakademie-west.de/>



4 Hamm

24. Mai, 14:30 h bis 16:30 h, 89 Euro

Baustoffe und Bauprodukte für das nachhaltige Bauen (Teil 2) – Ökobilanzen

Ökozentrum NRW, 59073 Hamm, Tel. (02 381) 30 22 00,

➔ **Ökobilanzen-Anmeldung**, www.oekozentrum.nrw



5 Hannover

2. und 3. Juni, 15:00 h bis 16:30 h, ein Tag 329 Euro, zwei Tage 549 Euro, jeweils plus MwSt.

Buildair-Symposium

Energie- und Umweltzentrum am Deister, 31832 Springe-Eldagsen,

Tel. (05 04 4) 97 52 0, ➔ **Buildair-Anmeldung**, bildung@e-u-z.de, www.e-u-z.de



6 München

14. bis 16. Juni, 9:00 h bis 16:30 h, Messe 49 Euro pro Tag, Konferenz 650 Euro pro Tag

The smarter E Europe 2023

Solar Promotion, 75172 Pforzheim Tel. (07 23 1) 58 59 80

➔ **Smarter-Anmeldung**, info@TheSmarterE.de, www.intersolar.de



GEB Termine vom 16. Mai bis zum 13. Juli 2023

16. Mai 9:00 h bis 17:00 h	 Online, kostenlos	Kommunaler Klimakongress KEA Baden-Württemberg, 76133 Karlsruhe, Tel. (07 21) 98 47 10,  KEA-Anmeldung , veranstaltungen@kea-bw.de, www.kea-bw.de
17. Mai 9:00 h bis 12:30 h	 Online, kostenlos	Modularer Wohnungsbau für kommunale Wohnungsbaugesellschaften Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 18276 Gülzow-Prüzen, Tel. (03 84 3) 69 30 32 6,  Holzbau-Anmeldung , k.flotow@fnr.de, https://veranstaltungen.fnr.de
22. bis 24. Mai 10:00 h bis 11:30 h	 Online, 269 Euro plus MwSt.	HottCAD-Erfassung Grundkurs Hottgenroth, 50829 Köln, Tel. (02 21) 70 99 33 00,  Hottgenroth-Anmeldung , schulung@hottgenroth.de, www.hottgenroth-akademie.de
23. Mai 17:00 h bis 19:00 h	 Online, 39 und 80 Euro	Hybride Heizsysteme mit Wärmepumpen Gebäude Energieberater, 70193 Stuttgart, Tel. (07 11) 63 67 0,  Wärmepumpen-Anmeldung , webinar@gentner.de, www.geb-info.de/webinar-waermepumpen-hybrid
24. Mai 19:00 h bis 20:30 h	 Online, kostenlos	Kernsanierung eines Einfamilienhauses zum Passivhaus im Bestand Passivhaus Institut, 64283 Darmstadt, Tel. (06 15 1) 82 69 90,  Passivhaus-Anmeldung , mail@passiv.de, www.passiv.de
24. Mai 10:00 h bis 12:00 h	 Online, kostenlos	Elektromobilität – wie geht es weiter? Zebau, 22767 Hamburg, Tel. (04 0) 38 03 84 0,  Zebau-Anmeldung , info@zebau.de, www.zebau.de
25. Mai 18:00 h bis 19:30 h	 Online, kostenlos	Infrarotheizung als Teil der solarelektrischen Energiewende Zukunft Altbau, 70176 Stuttgart, Tel. (07 11) 48 98 25 12,  Infrarot-Anmeldung , susann.quasdorf-kirchberg@zukunftaltbau.de, www.zukunftaltbau.de
30. Mai 9:00 h bis 12:30 h	 Weimar, 320 Euro	Grundlagen Wärmebrückenberechnung Envisys, 99423 Weimar, Tel. (03 64 3) 49 52 71 0,  Envisys-Anmeldung , vertrieb@envisys.de www.envisys.de
31. Mai 15:00 h bis 16:30 h	 Online, 95 Euro zzgl. MwSt. (Rabatt für Premium-Abonnenten des Gentner-Verlags)	GEG 2.0 – Neuausrichtung Gebäudeenergiegesetz DEN e.V. / DEN-Akademie, 63067 Offenbach am Main, Tel. (06 9) 13 82 63 34 2,  GEG-Anmeldung , info@den-akademie.de, www.den-akademie.de
6. und 7. Juni 9:00 h bis 16:00 h	 Hamburg, kostenlos	Building Green Building Green, DK-1113 Kopenhagen, Tel. +45 35 25 35 45,  Building-Anmeldung , info@buildinggreen.eu, https://buildinggreen.eu/
29. Juni 13:00 h bis 19:00 h	 Online, 225 Euro	Luft & Licht – Fenster und Fassade Bundesverband Altbauerneuerung, 13187 Berlin, Tel. (03 0) 48 49 07 85 5,  Baka-Anmeldung , info@bakaberlin.de, www.bakaberlin.de
13. Juli 10:00 h bis 16:30 h	 Frankfurt, kostenlos	Konferenz Klima Kommunal 2023 Landesenergieagentur Hessen, 65189 Wiesbaden, Tel. (06 11) 95 01 78 40 0,  Klimakommunal-Anmeldung , lea@lea-hessen.de, www.lea-hessen.de

Wartungskoffer Wärmepumpen pflegen

Um bei Wärmepumpen eine hohe Lebensdauer und einen möglichst gleichbleibend effizienten Betrieb gewährleisten zu können, braucht es eine regelmäßige Wartung und Säuberung der Geräte. Dabei hilft der herstellerunabhängige **Wärmepumpen-Wartungskoffer** von Bachler. Er enthält unter anderem Material, um die Geräte reinigen zu können. Denn im Außenbereich verschmutzen diverse Umwelteinflüsse die Geräte und nehmen somit dem Verdampfer im wahrsten Sinne des Wortes die Luft weg. Dadurch wird die Wärmeübertragung reduziert. Ein sauberer Kondensator bringt also höhere Effizienz. Deshalb finden sich im Wartungskoffer unter anderem ein handlicher Akku-Handstaubsauger mit elektrischer Druckluftfunktion, mit dem sich empfindliche Elektronik säubern lässt, sowie eine Sprühlanze zur gründlichen Nassreinigung der einzelnen Bauteile. Ein Flossenkamm hilft, die Lamellen am Kondensator zu glätten, damit sie einen optimalen Luftstrom aufrechterhalten können. Mit einem speziellen Kältespray lässt sich der Fühler der Außeninheit bis zu -20 Grad Celsius kontrollieren. *jb*

www.bachler.at



Bild: A. Bachler

Praxisbuch Wärmepumpen von A bis Z erklärt

Wie funktioniert Wärmepumpe? Worauf ist bei Planung, Installation und Betrieb zu achten? Und welche Normen und Verordnungen gilt es zu berücksichtigen? Wenn Sie nach Antworten auf diese Fragen suchen, dann werden Sie in dem Fachbuch **Praxis Wärmepumpe** fündig. Autor Stefan Sobotta erklärt mit Bildern, Grafiken und Tabellen verständlich die Heizungstechnologie. Er stellt die einzelnen Bauteile einer Wärmepumpe vor, gibt einen Überblick der vorhandenen Bauformen und betrachtet Leistungs- und Jahresarbeitszahl. Außerdem beschreibt er anhand von Beispielen die Planung und die Anwendung von Wärmepumpen. Ein nützliches Herstellerverzeichnis, nachvollziehbare Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sowie ein Anhang mit Praxistipps machen das Fachbuch zu einem wertvollen Leitfaden. Sobotta hat eine Ausbildung zum Elektroinstallateur absolviert, elektrische Energietechnik studiert und sich zum Energieberater fortgebildet. Er arbeitet als Projektleiter in der Wärmepumpen-Entwicklungsabteilung eines großen deutschen Heizungsherstellers. *jb*

2022, 4. Auflage, 364 Seiten

62 Euro (auch als E-Book)

80,60 Euro (Buch + E-Book)

ISBN 978-3-410-30978-9

E-Book 978-3-410-30972-7

www.beuth.de



Bild: Beuth Verlag

Software KFN-Förderung nachweisen

Seit dem 1. März 2023 fördert die KfW mit dem Programm „Klimafreundlicher Neubau“ (KFN) den Bau von Effizienzhäusern 40 und Effizienzgebäuden 40, die zusätzlich die Anforderungen des Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude (QNG) erfüllen. Dazu genügt es, die Anforderung der Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus zu erreichen. Mit der Energieberatersoftware **EVEBI** von Envisys lässt sich die Ökobilanz nachweisen. Die Einhaltung der Fördervorgaben prüft das Modul „Förderrechner Pro“. Das ebenfalls in EVEBI eingebettete Modul „Nachhaltigkeit Ökobilanz“ berechnet die Umweltwirkungen aller im Gebäude vorhandenen Konstruktionen und Anlagen für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung. Anhand der in EVEBI bereits vorliegenden Angaben zum Projekt schlägt es automatisch die passenden Ökobaudat-Da-

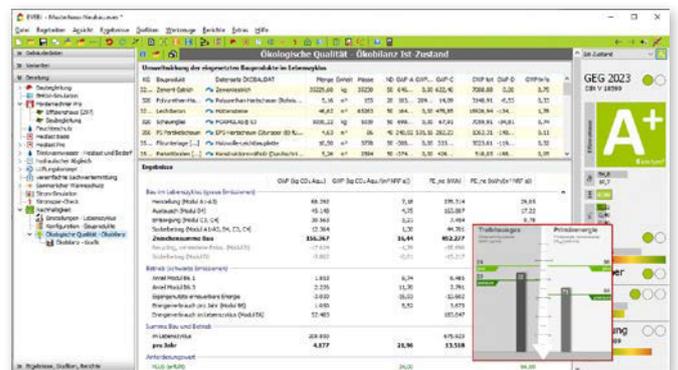


Bild: Envisys

tenstände vor. Die Berechnungen erfolgen gemäß den QNG-Bilanzierungsregeln sowohl für Wohn- als auch Nichtwohngebäude. *jb*

www.envisys.de

E-Learning „Pelletfeuerungen für Energieberater“ Einfach und flexibel mit dem Online-Lernmodul zum Heizen mit Pellets

Eine Weiterbildung sollte nicht dem Selbstzweck dienen, sondern praxisrelevantes Wissen vermitteln sowie den Berufsalltag bereichern. Gerade für Energieberater und Handwerker stellt jedoch der zeitliche Aufwand, den eine Schulung erfordert, eine große Herausforderung dar. Das neue Lernmodul **Pelletfeuerungen für Energieberater** setzt genau dort an. Es bietet Energieberatern, Heizungsbauern, Planern und Architekten kompetentes Fachwissen zum Heizen mit einem Pelletkessel oder Pelletkaminofen – und das zeitlich flexibel.

Immer auf dem neuesten Stand zu sein, ist gerade jetzt besonders wichtig, denn ab 2024 soll der Anteil erneuerbarer Energien beim Heizungstausch 65 Prozent betragen. „Reine“ fossile Heizungen sollen nicht mehr eingebaut werden dürfen. Vor diesem Hintergrund sind Pelletheizungen und Pelletkaminöfen ein wichtiger Teil der Wärmewende.

„Angesichts der Klimaziele im Gebäudesektor müssen wir schnell handeln. Dafür bedarf es zuallererst kompetente Beratung interessierter Verbraucher“, sagt Martin Bentele, Geschäftsführer des Deutschen Pelletinstituts (DEPI) und Branchenexperte. „Das Lernmodul bietet Energieberatern deshalb aktuelles Fachwissen und verschafft ihnen einen Wettbewerbsvorteil, indem sie Kundinnen und Kunden zu passenden erneuerbaren Wärmelösungen umfassend beraten.“

Nützliche Tipps für die Beratung und Belohnung für Teilnahme

Das Online-Lernmodul, das das DEPI in Zusammenarbeit mit dem Bildungsanbieter Ecolearn ausgearbeitet hat, soll Energieberater und Heizungsbauer fit für die kompetente Beratung der Kunden machen. Es bietet aktuelles Wissen zu den Themen Feuerungstechnik, Lagerung sowie den Vorteilen und Kosten einer Pelletfeuerung. „Besonders lehrreich und auch wirklich gut aufbereitet ist der Teil zur Förderung von Pelletfeuerungen. Das ist auch wichtig und in jedem Gespräch, was ich in den vergangenen Wochen geführt habe, wurde ich nach der Förderung gefragt“, berichtet Energieberater Dietrich Matten.

Der Diplom-Ingenieur arbeitet seit mehr als 20 Jahren mit Pellets und greift damit auf reichlich Expertise zurück. Er hat das Online-Lernmodul selbst absolviert und ist überzeugt: „Es verschafft einen schnellen Überblick mit soliden Fakten. Ich meine, es sollte Pflicht werden, für alle die mit Pellets umgehen.“ So würden irreführende Aussagen vermieden und dafür zielsicher beraten werden. Außerdem könnten Heizungsbauer und Energieberater so das positive Image der Branche fördern.

Zusätzlich zum Fachwissen bekommen die Teilnehmer praktische Tipps für Kundengespräche im Beratungsalltag. Neben der klassischen Wissensvermittlung runden Quizfragen und Zusatzmaterial das Angebot ab. Dabei kann die Schulung flexibel bearbeitet werden – Pausen sind jederzeit möglich. Besonderes Plus: Den erfolgreichen Abschluss belohnt die Deutschen Energieagentur mit 6 Unterrichtseinheiten.



Bild: Ecolearn



Bild: Ecolearn

Jetzt mit Pellet-Check

Für die kompetente Beratung der Kunden vor Ort stellt das DEPI zusätzlich den Pellet-Check bereit. Heizungsbauer und Energieberater können gemeinsam mit ihren Kunden schnell und einfach herausfinden, ob und mit welchem Aufwand ein Pelletkessel oder Pelletkaminofen installiert werden kann. „Checklisten sind immer nützlich, vor allem, wenn sie gut erläutert werden. Mit Hilfe des Pellet-Checks kann im Gespräch gemeinsam die Lösung gefunden werden. Und nichts ist besser, als wenn Kunden selber darauf kommen, dass in ihrem Projekt eine Holzheizung optimal ist“, erklärt Energieberater Matten.

Nach zehn Fragen zu den Gegebenheiten des Gebäudes wird das Ergebnis inklusive voraussichtlichem Fördersatz direkt angezeigt. Es kann ausgedruckt oder als PDF an den Kunden geschickt werden. Die Reihenfolge der Fragen ist nicht festgelegt und Antworten können zu jedem Zeitpunkt geändert werden. So können Fachleute den Entscheidungsprozess eng begleiten und verschiedene Optionen aufzeigen.

www.ecolearn.de

Gewinnen Sie einen von zehn kostenfreien Pellet-Kursen

Sie benötigen noch eine Extraportion Expertenwissen, um in der Energieberatung detailliert zu Pelletfeuerungen informieren zu können oder wollen ihre Kenntnisse auffrischen? Dann dürfte der E-Learning-Kurs „Pelletfeuerungen für Energieberater“ genau das Richtige für Sie sein. Für diesen Kurs werden 6 UE von der dena angerechnet.

Alle Leser:innen des Gebäude-Energieberater erhalten die Chance, sich einen von zehn Kursen im Wert von je 189 Euro zu sichern. So funktioniert's: Gehen Sie einfach auf die Seite www.ecolearn.de, legen Sie im Shop den Kurs in den Warenkorb und geben Sie den Gutscheincode **ecogeb100** ein. Aber seien Sie schnell! Sollten Sie nicht zu den ersten zehn Personen gehören, erhalten Sie auf das gesamte E-Learning Angebot von Ecolearn mit dem Code **ecogeb10** einen Rabatt von 10 Prozent.

Beide Codes werden am 10. Mai 2023 freigeschaltet und sind bis zum 31. Mai 2023 gültig.

Fachbuch Richtig gegen Schimmel angehen

Angesichts der Energiekrise und der Appelle, sparsam zu heizen und zu lüften, werden daraus resultierende Schimmelschäden an Fenstern immer wahrscheinlicher. Das Fachbuch **➔ Schimmelschäden und Tauwasserbildung an Fenstern** erklärt Eigentümern, Hausverwaltern, Mietern und Sachverständigen, wie sie dem Problem effektiv begegnen können. Tauwasser an Fenstern ist kaum zu vermeiden. Wenn daraus Schimmelschäden entstehen, vermuten die einen sofort bauliche Mängel, die anderen unzureichendes Lüften. Die wahre Ursache lässt sich mit den richtigen Verfahren in der Regel eindeutig nachweisen. Das Buch zeigt, mit welchen Messmethoden und Berechnungsverfahren konstruktive Schwachstellen und falsches Nutzerverhalten gegeneinander abzugrenzen sind. Die Auto-

ren Jan Bredemeyer und Nils Oster beschreiben die Ursachen für Schimmelbefall an den raumseitigen Oberflächen sowie innerhalb unterschiedlicher Fensterkonstruktionen und im Fensterfalsz. Außerdem diskutieren sie Maßnahmen zur Instandsetzung und zur Verringerung von Tauwasser an Fenstern. Dem Kondensatproblem in Wintergärten haben sie ein eigenes Kapitel gewidmet. *jb*



Bild: Fraunhofer IRB Verlag

2023, 152 Seiten
49 Euro (auch als E-Book)
63,70 Euro (Buch + E-Book)
ISBN 978-3-7388-0690-8
www.baufachinformation.de

Jahrbuch Keine Energiewende ohne Solarthermie

Ob als Zusatzheizung für das Eigenheim oder als Hauptheizung im Sonnenhaus, ob zur Prozesswärmeerzeugung für Industriebetriebe oder als Energielieferant ins kommunale Wärmenetz – Sonnenkollektoren liefern überall und zu jedem Zweck umweltfreundliche Energie. Das **➔ Solarthermie-Jahrbuch SOLARE WÄRME** stellt in seiner fünften Ausgabe die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten vor. Auf 116 Seiten zeigt es: Ohne Solarthermie wird die Energiewende nicht gelingen. Neben beispielhaften Projekten informiert das Jahrbuch über Markt und Technik. So findet sich eine Übersicht der deutschen Kollektorhersteller im Heft sowie Beiträge, die die Geschichte einzelner herausragender Firmen erzählen. Ein Überblick erläutert die Techno-

logie für die Nieder- und Mitteltemperatur. Außerdem stellt das Solarthermie-Jahrbuch SOLARE WÄRME 2023 technische Lösungen für die Kombination von Solarthermie und Wärmepumpe sowie hocheffiziente Heizsysteme mit PVT-Kollektoren vor, die gleichzeitig Wärme und Strom erzeugen. *jb*
www.solarserver.de



Bild: Solarserver

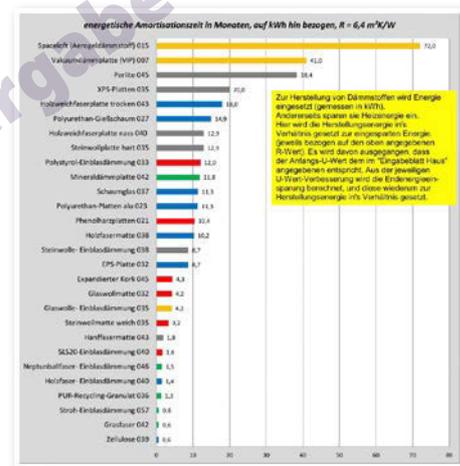


Bild: IpeG-Institut

Tool Den optimalen Dämmstoff finden

Ein **➔ Excel-Tool zur Berechnung R-Wert abhängiger Stoffkennwerte** hat das Institut für preisoptimierte energetische Gebäudemodernisierung entwickelt. Mit ihm können Energieberater berechnen, wie dick ein gewählter Dämmstoff sein muss, um einen gewünschten U-Wert zu erreichen. Dabei können sie aus 28 verschiedenen Dämmstoffen auswählen. Die Palette reicht von der Vakuumdämmung über Polyurethandämmplatten bis zur Strohdämmung. Das Tool errechnet nicht nur die Dämmstoffdicke, sondern unter anderem auch die Materialkosten, welche CO₂-Belastung bei der Herstellung entsteht, welche energetische Amortisationszeit sich ergibt und das Verhältnis von eingesparter Energie zur Herstellungenergie. Die Ergebnisse beziehen sich jeweils auf einen Quadratmeter Dämmstoff. Sie werden als Grafik und Tabelle dargestellt und können, abgestimmt auf die individuelle Situation anhand der priorisierten Kennwerte bei der Wahl des optimalen Dämmstoffes helfen. *jb*
www.ipeg-institut.de

Handlungsleitfaden Energie sparen im Krankenhaus

Krankenhäuser haben einen hohen Bedarf an Energie, insbesondere an Strom und Gas. Doch viel Energie wird dabei verschwendet. Durch den großen Investitionsstau ist oft die Bausubstanz veraltet und die Gebäudetechnik nicht mehr zeitgemäß. Lange Zeit war aufgrund der hohen Arbeitsbelastungen der Kliniken durch Strukturwandel, Personalmangel und häufige Gesetzesänderungen das Thema Energie nachrangig. Doch die gestiegenen und schwankenden Energiepreise zeigen, dass eine geringe Energieeffizienz finanzielle Probleme für Krankenhäuser unerwartet verschärfen kann. Der Handlungsleitfaden **Energieeffizienz im Krankenhaus** der Stiftung Münch zeigt, dass Effizienzpotenziale grundsätzlich in allen Energiebereichen vorliegen und auf verschiedenen Wegen realisiert werden können. Einspareffekte gelingen bereits mit geringinvestiven Maßnahmen und größere Investitionen können sich häufig schon nach wenigen Jahren amortisieren. Erarbeitet hat den Handlungsleitfaden das Institute for Health Care Business. *jb*
www.stiftung-muench.org



Bild: Stiftung Münch



Bild: Testo

Handmessgeräte Klima messen

Schnell beim Ermitteln der Messwerte, flexibel und bedienerfreundlich im Einsatz und mit smarterer Unterstützung durch eine App – so preist Testo seine neuen **Handmessgeräte für die Klima- und Lüftungstechnik** an. Das gilt unter anderem für das Testo 417, das Testo 416 und das Testo 425, mit denen sich die Strömungs- und Volumenströme in Lüftungskanälen, an Luftein- und -auslässen und beim Einregeln der kontrollierten Wohnraumlüftung messen lassen. Testo 535, Testo 545 und Testo 625 dagegen können die Beleuchtungsstärke, den CO₂-Gehalt, die Luftfeuchtigkeit und die Temperatur in Innenräumen bestimmen. Mit den beiden Differenzdruck-Messgeräten Testo 512-1 und Testo 512-2 lassen sich niedrige und hohe Drücke zum Beispiel bei der Überprüfung von Heizsystemen und Brennern messen. Für die Druckmessung in industriellen Anwendungen oder die Überprüfung von Filtern und die Staurohrmessung an Klima- und Lüftungsanlagen bietet sich das Testo 512 an. Wie sie können auch die Temperatur-Messgeräte Testo 922, Testo 925 und Testo 110 über die Testo Smart App mit intuitiven Messmenüs bedient und die Messwerte in tabellarischer und grafischer Form angezeigt werden. *jb*
www.testo.de

Lehrbuch Kälte erklären

Das Lehrbuch **Fachwissen Kältetechnik** führt einfach und praxisnah in die Kältetechnik ein. Die Autoren Klaus und Timo Reisner erläutern die Hauptsätze der Thermodynamik sowie die Zusammenhänge des Kältemittelkreislaufs. Auf die physikalischen Grundlagen folgt die Technik von Kältemaschinen und ihren Komponenten. Dank einer klaren, verständlichen Darstellung der Inhalte, leicht nachvollziehbaren Beispielrechnungen und einem Übungsteil mit ausführlich beschriebenen Lösungswegen eignet sich das Lehrbuch zum Selbststudium. Dabei setzt es keine Kenntnisse voraus, die über Schulmathematik hinausgehen. Klaus Reisner betreibt ein Ingenieurbüro für Kältetechnik und ist als öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger tätig. Timo Reisner arbeitet

als Sachverständiger in der Kälte-, Klima- und Lüftungstechnik. Er ist ausgebildeter Kälteanlagenbauer und hat an der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften der Ruhr-Uni Bochum promoviert. *jb*

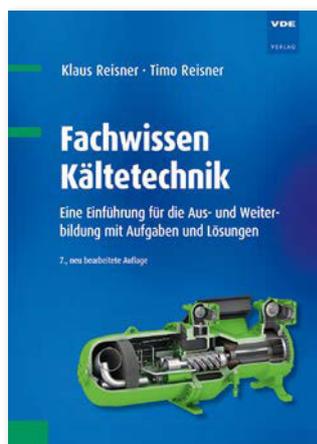
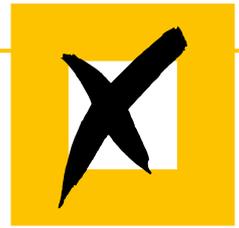


Bild: VDE Verlag

2022, 7. Auflage, 326 Seiten
42 Euro (auch als E-Book)
58,70 Euro (Buch + E-Book)
ISBN 978-3-8007-5270-6
E-Book 978-3-8007-5271-3
www.vde-verlag.de



GEB Wissens-Check



Testen Sie Ihr Wissen! In jeder Ausgabe stellen wir Ihnen Fragen rund um die Energieberatung – GEG, Normen, Gebäudetechnik und vieles andere mehr. So lernen Sie dazu: Auf www.geb-info.de/wissenscheck können Sie Ihre Antworten überprüfen. Viel Spaß und Erfolg mit dem GEB Wissens-Check!

FRAGE 1

Auf welchen Wert lässt sich der Pauschalzuschlag von Wärmebrücken in Nichtwohngebäuden mit einem Gleichgewichtsnachweis DIN 4108, Beiblatt 2 reduzieren, wenn bei allen Anschlüssen die Merkmale und Kriterien nach Kategorie B erfüllt sind?

- $\Delta U_{WB} = 0,07 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- $\Delta U_{WB} = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

FRAGE 2

Welche Aussagen zur Beantragung von Fördermitteln sind korrekt?

- Seit 2023 gilt die Novelle des GEG als Grundlage zur Bilanzierung.
- Anträge, die vor November 2020 gestellt wurden, müssen die EnEV beachten.
- Die EnEV richtet sich nach dem Datum des Bauantrags.
- Anträge vor 2016 müssen keine Nachweise beachten.

FRAGE 3

Welches Nutzungsprofil bietet sich für die Bilanzierung von Wohngebäuden als Ein-Zonen-Modell nach DIN 18599 an?

- 20: Lager, Technik
- 19: Verkehrsflächen
- 18: Nebenflächen ohne Aufenthalt
- 17: Sonstige Aufenthaltsflächen

FRAGE 4

Welche Vereinfachungsregelungen gelten im Mehrzonenmodell für die Bilanzierung von Nichtwohngebäuden?

- 1-Prozent-Regel
- 5-Prozent-Regel
- 10-Prozent-Regel
- 100-Prozent-Regel

IMPRESSUM



Gebäude Energieberater

Herausgeber und Verlag:

Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG
Forststraße 131, 70193 Stuttgart
Postanschrift:
Postfach 10 17 42, 70015 Stuttgart

Verleger:

Robert Reich

Redaktion:

Pia Grund-Ludwig (pgl), Chefredakteurin
Telefon +49 (0) 711 / 63 67 28 23
grund-ludwig@geb-info.de

Dipl.-Ing. (FH) Joachim Berner (jb), leitender Redakteur
Telefon +49 (0) 163 / 4 41 15 95
berner@geb-info.de

Alexander Borchert (ab), Redakteur
Telefon +49 (0) 711 / 63 67 28 22
borchert@geb-info.de

Fabian Kauschke (fk), Volontär
kauschke@gentner.de
Markus Strehlitz, freier Mitarbeiter
ms@textbuero-strehlitz.de

Anzeigenleitung:

Bettina Mayer
Telefon +49 (0) 711 / 63 67 28 36
Telefax +49 (0) 711 / 63 67 27 60
mayer@gentner.de

Auftrags-Management:

Melanie Schweigler (Leitung)
Telefon +49 (0) 711 / 63 67 28 62
schweigler@geb-info.de

Carmen Welte
Telefon +49 (0) 711 / 63 67 28 28
Telefax +49 (0) 711 / 63 67 27 60
welte@geb-info.de

Layout und Gestaltung:

GreenTomato GmbH, Stuttgart

Druck:

Silber Druck oHG, Löhlfelden



Internet:
www.geb-info.de

Bezugspreise:

Inlandsabonnement: € 177,90 jährlich zzgl. € 20,00 Versand (inkl. MwSt.)

Auslandsabonnement: € 177,90 jährlich zzgl. € 30,00 Versand (in EU-Länder mit US-IdNr., ohne US-IdNr. zzgl. MwSt.)

Abonnement für Schüler, Studenten und Auszubildende (gegen Bescheinigung): € 89,00 zzgl. Versand (inkl. MwSt.)
Luftpostversand auf Anfrage.

Einzelheft: € 23,90 zzgl. Versand (inkl. MwSt.)

Mitglieder der Verbände GIH e.V., bfab e.V., Deutsches Energieberater-Netzwerk e.V., EVEL e.V., Zentralverband Deutscher Schornsteinfeger, Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks und Interessengemeinschaft Deutscher Schornsteinfeger erhalten den Gebäude-Energieberater zu einem vergünstigten Bezugspreis.

Bei Neubestellungen gelten die zum Zeitpunkt des Bestelleingangs gültigen Bezugspreise.
Gültig ist die Anzeigenpreisliste Nr. 19 vom 01.01.2023.

Bezugsbedingungen:

Bestellungen sind jederzeit direkt beim Leserservice oder bei Buchhandlungen im In- und Ausland möglich. Abonnements verlängern sich um ein Jahr, wenn sie nicht schriftlich mit einer Frist von drei Monaten zum Ende des Bezugsjahres beim Leserservice gekündigt werden.

Die Abonnementpreise werden im Voraus in Rechnung gestellt oder bei Teilnahme am Lastschriftverfahren bei den Kreditinstituten abgebucht. Sollte die Zeitschrift aus Gründen nicht geliefert werden können, die nicht vom Verlag zu vertreten sind, besteht kein Anspruch auf Nachlieferung, Ersatz oder Erstattung von im Voraus bezahlten Bezugsgeldern.

Gerichtsstand für Vollkaufleute ist Stuttgart, für alle Übrigen gilt dieser Gerichtsstand, sofern Ansprüche im Wege des Mahnverfahrens geltend gemacht werden. Bitte teilen Sie Änderungen von Adressen oder Empfängername sechs Wochen vor Gültigkeit dem Leserservice mit.

Urheberrechte:

Die systematische Ordnung der Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit der Annahme eines Beitrages zur Veröffentlichung erwirbt der Verlag vom Autor umfassende Nutzungsrechte in inhaltlich unbeschränkter und ausschließlicher Form, insbesondere Rechte zur weiteren Vervielfältigung und Verbreitung zu gewerblichen Zwecken mithilfe mechanischer, digitaler oder anderer Verfahren. Bis auf Widerruf (socialmedia@gentner.de) gilt dies auch für die Verwendung von Bildern, Graphiken sowie audiovisueller Werke in den Social Media-Kanälen Facebook, Twitter, Google+ und YouTube. Kein Teil dieser Zeitschrift darf außerhalb der engen Grenzen urheberrechtlicher Ausnahmebestimmungen ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen verwendbare Sprache übertragen werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dgl. in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne Weiteres von jedermann benutzt werden dürfen; oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.
ISSN 1861-115X

Der Gentner Verlag engagiert sich als Mitglied in folgenden Verbänden:



Geprüfte Auflage
Klare Basis für den Werbemarkt

Der Umwelt zuliebe: Klima-ready-schutz

Ihre Gasheizung funktioniert nicht mehr ordentlich und sie wollen künftig ökologisch heizen? Dann kaufen Sie sich doch eine Gasheizung. Eine Gasheizung? Ja, mit ihr erfüllen sie die 65-Prozent-EE-Regel in der vorgesehenen Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Denn die Gasheizung könnte ja künftig mit Wasserstoff heizen. Weil das heute aber noch nicht funktioniert – nicht nur, weil die Geräte größtenteils noch gar nicht verfügbar sind, sondern weil es vor allem an einer Infrastruktur fehlt und noch wichtiger am Brennstoff – dürfen die H₂-ready-Kessel bis 2035 ganz normal mit Erdgas heizen.

Hä? Laut dieser Logik könnten Sie bei Ihrem nächsten Autokauf auf einen E-Fuel-ready-Verbrennermotor setzen, um das Klima zu schützen, der könnte irgendwann ja vielleicht auch mit einem synthetischen Kraftstoff fahren. Oder Sie könnten sich ein Bio-ready-Brot kaufen. Das dürfte aus konventionellen Zutaten gebacken, aber trotzdem schon als biologisches Erzeugnis beworben werden, weil es spätestens in zwölf Jahren aus Bioschrot hergestellt und im mit Ökostrom betriebenen Backofen erzeugt werden müsste. Und Bundesliga-Schlusslicht Hertha BSC Berlin könnte sich als Deutscher Fußball-ready-Meister feiern lassen. Schließlich hätten die Balltreter noch ein Dutzend Spielzeiten übrig, um die Meisterschale tatsächlich in den Händen zu halten.



Kreativ zeigt sich der Gesetzgeber auch bei der Definition ökologischen Heizens. Während er den konventionellen Energieträger Erdgas mit seiner Regelung als Erneuerbare-ready-Energie interpretiert, spaltet er die Klimatauglichkeit des Ökobrennstoffs Holzpellets entzwei. Wird die GEG-Novelle in ihrer jetzigen Fassung angenommen, kommen die in Deutschland hauptsächlich aus Sägeholzresten erzeugten Presslinge in Bestandsgebäuden zwar als ökologische Erfüllungsoption infrage, in Neubauten jedoch nicht. Als würde das Holzfeuer im Neubau schädlicher fackeln als im Sanierungsfall.

Gut, ganz so einfach will es der Gesetzgeber den Gasheizungskäufern doch nicht machen. Der zuständige Gasnetzbetreiber muss nämlich bis 2035 einen rechtsverbindlichen Wasserstoff-Transformations- und Investitionsplan vorweisen, ansonsten muss der Gebäudeeigentümer die 65%-EE-Pflicht auf andere Weise erfüllen. Die ihm dadurch entstandenen Kosten sind daher vom Gasnetzbetreiber zu erstatten, sofern dieser nicht nachweisen kann, dass ihm kein Verschulden vorzuwerfen ist. Hat Ihr Autoverkäufer also bis in zwölf Jahren keinen Plan, wo er das E-Fuel herbekommen soll, dann kaufen Sie sich endlich das neueste Elektro-Modell und lassen sich den Spaß vom Händler zahlen. Was man nicht alles für die Umwelt tut. *jb*

VORSCHAU

05 2023



Bild: B&O

SCHWERPUNKT LÖSUNGEN FÜR DIE WOHNUNGSWIRTSCHAFT

Die qualitativolle und kostengünstige Sanierung von großen Bestandsgebäuden ist eine der zentralen Herausforderungen der Wärmewende. Wir stellen gute Lösungen mit serieller Sanierung, für einen Plattenbau und im Objektbericht ein KfW-40-Plus-Energiequartier mit anspruchsvoller Architektur vor.

... UND WEITERE THEMEN

Blower-Door-Messung: Neue technische Möglichkeiten erleichtern die Messung an großen Gebäuden

Lüftung: Innovationen von den Frühjahrsmessen

Ökobilanz: Berechnung in unterschiedlichen Varianten

**DIE NÄCHSTE AUSGABE ERSCHEINT
AM 07.06.2023**



PROGRAMM-HIGHLIGHTS!

- **Energieberater**
GEG/BEG-Anforderungen 2023
- **ECO-CAD**
Ökobilanzierungen (QNG)
- **Wärmepumpe & PV**
CO2 reduzieren und sparen



BIM
Building Information
Modeling

