

TOPTHEMA: Diskussion über Fördermittelservices

Wohnraumlüftung: Planen, warten, optimieren

Energetische Sanierung in WEGs: Viele Meinungen, ein Plan

Thermografie im Taschenformat: Marktübersicht IR-Kompaktkamera

Gebäudebestand: Wird das saniert oder kann das weg?

09 2025



20
JAHRE

Gebäude Energieberater

Schwerpunkt

Lüftung



DAS NEUE ENERGIEPORTAL MIT FACHWISSEN ZUR ENERGIEWENDE

Gebündeltes Expertenwissen zu allen relevanten Themen der Energiewende



Uneingeschränkter Zugriff auf exklusive Inhalte

- **30 E-Paper** Ausgaben pro Jahr von ERNEUERBARE ENERGIEN, Gebäude Energieberater und photovoltaik.
- **Fokus Themenhefte**
- **Marktübersichten** über wichtige Produkte
- Zugriff auf ein umfangreiches **Online-Archiv**
- Exklusive **Webinare**

KONTAKTIEREN SIE UNS!

Einzellizenz



Bestellung: (Mo–Fr 8–16 Uhr)
Tel: 0711-63672-400
service@gentner.de

Firmenlizenz



Eric Le Gall
Tel: 02202-2514244
Mobil: 0172- 2575333
LeGall@gentner.de

Unsere **Firmenlizenz** ist **flexibel** und passt sich der Größe sowie die spezifischen Anforderungen Ihres Unternehmens an.

Warme Worte machen nicht satt

Um was für eine Art von Arbeit es sich bei der Energieberatung handelt, davon konnte man beim Bafa-Energietag in Frankfurt am 4. Oktober einen Eindruck bekommen – nämlich Schwerstarbeit. Eingeladen hatte eine nicht ganz unbedeutende Förderinstitution, die nicht nur fördert, sondern auch fordert. Schließlich sind es Steuergelder, die sie ausgibt. Zum einen nutzten die Bafa-Vertreterinnen und -Vertreter die Gelegenheit, die bisherigen Erfolge herauszustellen. Zum anderen gab es eine Menge Tipps, wie Energieberatende den Mitarbeitenden des Bundesamts ihre Aufgabe leichter machen können, und was sie tun können, um die Abläufe zu beschleunigen oder wenigstens nicht unnötig zu verlangsamen.

Doch es war keine einseitige Kommunikation. Vor allem in den Workshops stellten die Teilnehmenden heikle Fragen und übten offen Kritik, so im Workshop 3 zur BEG EM. Und allein aus diesen vielen

Kommentaren konnte man ersehen, was für eine komplexe Materie die Energieberatenden jeden Tag zu bewältigen haben. Da musste dann auch die eine Frage nicht verwundern, die die beiden Referenten schmunzeln ließ, und die sinngemäß etwa so lautete: Ob man nicht für die wirklich engagierten Effizienzexpert:innen eine Art Telefon-Joker einrichten könne, der, wenn es Spitz auf Knopf stehe, noch schnell das eine, entscheidende, verbindliche Stück Information liefern könne?

So launig die Frage rüberkam, sie hatte einen ernsten Hintergrund. Die Expertinnen und Experten sind dauergestresst vom bürokratischen Aufwand, von chaotischer Förderpolitik. Sicher, sie erhielten Wertschätzung. Melanie Pleuger etwa, Leiterin der Unterabteilung BEG, meinte: „Ohne Sie, liebe Energieberatende, geht gar nichts“.

Doch man spürte in den Wortmeldungen während der Veranstaltungen und in den Pausengesprächen den Frust, wie er sich übrigens auch in unserer Sommerumfrage gezeigt hat. Denn was nützen gerade den Selbstständigen die warmen Worte, wenn die potenzielle Kundschaft draußen durch eine anhaltend unruhige Förder- und Energiepolitik – und das erst recht seit dem Regierungswechsel – verunsichert ist und gar nicht erst anklopft? Oder bei den großen Förderservice-Anbietern landet, den Billiganbietern?

Redaktionskollege Markus Strehlitz widmet ihnen in dieser Ausgabe einen eigenen Beitrag. Mit diesen Unternehmen, gelegentlich iSPF-Fabriken genannt, kann jemand, der Aufwand treibt, der Vor-Ort-Beratung und Datenaufnahme mit Sorgfalt durchführt, sich spätabends mit Merkblättern, mit TPB, TMA und TPN herumschlägt, nur schwer konkurrieren. Er muss andere Preise aufrufen.

Gewisse Kräfte in unserer politischen Landschaft, die die Energie-, die Gebäude- und Wärmewende in den vergangenen Jahren bewusst ausgebremst haben, fordern fortwährend lautstark, dass Leistung und Arbeit sich wieder lohnen müssten. Zugleich nennen sie die kleinen und mittleren Unternehmen gerne einmal „Herzstück“ oder „Rückgrat“ unserer Wirtschaft. Nun – diese selbstberufenen Volkserzieher haben es in der Hand, können die Weichen stellen, so dass sich auch die Schwerstarbeit der Energieberatenden – gerade in den kleinen Büros – wieder lohnt, beziehungsweise endlich einmal. ■

Viel Freude beim Lesen wünscht Ihnen
Ihr Alexander Borchert, GEB-Redakteur

Energieberatung ist gesellschaftlich relevant und sollte sich für die, die sie ernsthaft betreiben, auch lohnen.



Bild: Marcus Walter

■ GEB Schwerpunkt Lüftung

- 14 Lüften nach Norm**
Wohnraumlüftung richtig planen / Thorsten Fiedel
- 17 Damit die Puste nicht ausgeht**
Wartung und Instandhaltung einer Wohnraumlüftung /
Stefan Reindl, Christian Keller
- 20 Mehr Wirbel für weniger Verbrauch**
RLT-Anlagen optimieren / Steffen Müller
- 24 Schulpausen als Lüftungsstrategie**
Neues Lüftungskonzept für Bildungseinrichtungen / Norbert Nadler



Bild: Ulrich Müller

20 Optimierungsmaßnahme: Montage einer Konstruktion für energieeffiziente Ventilatoren mit EC-Motoren.

Titelbild: Claudia Siegele

GEB MEINUNG & COMMUNITY

- 3 Kommentar:** Warme Worte machen nicht satt
- 6 20 Jahre GEB:** Zwei Verbände – DEN und GIH
- 8 Wettbewerb des Monats:** KEFF+ Gipfelstürmer-Award
- 30 Themen aus dem Forum**
- 31 Frage des Monats**
- 67 GEBongt:** Im Stall zu Belém

GEB TOPTHEMA

- 10 Antrag? Haken dran!**
Diskussion über Fördermittelservices / Markus Strehlitz

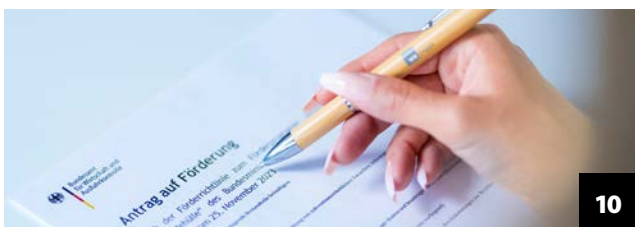


Bild: TLS-Dachfenster

10

FACHWISSEN

- 32 Viele Meinungen, ein Plan**
Energetische Sanierung in WEGs (1) / Martin Fischer
- 35 KI – die digitale Assistentin**
Podcast Gebäudewende / Markus Strehlitz
- 36 Thermografie im Taschenformat**
Marktübersicht IR-Kompaktkameras / Marian Behaneck
- 42 Wird das saniert oder kann das weg?**
Entscheidung für oder gegen Gebäudeabbrüche / Eva Kafke
- 46 WDVS wie neu – oder besser**
Instandsetzung von Wärmedämm-Verbundsystemen (2) / Frank Frössel
- 50 Glas und Rahmen – und Gebäude**
Fensteranierung im Bestand / Dieter Tausch
- 54 HLK-Technik als Energieressource**
Gebäudesysteme smart vernetzen / Rolf Bienert

Konkurrenz mit Billigangeboten: Energieberaterbranche blickt kritisch auf Dienstleister für Förderanträge.



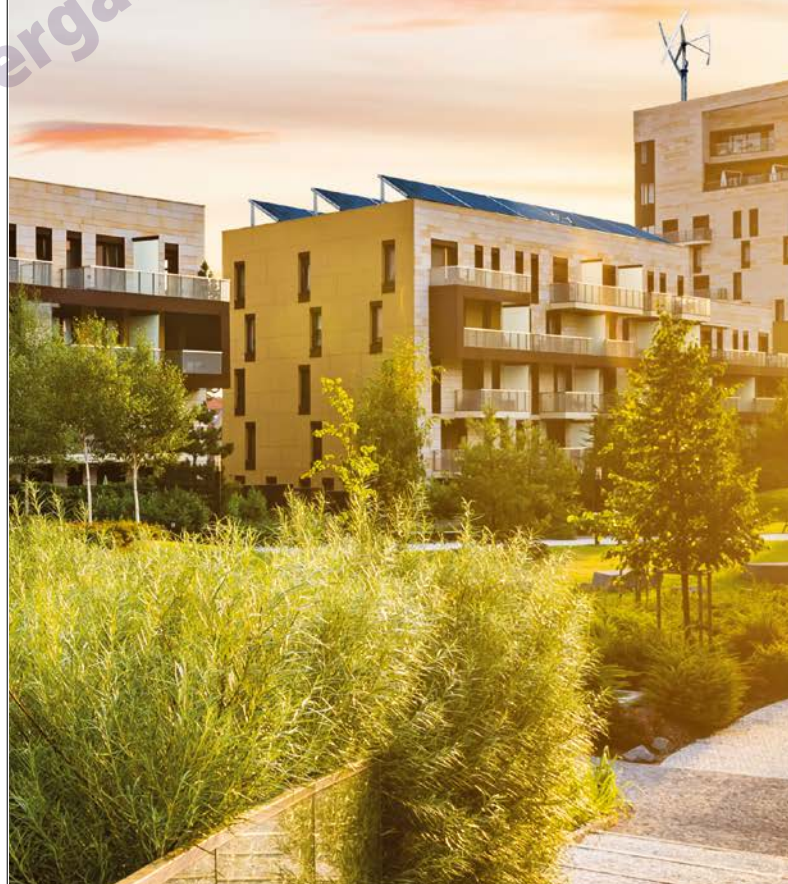
KONGRESS KLIMANEUTRALE KOMMUNEN

26.-27. FEBRUAR 2026 MESSE FREIBURG

www.klimaneutrale-kommunen.de

Gemeinsam beschleunigen wir die kommunale Energiewende! Diskutieren Sie in den einzigartigen Praxisforen mit über aktuelle Lösungen und Best-Practice-Beispiele. Jetzt Ticket sichern!

→ klimaneutrale-kommunen.de



DER FACHKONGRESS FÜR DIE KOMMUNALE ENERGIEWENDE



Bild: Sto

46

Die Instandsetzung beziehungsweise Optimierung eines Wärmedämm-Verbundsystems muss sorgfältig vorbereitet und geplant werden.

PRODUKTE

56 Schaufenster

Holzheizungen, Putze und Beschichtungen

SERVICE

60 Termine

62 Werkzeuge und Medien

66 GEB Gewinnspiel / Impressum

67 Vorschau

ONLINE

➔ **GEB Podcast** kostenlos anhören: www.geb-info.de/podcast

➔ **GEB Newsletter** anmelden: www.geb-info.de/newsletter

➔ **GEB E-Paper** registrieren: www.geb-info.de/premium/e-paper

20 JAHRE GEB: ZWEI VERBÄNDE – DEN UND GIH

Die beiden Energieberaterverbände DEN und GIH sind wichtige und vertraute Mitstreiter der GEB-Redaktion, um die Interessen, Ziele, die alltäglichen Themen, Fragen und Herausforderungen der Energieberater zu thematisieren. Aus Anlass des 20-jährigen GEB-Jubiläums haben wir die Vorstän-

de beider Verbände gefragt, welche Erinnerungen sie an die Anfänge der Zusammenarbeit haben, wie sie den fachlichen Austausch mit der GEB-Redaktion bewerten und wie sich DEN, GEB und GIH im Sinne der Mitglieder und Abonnenten ergänzen und im Tun bestärken können.

„Das Deutsche Energieberater-Netzwerk (DEN) möchte der GEB-Redaktion herzlich zum Jubiläum gratulieren. Wir schätzen den GEB als einflussreiche, gut recherchierte und strukturierte Fachzeitschrift mit hoher redaktioneller Qualität, stets auf unabhängigen Journalismus bedacht. Der GEB prägt seit nunmehr 20 Jahren unsere Branche und setzt gemeinsam mit den beiden Energieberaterverbänden wichtige Akzente und platziert drängende Themen öffentlichkeitswirksam.“

Auftakt unserer gemeinsamen Interessen war die Diskussion um die Studie zur Qualitätssicherung von Energieausweisen. Die Verbände hatten hier Stellung bezogen, das DEN sogar ein eigenes Qualitätssignet entwickelt, das der GEB 2007 vorstellte. Die Qualität der Beratung war, ist und bleibt dem DEN ein wichtiges Anliegen. Schlecht informierte Kunden und falsch berechnete Sanierungsmaßnahmen schaden dem Berufsstand wie auch dem Klimaschutz. Ein zentraler Pfeiler der gemeinsamen Arbeit waren auch die detailreichen Sommerumfragen. DEN und GEB haben hier ihr Publikum gebündelt, um einen möglichst differenzierten Blick in die Branche zu bekommen. Die erste Umfrage widmete sich dem Alltag von Energieberatern. Vor zehn Jahren erlebten viele Energieberater die Zusammenarbeit mit den Fördermittelgebern, besonders mit der KfW, noch positiv, kritisierten aber schon damals eine „fehlende politische Linie in Sachen Energiewende und Energieeffizienz“. Im gleichen Jahr, also 2015, formulierte das DEN erstmals die Notwendigkeit eines Berufsbildes für Energieberatende. Der GEB berichtet zunächst kurz, in den Folgejahren immer ausführlicher.



Für das DEN ist es ein zentrales Anliegen, die berufliche Anerkennung durchzusetzen. Wir freuen uns, den GEB hier an unserer Seite zu wissen.

Die wechselnden politischen Rahmenbedingungen sowie das abrupte Ausbleiben von Förderungen waren immer wieder Thema der Branche. Die gemeinsam erarbeiteten Sommerumfragen erlauben einen empirisch fundierten Blick auf das Geschehen und erleichtern es uns, politische Anliegen zu priorisieren und strukturelle Probleme wie politische Inkonsistenz, Nachwuchsmangel (auch im Handwerk) und eine unzureichend oder falsch informierte Öffentlichkeit nachvollziehbar gegenüber Politik und Ministerien zu belegen.

Auch der Fokus auf wissenschaftlich fundiertes Arbeiten und Schreiben einer Fachzeitschrift und Verband. Erst kürzlich hat das DEN seine wissenschaftliche Abteilung GRE mit Dr. Wiegand neu besetzt – die GEB berichtete und stellte seine Projekte vor. Besonders fruchtbar erleben wir die Zusammenarbeit mit Blick auf das Thema Contracting. Auch auf vertragrechtlicher Ebene kooperieren DEN und GEB, ermöglichen der jeweils anderen Seite Vergünstigungen.

Wir schätzen das gemeinsame Miteinander und den fachlich versierten Austausch mit der GEB-Redaktion. Wir freuen uns, dass wir die letzten 20 Jahre gemeinsam Akzente setzen konnten und hoffen, dass wir auch in Zukunft die Branche voranbringen und mit einer Stimme für eine Politik kämpfen, die sich um unabhängige Energieberatenden bemüht und konsistente politische Bedingungen schafft.“

Jutta Maria Betz, Vorstand



Bild: DEN e.V.

2022



24. Februar Russland startet seinen Angriffskrieg gegen die Ukraine.

24. April Der französische Präsident Emmanuel Macron setzt sich mit 59 Prozent der Stimmen gegen seine rechte Herausforderin Marine Le Pen durch und bleibt im Amt.



Mitte Mai Finnland und Schweden stellen vor dem Hintergrund der russischen Aggression Antrag auf NATO-Mitgliedschaft.



18. Dezember In Katar endet die teuerste Fußball-Weltmeisterschaft aller Zeiten – Argentinien gewinnt das Turnier.



7.–18. November Auf der 27. UN-Weltklimakonferenz einigt sich die Weltgemeinschaft auf einen Fonds für Klimaschäden.

Februar Förderstopp für KfW-55-Gebäude im Neubau schockt Energieberater und schlägt bei der Baubranche voll ins Kontor.

Januar „Die Kunst des Kompromisses“ lautet der Titel zum Topaktuell-Beitrag über den Koalitionsvertrag.



April „Einfachen, robusten Wärmepumpen gehört die Zukunft“ – Wärmepumpenspezialist Marek Miara vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme spricht im GEB Klartext zum geplanten Wärmepumpenhochlauf.

September Die Ergebnisse der GEB Sommerumfrage werden präsentiert: Die Branche befindet sich im Auf- und Umbruch.



Die langjährige Erfahrung hat gezeigt, wie wichtig der Schulterschluss zwischen den Verbänden untereinander, aber auch die konstruktive und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den Medien ist, damit sich die Energieberatung als wichtiger Pfeiler im Planungs- und Bauprozess behaupten kann – nur gemein-

sam sind wir stark. Die sich ständig verändernden politischen Rahmenbedingungen, die instabile Förderarchitektur und vor allem die Anerkennung als eigenständiges Berufsbild sind Herausforderungen, die ohne Verbandsarbeit und öffentlichkeitswirksames Publikationsorgan nicht zu stemmen sind. ■

„Im Namen des Bundesverbands Gebäudeenergieberater Ingenieure Handwerker e.V. (GIH) möchte ich herzliche Glückwünsche zum 20-jährigen GEB-Jubiläum aussprechen. Was ist seit der ersten Ausgabe im Jahr 2005, als der Gentner Verlag den GEB aus der Taufe gehoben hat, nicht alles geschehen! Die Energieberatung war damals noch ein Nischenthema, und dass aus der Wärmeschutzverordnung die Energieeinsparverordnung (EnEV) hervorging, ist noch nicht allzu lange her. Das Bewusstsein für energetische Sanierung wuchs erst langsam. Energieberater waren oft Einzelkämpfer, die mit viel Idealismus und technischem Know-how versuchten, Bauherren von der Notwendigkeit und den Vorteilen energetischer Maßnahmen zu überzeugen. Die KfW-Förderprogramme begannen gerade, die Nachfrage zu steigern. Die Energiewende kannte man damals noch nicht als fest verankerten Begriff. Zwar gab es erste politische Weichenstellungen, doch die breite gesellschaftliche Diskussion begann erst. Heute ist sie ein zentrales gesellschaftliches und politisches Projekt. Die Anforderungen an Gebäude sind gestiegen: GEG, Sanierungsfahrpläne, individuelle Energieberatung, Förderlandschaften – all das zeigt, wie komplex und wichtig die Rolle des Energieberaters geworden ist. Gemeinsam mit den beiden Energieberaterverbänden hat der GEB diese Entwicklung begleitet, dokumentiert und mitgestaltet. Die Fachzeitschrift ist heute mehr denn je ein Forum für Austausch, Weiterbildung und Meinungsbildung. Für uns als GIH war und ist sie aber viel mehr als nur ein



Informationsmedium. Wir verstehen den GEB als Spiegel der Branche, als Impulsgeber und stets kritischen Beobachter. Die Zeitschrift hat die Herausforderungen der Energieberater sichtbar gemacht, neue Technologien vorgestellt, politische Entwicklungen eingeordnet und den Berufsstand gestärkt. Für viele von uns war sie von Beginn an ein verlässlicher Begleiter und ist das bis heute geblieben: fachlich fundiert, praxisnah und immer am Puls der Zeit. Die Fachzeitschrift wird und muss auch künftig eine wichtige und für die Branche unverzichtbare Rolle spielen – als Plattform für Wissen, Austausch und Innovation.

Ohne die GEB-Redaktion und das Ergebnis von deren Arbeit – sei es in der hochwertigen Printausgabe, dem breiten und aktuellen Onlineangebot, den vielen Social-Media-Kanälen, vor allem aber auch dank Podcasts und Webinaren – hätte die Branche weniger Durchblick. Der GEB hat zweifellos einen großen Anteil am Marathon der bisherigen Wärmewende. Schön wäre es, wenn sich noch mehr Entscheider aus Politik und Gesellschaft beim Lesen des Gebäude-Energieberater der Breite der Möglichkeiten zur Energie- und Wärmewende bewusst würden. Vielleicht hätten wir weniger Effizienzleugner und noch mehr Rückenwind.

Bild: Bundesverband GIH e. V.



Zum Gelingen braucht es eine Fachzeitschrift wie den GEB und Verbände wie den GIH – als politische Stimme und zur Weiterbildung der Energieberater. Wir freuen uns auf viele weitere Jahre erfolgreicher Zusammenarbeit und laden die Redaktion ein, im kommenden Jahr gemeinsam das 25-jährige Jubiläum des GIH zu feiern.“
Stefan Bolln, Vorsitzender

2023

1. Januar Bürgergeld und Lieferkettengesetz treten in Kraft.



6. Februar Bei schweren Erdbeben in der Türkei sterben mehr als 50.000 Menschen.



1. Mai Einführung des Deutschlandtickets – für 49 Euro kann man bundesweit in Bussen und Bahnen den Nah- und Regionalverkehr nutzen.

15. April Die letzten drei deutschen Kernkraftwerke werden abgeschaltet.

Juli Weltweit wärmster Sommer seit Beginn der Aufzeichnungen 1940 – am 15. Juli kletterte das Thermometer auf satte 38,8 Grad.



7. Oktober Hamas-Terror gegen Israel, Krieg in Gaza

März „Bürokratie bremst Beratung“ – die Vorsitzenden der Energieneraterverbände DEN und GIH erklären im Interview, wo es in der Branche klemmt und wer handeln müsste.

April Der studierte Historiker Alexander Borchert wird in das GEB-Redaktionsteam aufgenommen und möchte dem Thema Gebäudehülle mehr Aufmerksamkeit zukommen lassen.



August Der Autor Lars Klitzke sieht die Energieberatung im Spannungsfeld der Gesetzgebung und mahnt: Energieberater müssen sich mit dem GEG beschäftigen!



Dezember Der GEB wagt erste Ausblicke auf die Änderungen der Bundesförderung (BEG) in 2024.





So sehen Sieger aus: glückliche Gesichter bei den Finalisten des diesjährigen KEFF+ Gipfelstürmer-Awards – unter ihnen der Staatssekretär Dr. Andre Baumann (vierter von links)

Bild: Frank Eppler / Umwelttechnik BW

WETTBEWERB DES MONATS: KEFF+ GIPFELSTÜRMER-AWARD

Der mitunter etwas bärbeißige Bergsteiger Reinhold Messner soll einmal gesagt haben: „Gäbe es die Gipfelstürmer nicht, gäbe es meine Achttausender-Karriere nicht.“ Sinnbildlich ähnlich verhält es sich mit den zehn Finalisten des diesjährigen Gipfelstürmer-Awards der **Regionalen Kompetenzstellen Ressourceneffizienz** (KEFF+) in Baden-Württemberg. Drei davon haben es am 23. Oktober beim **Keffizienzgipfel+** in der Stuttgarter Liederhalle geschafft, das Siebertreppchen zu erklimmen. Ganz ohne Helm, Pickel und Seil, dafür aber mit drei vorbildlichen Projekten im Rucksack. Und ganz im Sinne des Eingangszitats: Ohne diese mehrpreisigen Gipfelstürmer gäbe es die gehobenen Effizienzpotenziale nicht.

Als Belohnung erhielten die drei glücklichen Gewinner ein stattliches Preisgeld und staatliches Lob von Staatssekretär Dr. Andre Baumann für ihr ausgeprägtes Engagement hinsichtlich Material- und Energieeffizienz bei ihren Kunden. Mit der Auszeichnung würdigt das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg engagierte Unternehmen, die nach einem KEFF+Check Ressourceneffizienzmaßnahmen in vorbildlicher Form realisiert haben.

KEFF+Check hebt Potenziale in nahezu jeder Branche

In seiner Laudatio beschrieb der sichtlich beeindruckte Staatssekretär die Idee hinter dem Keffizienzgipfel. Dieser zeige eindrucksvoll, welche

Vorteile die Unternehmen aus den Umsetzungen nach dem KEFF+Check haben, und gebe anderen Unternehmen durch erfolgreiche Praxisbeispiele vielfältige Anregungen, ebenfalls Ressourceneffizienzpotenziale zu finden.

Betrachtet man die Fallbeispiele der insgesamt 25 Bewerber für den Preis, erkennt man schnell: Es gibt jede Menge Nachahmenswertes, und das gilt für nahezu jede Branche. Egal, ob Metallverarbeitung, Medizintechnik, Möbelproduktion, Handwerk und Handel; egal, ob kleine Firma mit sechs Mitarbeitenden oder global agierendes Unternehmen mit 1.800 Mitarbeitenden; egal, ob schnell umsetzbare Maßnahme mit geringem Budget bis hin zu größeren Investitionen mit entsprechendem Planungsaufwand – infolge der umgesetzten Maßnahmen profitieren nicht nur Klima und Umwelt, sondern auch die Unternehmen selbst. Verringerte Kosten, mehr Prozesssicherheit, mehr Autarkie und mehr Resilienz gegenüber Preisschwankungen – das sind typische Effekte.

And the winner is ...

Das belegen die im Folgenden kurz vorgestellten drei Preisträger eindrucksvoll, wobei zwischen dem zweiten und dritten Platz kein Seidenpapier gepasst hat, weshalb die Jury entschied, einen ersten und zwei zweite Preise zu vergeben.

1. Platz: Belenus GmbH

Der erste Platz und 10.000 Euro Preisgeld gingen an die Firma Belenus aus

2025
GIPFELSTÜRMER
KEFFIZIENZGIPFEL+ BADEN-WÜRTTEMBERG

Bad Dürkheim in der Schwarzwald-Baar-Heuberg-Region. Dieses Projekt zeigt, dass man auch als kleines Unternehmen groß denken kann. Der metallverarbeitende Betrieb machte sich schon vor vielen Jahren auf den Weg, Energie und Material zu sparen – immer mit dem großen Ziel, den Anteil fossiler Energieträger auf Null zu reduzieren, den gesamten Energiebedarf vollständig durch erneuerbare Energien zu decken und damit klimaneutral zu werden.

Nach dem KEFF+Check wurde die Laserschneidmaschine ausgetauscht, sodass kein Helium mehr notwendig war und auch der Strombedarf deutlich sank. Den nötigen Strom liefern nun PV-Module. Außerdem konnte Blech durch Zuschnittsoptimierung eingespart werden. Ein Elektrolyseur versorgt die wasserstoffbetriebenen Fahrzeuge. Der Batteriespeicher ergänzt das breit aufgestellte Konzept und verschafft Belenus einen Autarkiegrad von 97 Prozent.

2. Platz: Thieme GmbH & Co. KG

Die in Teningen ansässige Firma Thieme aus der Region Südlicher Oberrhein stellt PUR-Schaumteile im RIM-Verfahren (Reaction Injection Moulding) her. Beim Thema Energieeffizienz hat das Unternehmen viele Impulse aus dem KEFF+Check aufgenommen und die Wärmeerzeugung optimiert, eine Wärmerückgewinnung bei der Lackieranlage installiert, die Beleuchtung auf LED umgestellt, das Druckluftsystem optimiert und die Gebäudedämmung verbessert. Dies sparte insgesamt rund 1.200 Megawattstunden bei Strom und Gas ein.

Im Bereich Materialeffizienz hat das Unternehmen den Produktionsprozess genauer unter die Lupe genommen. In Versuchsreihen mit wasserbasierten Trennmitteln wurde ein zweistufiges Verfahren eingeführt, das sowohl die flüchtigen organischen Verbindungen (VOC, Volatile Organic Compounds) reduziert hat als auch die Gesamtmenge des benötigten Trennmittels. Dies kommt der Gesundheit der Mitarbeitenden und der Umwelt gleichermaßen durch niedrigere VOC-Emissionen und einen geringeren Trennmittelverbrauch zugute.

2. Platz: Schneider Möbelwerkstätten GmbH

Den zweiten zweiten Platz heimsten die Schneider Möbelwerkstätten aus Aalen-Waldhausen in der Region Ostwürt-



Bild: Frank Eppler / Umwelttechnik BW

Über den 1. Platz und 10.000 Euro Preisgeld freut sich Alexander Theinert (links), Geschäftsführer der Belenus GmbH aus Bad Dürkheim.

temberg ein und wurden dafür mit 4.000 Euro Preisgeld belohnt. In siebter Generation fertigt dieser handwerkliche Betrieb Möbel aus Holzwerkstoffen und übernimmt Innenausbauten. Das grundsätzliche Engagement für den Umweltschutz erkennt man an der EMAS-Zertifizierung, was für ein kleines Unternehmen eine Besonderheit ist. Der KEFF+Check war der Anlass für weitere Verbesserungen.

So wurden neben Querschnittstechnologien auch der Produktionsprozess beim Holzzuschnitt noch einmal unter die Lupe genommen. Den größten Schritt machte das Unternehmen mit der Investition in eine Nesting-fähige CNC-Fräse inklusive Software, was die Materialausnutzung der Holzwerkstoffe nochmals gesteigert hat. Zu den weiteren Maßnahmen gehören wiederverwendbare Pendelbehälter, die Einwegverpackungen beim Versand einsparen. Im Bereich Energieeffizienz wurden der Druckluftkessel erneuert, Leckagen beseitigt, Fassaden gedämmt, Fenster und Beleuchtung getauscht und die Ergebnisse mit einer CO₂-Bilanz untermauert. ■

Hintergrundinfos zum KEFF+Check

Für Unternehmen insbesondere aus dem verarbeitenden Gewerbe bietet das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg mit **KEFF+** eine neutrale und kostenfreie Anlaufstelle mit Unterstützungsangeboten in den Bereichen Ressourceneffizienz und Klimaschutz. Im Fokus von KEFF+ stehen vor allem jene kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), denen im Vergleich zu den großen Unternehmen oftmals die Zeit und die Kapazitäten für eine intensive Auseinandersetzung mit den eigenen Ressourceneffizienzpotenzialen fehlen. Durch die regionale Zuständigkeit können die einzelnen Kompetenzstellen die Vorgehensweise auf die Besonderheiten der jeweiligen Region abstimmen.

Kontakt: Britta Großmann, Gesamtprojektleiterin, www.keffplus-bw.de

Die weiteren Finalisten des Keffizienzgipfel+ 2025

- Arnulf Betzold GmbH, Ellwangen, Region Ostwürttemberg
- Der Filzsattel, Dischingen, Region Ostwürttemberg
- Ebro Color GmbH, Albstadt, Region Neckar-Alb
- Kirchner & Wilhelm GmbH & Co. KG, Asperg, Region Stuttgart
- Köhler Bäckerei – Konditorei, Heubach-Lautern, Region Ostwürttemberg
- Pfisterer Kontaktsysteme GmbH, Winterbach, Region Stuttgart, Region OW
- Pohl & Dietz GmbH, Weinstadt, Region Stuttgart





Energieberatung Förderprogramme

Antrag? Haken dran!

DISKUSSION ÜBER FÖRDERMITTELSERVICES Damit Eigentümer möglichst einfach an Förderungen für Sanierungen kommen, übernehmen spezielle Dienstleister die Abwicklung des gesamten Antragsverfahrens – eine kostengünstige Möglichkeit, den bürokratischen Aufwand auszulagern. Doch Energieberatende befürchten dadurch Einbußen in ihrem eigenen Geschäft und bei der Qualität der durchgeführten Maßnahmen. Markus Strehlitz

Die Förderung von Einzelmaßnahmen zur energetischen Sanierung ist ein Hebel, um die Energiewende voranzubringen. Mit der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG) erhält ein Hauseigentümer einen Zuschuss von 15 Prozent der förderfähigen Investitionskosten, wenn er etwa sein Haus dämmt, die Fenster austauscht oder die Fassade saniert. Doch die Beantragung der Gelder beim zuständigen Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa) ist mit viel bürokratischem Aufwand verbunden.

Das haben Unternehmen erkannt, die diese Arbeit für ihre Kunden übernehmen. Dienstleister wie zum Beispiel Deutsche Sanierungsberatung, Febis oder Renewa bieten einen Fördermittelservice, der die komplette Abwicklung des Antragsverfahrens umfasst. Dazu zählt unter anderem die Prüfung der Angebote der Fachunternehmen auf Förderfähigkeit, das Erstellen der technischen Projektbeschreibung vor sowie des technischen Projektnachweises nach der Sanierung. Eine seitens des Kunden ausgefüllte Vollmacht berechtigt den Förderservice-

anbieter, die gesamte Kommunikation mit dem Bafa zu übernehmen.

Dabei fungiert der Dienstleister auch als Energieeffizienzexperte, was bei bestimmten Maßnahmen eine wichtige Voraussetzung für die Förderung ist. Bei Maßnahmen an der Gebäudehülle sowie der Anlagentechnik muss der Antrag zusammen mit einem Energieberatenden erstellt werden. Entsprechend zertifizierte Experten sind bei den Serviceanbietern angestellt, viele Unternehmen wurden sogar von ehemals selbstständigen Energieberatern gegründet.

Für die Kunden hat die Nutzung eines Fördermittelservices vor allem zwei Vorteile. Sie müssen sich nicht durch die Mühen der Bürokratie quälen, weil alles für sie erledigt wird. Und sie sparen Geld, denn die Dienstleistung ist relativ kostengünstig. Zwischen 400 und 600 Euro ist für einen entsprechenden Service zu entrichten. Nehmen Sanierungswillige dagegen einen selbstständigen Energieberatenden dafür in Anspruch, kann dies deutlich teurer werden.

Für so manchen der selbständigen Energieeffizienzexperten sind solche Angebote daher ein Dorn im Auge. Dazu zählt Florian Henle aus der Nähe von München. Er sieht sein eigenes Geschäft gefährdet. Denn für einen Energieberater, der seinen Job gewissenhaft ausführt, sei der Aufwand relativ groß. Vor der Beantragung der Fördermittel stehe in der Regel ein Vor-Ort-Termin beim Kunden. Nach der Entscheidung für die Maßnahme kämen dann unter anderem die technische Vorbereitung sowie eine Planungsphase. In dieser werden zum Beispiel bei einem Fenstertausch unter anderem Lüftungs-, Luftdichtheits- und Wärmebrückenkonzepte entwickelt. Der Energieberater prüft außerdem, ob alle U-Werte stimmen und die richtigen Materialien verbaut werden.

„All diese Tätigkeiten finden sich natürlich im Angebot wieder, das der Energieberater an seinen Kunden schreibt“, erklärt Henle. „Und wenn man seine Arbeit gründlich macht, dann kann der Aufwand relativ groß sein.“ Gerade Luftdichtheits- und Wärmekonzepte seien oft komplex, da die bauliche Situation vor Ort häufig mit Herausforderungen verbunden sei und genau begutachtet werden müsse. Bei einem Fördermittelservice seien diese Tätigkeiten dagegen erledigt, indem man im Auftrag ein paar Häkchen an der richtigen Stelle mache.

Konkret richtet sich seine Kritik gegen das Angebot des Unternehmens Febis. Auch dieses übernimmt für seine Kunden die komplette Beantragung der Fördermittel im Rahmen der BEG EM. Dafür füllt der Antragsteller wenige Seiten mit Angaben zum Projekt und den geplanten Maßnahmen aus. Ein Energieeffizienzexperte bei Febis prüft die Unterlagen und hält gegebenenfalls noch einmal Rücksprache mit dem Kunden.

Febis kooperiert mit dem Verband Fenster + Fassade (VFF), der seinen Mitgliedern – also den Fachbetrieben – in einem 20-minütigen Video auf Youtube erklärt, wie die Seiten für das vereinfachte Antragsverfahren auszufüllen sind. VFF-Geschäftsführer Frank Lange lobt dort den Fördermittelservice, weil damit Zuschüsse im Rahmen der BEG EM einfach beantragt werden könnten, ohne dass weitere Energieeffizienzexperten notwendig seien.

Handwerker in der Pflicht

Für die Prüfung, ob die Maßnahme gemäß den Förderbedingungen durchgeführt wird, verlässt sich Febis auf die Angaben der Handwerksbetriebe. „Wir verpflichten den Fachunternehmer in einer frühen Phase per Unterschrift, dass er sich förderkonform verhält“, sagt Febis-Geschäftsführer Martin Kutschka. So erklärt der Fachbetrieb in einem Beiblatt des Fördermittelantrags bereits vorab, dass er sich an alle anerkannten Regeln der Technik halten und einen wärmebrückenminimierten und luftdichten Einbau aller Fenster durchführen wird.

Damit die Mittel nach der Sanierung fließen können, bestätigt Febis die fördergemäße Umsetzung der Maßnahme auf Basis der vorliegenden Handwerkerrechnungen, einer Fachunternehmererklärung und der Bestätigung der wahrheits-



Der GIH hält es für wichtig, dass Vorhaben immer von einem Energieeffizienzexperten vor Ort begleitet werden.

gemäßen Angaben aus dem Zuwendungsbescheid. Wird die korrekte Umsetzung irgendwann später einmal geprüft, steht das Fachunternehmen in der Verantwortung. „Wenn bei einer Prüfung zum Beispiel herauskommt, dass der Fachbetrieb eine deutlich schlechtere Wärmeleitgruppe eingebaut hat, ist er dafür haftbar, weil er die Maßnahme abweichend ausgeführt hat“, erklärt Kutschka.

Henle kritisiert hingegen, dass keine Energieberater vor Ort sind, um die Qualität der Sanierungsmaßnahme zu sichern. Mit seinen Bedenken ist er direkt an das Bafa herangetreten. In seiner Reaktion hat das Bundesamt darauf hingewiesen, dass Fördermittelberater keine Sonderrechte genießen würden, an geltende Richtlinien gebunden seien und Kontrollen seitens des Bafa bei jeder Maßnahme grundsätzlich möglich seien.

Auch Kutschka verweist darauf, ordnungsgemäß zu handeln: „Wir erhalten vom Eigentümer und vom Fachbetrieb alle relevanten Informationen, um den Kunden sicher zu einer funktionierenden Maßnahme zu bringen. Eine Baubegleitung ist keine Fördervoraussetzung für BEG EM.“ Bei komplexeren Projekten würde Febis aber empfehlen, auf einen Energieberater vor Ort zurückzugreifen, der diese begleitet. Das gelte zum Beispiel, wenn mehrere Maßnahmen parallel durchgeführt oder aus einem Bestandsgebäude ein Effizienzhaus gemacht werden sollten. „Wir konzentrieren uns nur auf Einzelmaßnahmen“, sagt Kutschka.

GIH hat Bedenken

Henle ist mit seinen Bedenken nicht allein. „Wir als GIH sind dafür, dass Vorhaben immer von einem Energieeffizienzexperten begleitet werden“, sagt Lennart Feldmann, der beim Energieberaterverband GIH für die Öffentlichkeitsarbeit zuständig und selbst als Energieberater tätig ist. Die Beratung sollte im Kundenkontakt stattfinden, was auch Ortstermine beinhalte, so Feldmann.

„Ich sehe es kritisch, wenn bei einem Fördermittelservice der Fördermittelantrag im Vordergrund steht und die Baubegleitung im Hintergrund“, fügt er hinzu. Für eine Qualitätssicherung seien Vorort-Termine notwendig – vor Maßnahmenbeginn, während der Durchführung und auch danach. Eine Fachunternehmererklärung, die bei förderfähigen Maßnahmen verpflichtend ist, kann nach Meinung von Feldmann die Bau-

begleitung nicht ersetzen. Er habe in seiner beruflichen Praxis schon häufig Fachunternehmererklärungen gesehen, die fehlerhaft gewesen seien. Wenn zum Beispiel in diesen ein bestimmter Dämmstoff aufgeführt werde, müsse sichergestellt sein, dass dieser auch tatsächlich verwendet worden sei. „Das muss natürlich ein Energieeffizienzexperte vor Ort prüfen, sonst ist das Ganze nicht seriös.“

Nach Ansicht von Feldmann wird bei Fördermittelservices eine Maßnahme hauptsächlich aus finanzieller Perspektive betrachtet und nicht aus Sicht der Energieeffizienz. „Beim Beispiel Fenster kann es dann etwa vorkommen, dass Synergieeffekte übersehen werden, die durch eine energetische Modernisierung zusätzlich erzielt werden könnten.“ Wenn kein Energieeffizienzexperte vor Ort sei, bestehe außerdem die Gefahr, dass bauphysikalische Betrachtungen zu kurz kommen würden. „Da ist dann zum Beispiel die Frage: Macht sich jemand Gedanken, ob die wärmedämmte Dreifachverglasung überhaupt so in den Altbau passt?“

Kosten für Energieberatung im vierstelligen Bereich

Der finanzielle Vorteil, den Unternehmen wie Febis bieten, ist einer der Gründe, weshalb Energieberatern wie Henle Einbußen befürchten. Laut Feldmann kosten die Dienste eines klassischen Energieberaters für eine Einzelmaßnahme in einem Einfamilienhaus zwischen 1.000 und 2.000 Euro. Damit ist diese Dienstleistung deutlich teurer als der Fördermittelservice von Febis, der bei 399 Euro liegt.

Den preislichen Unterschied verdeutlicht auch das Angebot von Renewa. Denn dieser Dienstleister bindet laut eigener Aussage bei jeder Fördermittelbeantragung einen bei der Deutschen Energie-Agentur gelisteten Energieeffizienzexperten ein, der unter anderem die Umsetzung der Maßnahmen vor Ort begleitet. Für die reine Beantragung der Fördermittel für BEG-Einzelmaßnahmen verlangt Renewa 570 Euro. Für die fachgerechte Baubegleitung und Qualitätssicherung während der Umsetzung fallen zusätzliche Kosten von 600 Euro an.

„Es liegt am Ende des Tages in der Entscheidung des Endkunden, ob er ein besseres Gefühl hat, wenn er von einem Energieberater vor Ort intensiver begleitet wird und dafür bereit ist, deutlich mehr Geld zu bezahlen“, sagt Kutschka. „Und wenn er glaubt, dass er bei einem spezialisierten Dienstleister wie Febis, der das günstiger umsetzen kann, auch sehr gut auf-

gehoben ist, dann ist das einfach der freie Markt.“ Wichtig sei das Ergebnis: ein zufriedener Kunde mit einer funktionierenden Energieeffizienzmaßnahme.

Möglicherweise sorgen Unternehmen wie Febis dafür, dass Hauseigentümer an die Sanierung ihres Gebäudes gehen, die sonst vom bürokratischen Aufwand abgeschreckt würden. Immerhin sind 2024 allein über Febis circa 6.000 Förderanträge gestellt worden. Für dieses Jahr rechnet Kutschka mit einer ähnlichen Zahl. Und Feldmann bescheinigt den Fördermitteldienstleistern eine Daseinsberechtigung, weil sie mit ihren vereinfachten und standardisierten Prozessen von vielen Kunden genutzt würden. „Wenn sich solche Unternehmen jetzt noch das Thema Qualitätssicherung auf die Fahne schreiben und eine Baubegleitung durchführen würden, wäre ich ein großer Fan von ihnen“, so der GIH-Experte.

Fördergeldservice Fenster im Wohngebäude (bis 6 Wohneinheiten)

Bei dem Gebäude muss es sich um ein Wohngebäude handeln, das überwiegend (zu mehr als 50 %) dem Wohnen dient. Nichtwohngebäude, Denkmalschutzgebäude, Baudenkmäler oder Gebäude mit besonders erhaltenwerter Bausubstanz können über den Fördergeldservice nicht bearbeitet werden.

Auftrag

Senden Sie Ihre kompletten Unterlagen vollständig ausgefüllt und unterschrieben an den Fördergeldservice:

per E-Mail (zur schnelleren Bearbeitung): foerderservice@fe-bis.de
per Post: Febis Service GmbH | Frankfurter Straße 111 | 63067 Offenbach am Main

*** Vorhabenbeginn**

☐ Ich bestätige, dass für die Antragstellung ein Lieferungs- oder Leistungsvertrag vorliegt – händisch unterschrieben.
Dieser Liefer- und Leistungsvertrag muss eine aufschiebende oder auflösende Bedingung der Förderzusage sowie das voraussichtliche Datum der Umsetzung innerhalb des Bewilligungszeitraums von 36 Monaten beinhalten. » siehe BEG FAQ

*** Angaben zum Antragsteller (muss auch Vollmachtgeber sein)**

Hinweise: Allgemein: Nur eine Person kann Antragsteller sein.
Private Antragsteller: Name und Wohn-/Postadresse müssen mit Ihrem Ausweisdokument (z. B. Personalausweis) übereinstimmen.
Unternehmen: Bitte hier die Geschäftsadresse Ihres Unternehmens angeben.

* Name des Unternehmens/der Institution (wenn zutreffend) _____

* Anrede ☐ Frau ☐ Herr

* Vorname _____ * Nachname _____

* PLZ/Ort _____ * Straße/Hausnummer _____

* Telefon _____ * E-Mail-Adresse _____

☐ Privatperson ☐ Wohnungsbaugenossenschaft ☐ Unternehmen mit kommunaler Beteiligung
☐ Zusammenschluss von Privatpersonen ☐ Unternehmen ☐ Kommunaler Zweckverband
☐ Wohnungseigentümergeinschaft ☐ Freiberuflich tätige Person ☐ Kommunaler Eigenbetrieb für Daseinsvorsorge
☐ Gemeinnützige Organisation ☐ Einzelunternehmer/in ☐ Kommunale Gebietskörperschaft
☐ ☐ Sonstige juristische Person des Privatrechts ☐ Kirche, kirchliche Einrichtung, anerkannte Religionsgemeinschaft

Die Unterlagen möchte ich ☐ per E-Mail (zur schnelleren Bearbeitung) ☐ per Post erhalten.

*** Geplantes Vorhaben**

Sie können den Fördergeldservice mit der Förderabwicklung für folgendes Projekt und zum genannten Servicepreis beauftragen:

☒ Fenster

Hinweise: Für Außenwand und Dachflächen sowie Decken und Wände gegen unbeheizte Räume, Bodenflächen existieren separate Checklisten.
Sollten Sie auch hierfür unseren Förderservice wünschen, müssen Sie auch diese ausgefüllt & unterschrieben, inkl. Angeboten, bei uns einreichen.
Der unten aufgeführte Mengenrabatt ist lediglich möglich, sofern Sie die Checklisten zeitgleich einreichen.

Hiermit bestelle ich verbindlich den

☒ BEG-Fördergeldservice Einzelmaßnahme (Wohngebäude bis 6 Wohneinheiten) zu 399,- € inkl. MwSt.:

☒ für den Zuschuss ☐ für den Ergänzungskredit

Der Service beinhaltet die komplette Förderabwicklung der Bundesförderung für effiziente Gebäude – (BEG EM) inkl. Prüfung der Voraussetzungen, Beantragung in Vollmacht und Nachweis zur Mittelverwendung für die Auszahlung.

Kosten für jede weitere Maßnahme: 199,- € inkl. MwSt.!

Sollten Sie gleichzeitig oder innerhalb des laufenden Jahres weitere Förderservices für Maßnahmen in diesem Gebäude (Fenster oder Dachflächen sowie Decken & Wände gg. unbeheizte Räume, Bodenflächen) über Febis beauftragen, können wir Ihnen diese zum rabattierten Preis anbieten.

☐ BEG-Fördergeldservice Einzelmaßnahme (Wohngebäude mit mehr als 6 Wohneinheiten)

Sie erhalten nach Sichtung Ihrer eingereichten Unterlagen ein individuelles Angebot.

☐ individueller Sanierungsfahrplan (ISFP) ab 990,- € inkl. MwSt. für Ein- und Zweifamilienhäuser/für Mehrfamilienhäuser ab 3 Wohnungen ab 1.390,- € inkl. MwSt.

Die Erstellung eines Sanierungsfahrplans für Ihr Wohngebäude inkl. Schwachstellenanalyse, Maßnahmenempfehlung, Kostenschätzung und Ermittlung der Förderhöhe. Der Service beinhaltet auch die Antragsabwicklung für den Beratungszuschuss zum Sanierungsfahrplan.
Wir kontaktieren Sie nach Sichtung der eingereichten Unterlagen für ein Angebot.

Bitte beachten Sie unsere AGB, unsere Widerrufsbelehrung sowie die Information zur Verwendung Ihrer Daten. Die Unterlagen können jederzeit unter www.fe-bis.de/AGB und www.fe-bis.de/Datenverarbeitung eingesehen oder telefonisch über die Förderhotline angefragt werden.

Wie sind Sie auf unseren Service gestoßen?

☐ Fachhandwerker ☐ Bauproduktersteller ☐ Radio ☐ www.fe-bis.de ☐ www.foerderdata.de

☐ Empfohlen von: _____ ☐ Sonstiges: _____

Ich versichere, dass ich alle Angaben nach bestem Wissen und Gewissen gemacht habe. Mir ist bewusst, dass unrichtige oder unvollständige Angaben bereits subventionsrechtliche Tatsachen nach § 264 StGB darstellen.

* _____ *

Datum, Ort _____ Unterschrift des Auftraggebers _____

* Der Preis ist gültig bei Einreichen einer vollständigen Checkliste inkl. aller Angebote. Sobald eine Datenkomplettierung erforderlich ist, wird der Mehraufwand mit 49,- € inkl. MwSt. in Rechnung gestellt. Dieser Mehraufwand gilt auch für Änderungen nach Antragstellung. Folglich für Korrekturanträge, Widersprüche und ähnliches.

*** Pflichtfelder**
febis rev08/2024 DL

Beim Fördermittelservice von Febis füllt der Antragsteller nur wenige Seiten mit Angaben zum Projekt und den geplanten Maßnahmen aus.

Gebäudehülle im Fokus

Das digitale Fachforum
12. November 2025

Neustart für die Bauwirtschaft?

Nach Jahren des Rückgangs im Wohnungsneubau und einer stagnierenden Sanierungsrate zeichnet sich eine Trendwende ab. Doch wie lässt sich der **Wohnungsmarkt wiederbeleben**, welche Rolle spielt die Regierung und wie geht es mit dem **Gebäudeenergiegesetz weiter**?

Vor allem: Wie kann der dringend benötigte **Bauturbo** gezündet und Bürokratie abgebaut werden? Diskutieren Sie mit Experten über Strategien für eine zukunftsfähige Baubranche.

Beim **6. Digitalen Fachforum Gebäudehülle** am 12. November erfahren Sie, welche Konzepte Politik und Bauindustrie vorantreiben, um die kommenden Herausforderungen zu meistern.

Jetzt anmelden und mitdiskutieren!

Unsere Keynote-Speaker:



Dr. Marc Steffen

Fachanwalt für Bau- und Architekten-recht Dr. Marc Steffen beleuchtet den „Bau-Turbo“ und den Gebäudetyp E aus rechtlicher Sicht. Er zeigt auf, welche Aufklärungspflichten bestehen, welche Risiken beim Verzicht auf Normen noch ungeklärt sind und wann Abweichungen von den anerkannten Regeln der Technik zu einem Mangel führen können.



Bild: Claudius Freiberg

Claudius Freiberg

Sachverständiger und Oberflächen-experte Claudius Freiberg gibt Einblicke in die Welt der Fenster- und Fassaden-oberflächen. Er zeigt, wie Schäden an Holz, Kunststoff, Aluminium und Glas erkannt, bewertet und nachhaltig be- hoben werden – und legt dabei besonderen Fokus auf die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gebäudehülle.



Bild: Burkhard Schulze Darup

Dr. Burkhard Schulze Darup

Architekt Dr. Burkhard Schulze Darup stellt die Frage, wie „einfaches Bauen“ konkret gelingen kann. Er plädiert für sinnvolle Standards, aufeinander ab- gestimmte Lösungen und zeigt, warum serielle Techniken unverzichtbar sind, wenn Effizienz, Klimaneutralität und Lebenszyklusbetrachtungen zusammen gedacht werden sollen.



Bild: Anatol Worch

Dipl.-Phys. Dr.-Ing. Anatol Worch

Er ist Bauphysiker mit eigener Ingenieur- büro und wissenschaftlicher Tätigkeit an der Hochschule Bielefeld. In seinem Vor- trag zeigt der Experte für Innendämmung und klimabedingten Feuchteschutz an- hand eines typischen Gründerzeithauses, wie Planung, Bemessung und Nachweis- führung bei der Innendämmung praxisnah umgesetzt werden können.

SPANNEND
KOMPAKT
INFORMATIV



Jetzt anmelden unter:
[www.geb-info.de/
gebaeudehuelle-im-fokus-2025](http://www.geb-info.de/gebaeudehuelle-im-fokus-2025)

Gebäude
Energieberater

GW
GLASWELT
GEBÄUDEHÜLLE UND MEHR

GEB Schwerpunkt Lüftung

Bild: Claudia Siegele



Lüften nach Norm

WOHNRAUMLÜFTUNG RICHTIG PLANEN Die DIN 1946-6 definiert die Standards für die ganzheitliche Auslegung einer Wohnungslüftung. Der Beitrag zeigt, wie sich mit ihr in vier Schritten ein normkonformes Lüftungskonzept erstellen lässt. Thorsten Fiedel

Das Gebäudeenergiegesetz macht luftdichtes Bauen zur Pflicht – eine sowohl ökonomisch als auch ökologisch sinnvolle Maßnahme. Die Verhinderung unkontrollierter Luftströme reduziert Heizkosten und senkt CO₂-Emissionen. Diese Bauweise bringt jedoch eine entscheidende Herausforderung mit sich: Sie unterbindet weitgehend den natürlichen Luftaustausch, der in älteren Gebäuden durch Undichtigkeiten automatisch stattfindet.

Diese Entwicklung führt dazu, dass gelegentliches Fensterlüften nicht mehr ausreicht, um den notwendigen Feuchteschutz zu gewährleisten. Ohne ausreichenden Luftwechsel können sich Schimmel und Pilze entwickeln, die nicht nur kostspielige Bauschäden verursachen, sondern auch erhebliche Gesundheitsrisiken für die Bewohner darstellen. Die DIN 1946-6 bietet einen systematischen Ansatz zur Lösung des Problems.

Die DIN 1946-6 kurz erklärt

Die Norm DIN 1946-6 gilt umfassend für alle Arten von Wohngebäuden, einschließlich Ein- und Mehrfamilienhäusern sowohl im Neubau als auch in der Sanierung. Darüber hinaus findet sie beispielsweise Anwendung bei Alten-, Pflege- und Wohnheimen. Die Norm fordert den verbindlichen Nachweis eines genormten Lüftungskonzepts, das den notwendigen Mindestluftwechsel bezüglich Hygiene und Gebäudeschutz auch bei Abwesenheit der Bewohner sicherstellt.

Bei Neubauten muss das Lüftungskonzept bereits in der Planungsphase erstellt werden. Für Sanierungsvorhaben wird ein Lüftungskonzept erforderlich, sobald mehr als ein Drittel der



Bild: Helios Ventilatoren

Die Installation eines zentralen Lüftungssystems mit Wärmerückgewinnung gewährleistet den von der DIN 1946-6 vorgegebenen Luftaustausch.

Wie sich normkonformer Lüftungskonzepte für verschiedene Lüftungssysteme erstellen lassen – von natürlicher bis zu ventilatorgestützter Lüftung (S. 14).

Um die Funktionssicherheit und den hygienischen Betrieb einer KWL sicherzustellen, muss sie fachkundig instand gehalten werden (S. 17).

Ventilatorentausch zwischen Mensch, System und Technik: Worauf bei der Optimierung raumlüftungstechnischer Anlagen zu achten ist (S. 20).

Mit dem Tool MindLW lässt sich der notwendige Volumenstrom in Bildungseinrichtungen für eine vorgegebene mittlere CO₂-Konzentration während der Unterrichtszeit bestimmen (S. 24).

■ GEB Dossier

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



www.geb-info.de/lueftung

Fenster ausgetauscht oder mehr als ein Drittel der Dachfläche neu abgedichtet wird. Bei Mehrfamilienhäusern erfolgt die Betrachtung für jede einzelne Wohneinheit separat.

Die vier Lüftungsstufen

Die DIN 1946-6 basiert auf einem durchdachten System von vier Lüftungsstufen, die unterschiedliche Intensitäten des Luftwechsels definieren. Diese Abstufung berücksichtigt unterschiedliche Nutzungsbedingungen und basiert auf umfangreichen Untersuchungen sowie langjähriger Erfahrung im Wohnungsbau.

Lüftungsstufe 1: Lüftung zum Feuchteschutz (FL)

Die erste Lüftungsstufe stellt die Grundversorgung dar. Sie gewährleistet eine ausreichende Lüftung des Gebäudes in Abhängigkeit vom Wärmeschutzniveau und zielt primär auf die Vermeidung von Bauschäden durch Feuchtigkeit ab. Diese Stufe muss dauerhaft und völlig unabhängig vom Nutzerverhalten funktionieren, auch bei zeitweiliger Abwesenheit der Bewohner und reduzierten Feuchtelasten (keine Wäschetrocknung).

Lüftungsstufe 2: Reduzierte Lüftung (RL)

Die zweite Stufe sichert die notwendige Lüftung für gesundheitliche Mindestanforderungen sowie den Bautenschutz gegen Feuchteschäden bei reduzierter Anwesenheit der Nutzer oder wenn eine geringere Raumlufthqualität akzeptabel ist. Auch diese Stufe muss kontinuierlich und automatisch gewährleistet werden.

Lüftungsstufe 3: Nennlüftung (NL)

Mit der dritten Stufe wird der Normalbetrieb abgedeckt. Sie stellt die notwendige Lüftung zur vollständigen Erfüllung der gesundheitlichen Anforderungen sowie des Bautenschutzes bei Anwesenheit aller Nutzer dar und bildet die Auslegungsstufe für mechanische Lüftungssysteme. Erstmals kann bei dieser Stufe auch der Nutzer aktiv zur Lüftung beitragen, beispielsweise durch Stoßlüftung über die Fenster.

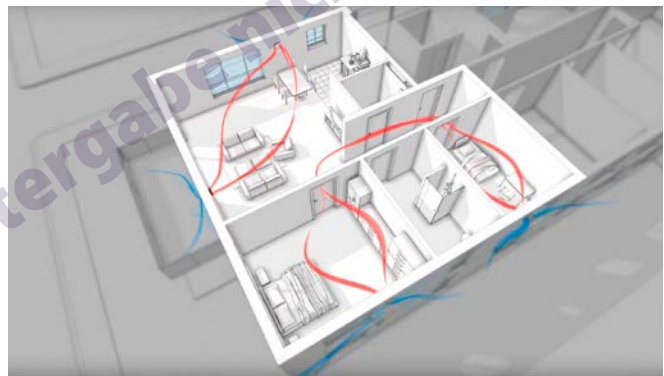


Bild: Helios Ventilatoren

Ein dezentrales Lüftungssystem besteht aus mindestens zwei Lüftungsgeräten und eignet sich für die Sanierung, da die Verlegung eines Luftverteilsystems entfällt.

Lüftungsstufe 4: Intensivlüftung (IL)

Die vierte und höchste Stufe dient dem zeitweisen Betrieb mit einem erhöhten Luftvolumenstrom zum Abbau von Lastspitzen. Diese entstehen typischerweise durch Aktivitäten wie Kochen oder die Anwesenheit vieler Personen. Auch hier kann das Fensterlüften durch die Bewohner als unterstützende Maßnahme eingeplant werden.

Lüftungskonzept in vier Schritten erstellen

Die Erstellung eines Lüftungskonzepts nach DIN 1946-6 erfolgt in einem strukturierten Vier-Schritte-Verfahren, das eine methodische und nachvollziehbare Planung ermöglicht.

Schritt 1: Die Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen ermitteln

Der erste und fundamentale Schritt prüft, ob die vorhandenen Undichtigkeiten in einem Gebäude eine ausreichende Lüftung zum Feuchteschutz gewährleisten (Lüftungsstufe 1) oder ob zusätzliche lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich sind. Diese Bewertung erfolgt durch den Vergleich zweier berech-

Formeln und Tabellen

1 Volumenstrom durch Infiltration (Ist-Wert)

$$q_{v,Inf,Konzept} = e_{z,Konzept} \times V_{NE} \times n_{50}$$

$q_{v,Inf,Konzept}$ wirksamer Luftvolumenstrom durch Infiltration in m^3/h

$e_{z,Konzept}$ Volumenstromkoeffizient nach Tabelle 5 in DIN 1946-6

= 0,04 bei einer eingeschossigen Nutzungseinheit in einem schwachen Windgebiet

= 0,08 bei einer eingeschossigen Nutzungseinheit in einem starken Windgebiet

= 0,06 bei einer mehrgeschossigen Nutzungseinheit in einem schwachen Windgebiet

= 0,09 bei einer mehrgeschossigen Nutzungseinheit in einem starken Windgebiet

V_{NE} Luftvolumen der Nutzungseinheit in m^3
(die lichte Raumhöhe wird mit 2,5 m zugrunde gelegt)

n_{50} zu erwartender Luftwechsel bei 50 Pa Differenzdruck
(Luftdichtheitsmessung)

2 Volumenstrom zum Feuchteschutz (Soll-Wert)

$$q_{v,ges,NE,FL} = (-0,002 \times A_{NE}^2 + 1,15 \times A_{NE} + 11) \times f_{ws}$$

$q_{v,ges,NE,FL}$ Luftvolumenstrom für den Feuchteschutz in m^3/h

A_{NE} Fläche der Nutzungseinheit in m^2 (lichte Raumhöhe 2,5 m)

f_{ws} Faktor zur Berücksichtigung des Wärmeschutzes

= 0,2 bei geringer Belegung und hohem Wärmeschutz

($\geq 40 m^2/Person$, mindestens WSchV95)

= 0,3 bei geringer Belegung und geringem Wärmeschutz

($\geq 40 m^2/Person$, schlechter WSchV95)

= 0,3 bei hoher Belegung und hohem Wärmeschutz

(< 40 $m^2/Person$, mindestens WSchV95)

= 0,4 bei hoher Belegung und geringem Wärmeschutz

(< 40 $m^2/Person$, schlechter WSchV95)

3 Gleichung 8 in DIN 1946-6

$$q_{v,ges,NE} = f_{Lst} \times (-0,002 \times A_{NE}^2 + 1,15 \times A_{NE} + 11)$$

$q_{v,ges,NE}$ Luftvolumenstrom für die Lüftungsstufe in m^3/h

A_{NE} Fläche der Nutzungseinheit in m^2

f_{Lst} Faktor zur Berücksichtigung der Lüftungsstufe

= 0,7 bei reduzierter Lüftung

= 1 bei Nennlüftung

= 1,3 bei Intensivlüftung

4 Tabelle 16 in DIN 1946-6

Raum	Gesamt-Abluftvolumenströme $q_{v,ges,R,ab}$ (m^3/h)
	Nennlüftung NL
Hausarbeitsraum	20
Kellerraum (z. B. Hobbyraum)	
WC	
Küche, Kochnische	40
Bad mit/ohne WC	
Duschraum	
Sauna bzw. Fitnessraum	40

5 Gleichung 32 in DIN 1946-6

Raum	Aufteilungsfaktor
Wohnzimmer	3 ($\pm 0,5$)
Schlaf-/Kinderzimmer (min. 15 $m^3/Pers.$)	2 (± 1)
Esszimmer	1,5 ($\pm 0,5$)
Arbeitszimmer	
Gästezimmer	

meter Werte: dem tatsächlich durch Leckagen erreichten Volumenstrom durch Infiltration (Ist-Wert, Abb. 1 im Kasten links) und dem benötigten Volumenstrom zum Feuchteschutz (Soll-Wert, Abb. 2).

Liegt der berechnete Soll-Wert über dem ermittelten Ist-Wert, ist eine lüftungstechnische Maßnahme zwingend erforderlich. Sie kann als Infiltrationsunterstützung oder als mechanische Lüftung durch ein Lüftungssystem realisiert werden.

Schritt 2: Luftwechselraten für alle Lüftungsstufen bestimmen

Nach der Feststellung der grundsätzlichen Notwendigkeit werden die Abluftvolumenströme für die Lüftungsstufen 2, 3 und 4 berechnet. Dies erfolgt über die Gleichung 8 aus der DIN 1946-6 (Abb. 3).

Für die Nennlüftung erfolgt zusätzlich ein Abgleich mit den in der Norm festgelegten Mindestablufvolumenströmen für verschiedene Raumtypen (Tabelle 16, Abb. 4). Der jeweils höhere Wert aus Berechnung und Mindestanforderung bestimmt die tatsächlich anzusetzende Luftwechselrate.

Schritt 3: Luftvolumenströme auf die Zulufräume aufteilen

Die ermittelten Gesamtluftvolumenströme werden anschließend proportional auf die verschiedenen Zulufräume verteilt. Die Norm empfiehlt hierzu spezifische Aufteilungsfaktoren nach Gleichung 32 (Abb. 5), die den unterschiedlichen Nutzungsanforderungen der Räume Rechnung tragen.

Schritt 4: Geeignete lüftungstechnische Maßnahme wählen

Der abschließende Schritt umfasst die Auswahl des geeigneten Lüftungssystems. Grundsätzlich stehen zwei Hauptkategorien zur Verfügung: freie Lüftung und ventilatorgestützte Lüftung. Beide Systeme gewährleisten den erforderlichen Luftaustausch ohne kontinuierliche Nutzereingriffe, unterscheiden sich jedoch in ihrer Auslegung und Leistungsfähigkeit.

Freie Lüftungssysteme werden typischerweise nur bis zum Feuchteschutz oder der reduzierten Lüftung ausgelegt. Sie nutzen natürliche Druckdifferenzen und sind wartungsarm, aber wetterabhängig und in ihrer Leistung begrenzt.

Ventilatorgestützte Systeme hingegen werden bis zur Nennlüftung ausgelegt und bieten deutlich mehr Kontrolle und Zuverlässigkeit. Hier stehen sowohl zentrale als auch dezentrale Varianten zur Verfügung, jeweils als reine Abluftsysteme oder als Zu- und Abluftsysteme mit Wärmerückgewinnung. ■

Thorsten Fiedel

leitet das Schulungswesen der Firma Helios Ventilatoren in Villingen-Schwenningen.



Bild: Helios Ventilatoren



Bild: Wolf

Der Wärmetauscher einer Wohnraumlüftung sollte alle ein bis drei Jahre gewartet werden.

Damit die Puste nicht ausgeht

WARTUNG UND INSTANDHALTUNG EINER WOHNRAUMLÜFTUNG Teuer, aufwändig, unhygienisch – über die Instandhaltung von Wohnraumlüftungsgeräten halten sich viele Vorurteile. Dabei lassen sich ihre Funktionssicherheit und Zuverlässigkeit mit überschaubarem Aufwand über viele Jahre hinweg nachhaltig sicherstellen. Stefan Reindl, Christian Keller

□ Eine kontrollierte Wohnraumlüftung gehört zum Standard beim Bau moderner, energieeffizienter Gebäude. Auch in Bestandsimmobilien wird sie immer häufiger nachgerüstet. Ihr Einsatz wirkt sich nicht nur positiv auf das Raumklima aus, sondern leistet auch einen wichtigen Beitrag für die Gesundheit der Bewohner. Denn durch die aus energetischer Sicht sinnvolle und notwendige luftdichte Bauweise moderner Gebäude findet nahezu kein natürlicher Luftaustausch mehr statt. Die mit CO₂ und Feuchtigkeit angereicherte Innenluft wird somit nicht hinreichend abgeführt.

Bei kalten Außentemperaturen kondensiert die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft an Wärmebrücken aus – es droht Schimmel. Das lässt sich vor allem an Außenecken oder in Fensterlaibungen immer wieder beobachten. Ein häufig auftretendes Problem ist auch ein zu hoher CO₂-Gehalt in der Raumluft. Dieser kann bei den Bewohnern zu Kopfschmerzen, Konzentrationsproblemen und Schlafstörungen führen.

Eine kontrollierte Wohnraumlüftung schafft Abhilfe: Sie stellt nutzerunabhängig einen kontinuierlichen Luftaustausch und damit die ständige Versorgung mit frischer Außenluft sicher – ohne, dass das Gebäude wie bei der Fensterlüftung auskühlt. Durch die Abfuhr der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft wird auch Schimmel vermieden und somit der Werterhalt der Immobilie sichergestellt.

Neben bauphysikalischen Aspekten bietet eine kontrollierte Wohnraumlüftung hinsichtlich Hygiene und Gesundheit weitere

Vorzüge: „Verbrauchte“ Luft wird zuverlässig abtransportiert und durch sauerstoffreiche Außenluft ersetzt, was die Luftqualität in den Räumlichkeiten spürbar verbessert. Möbel, Teppiche sowie verschiedene Baumaterialien im Gebäude können zudem flüchtige organische Verbindungen (sogenannte VOC) enthalten. Diese Stoffe können die menschliche Gesundheit negativ beeinflussen – Stichwort: Sick Building Syndrom. Entsprechende Emissionen führen kontrollierte Wohnraumlüftungen zuverlässig ab.

Wohnraumlüftungen sparen auch Energie. Moderne Systeme enthalten in der Regel eine Wärmerückgewinnung, mit der sich teils deutlich über 90 Prozent der Energie aus der Abluft zurückgewinnen lassen. Dies reduziert die Heizkosten, besonders in kälteren Monaten. Doch um die Funktionssicherheit und den hygienischen Betrieb einer kontrollierten Wohn-

□ GEB Podcast Gebäudewende

Hören Sie zum Thema auch unseren Podcast #33: Da ist noch Luft nach oben – warum sich mehr Lüftungstechnik lohnen kann

<https://t1p.de/GEB250960>



Bild: Wolf



Die Filter einer Wohnraumlüftung gehören mindestens alle drei bis sechs Monate gesäubert beziehungsweise gewechselt.

raumlüftung sicherzustellen, sind eine gute Planung sowie regelmäßige und fachkundige Kontrollen erforderlich.

Hygiene beginnt bei der Planung

Die Basis für eine professionell geplante kontrollierte Wohnraumlüftung bildet ein sogenanntes Lüftungskonzept, das für Neubauten generell zu erstellen ist. Bei Sanierungen braucht es ein entsprechendes Konzept, wenn mehr als ein Drittel der Fenster eines Wohngebäudes getauscht werden. Für Einfamilienhäuser gilt zusätzlich: Wird mehr als ein Drittel der Dachfläche neu gedämmt, muss ein Lüftungskonzept angefertigt werden. Hier wird erfasst, welche Maßnahmen zu treffen sind, um den Mindestluftwechsel zum Feuchteschutz des Gebäudes zu gewährleisten.

Um ein Höchstmaß an Hygiene sicherzustellen, sollte bereits bei der Auswahl des Lüftungsgeräts auf glatte Innenflächen im Luftverteilsystem sowie die Verwendung von antimikrobiellen Materialien geachtet werden. Diese verhindern, dass sich Bakterien, Pilze und Viren auf den Oberflächen absetzen, und gehen damit über die von zahlreichen Herstellern beworbenen antibakteriellen Beschichtungen hinaus. Zudem ist es wichtig, zu Revisionszwecken eine gute Zugänglichkeit der Komponenten sicherzustellen.

Richtig warten und instand halten

Es folgt ein genereller Überblick, worauf bei der Wartung und Instandhaltung einer Wohnraumlüftungsanlage zu achten ist. Außerdem sollten die jeweiligen Herstellerangaben berücksichtigt werden.

Regelmäßig checken

In regelmäßigen Abständen, etwa ein- bis zweimal pro Jahr, sollte eine Sichtprüfung der Anlage erfolgen. Korrosion, Schmutzablagerungen oder mögliche Schäden an den Komponenten lassen sich auf diese Weise frühzeitig erkennen und beseitigen.

Filter reinigen und wechseln

Die Filter sind grundsätzlich nach Herstellerangaben zu reinigen beziehungsweise zu wechseln. In der Regel gilt ein Turnus von drei bis sechs Monaten. Im Einzelfall können jedoch häufigere Wartungszyklen notwendig sein – beispielsweise, wenn sich das Gebäude neben einer landwirtschaftlich genutzten Fläche wie einem Rapsfeld oder an einer stark befahrenen Straße befindet.

Um die richtige Filtergüte zu gewährleisten, sollten unbedingt Originalprodukte vom Hersteller verwendet werden. Sie sind mit der Anlage getestet und passen zum verbauten Gerät, das heißt sie schließen umlaufend dicht ab, sodass keine ungefilterte Leckageluft in das Gebäude gelangen kann.

Bei dezentralen Systemen befinden sich die Filter direkt im Gerät. Zentrale Anlagen können noch weitere Filter im Verteilsystem enthalten. So schützen Vorfilter in der Außenluftansaugung beispielsweise das nachfolgende Leitungssystem, und Filtertüten im Abluftventil verhindern den Eintrag von Hausstaub in das Luftkanalsystem. Auch diese Filter müssen bei den Wartungsarbeiten berücksichtigt werden.

Erfolgt keine regelgerechte Filterwartung, setzt sich deren Fläche zu und der Luftwiderstand erhöht sich. Bei drehzahlregelten Ventilatoren, wie sie zumeist in dezentralen Systemen eingesetzt werden, wird in der Folge weniger Luft transportiert. Im schlechtesten Fall kann so der Feuchteschutz nicht mehr gewährleistet werden. Ventilatoren mit einem konstanten Volumenstrom erhöhen die Drehzahl so lange, bis der eingestellte Volumenstrom erreicht ist. Aufgrund der höheren Drehzahlen arbeitet die Anlage jedoch unnötig laut und verbraucht mehr Energie als notwendig.

Wärmetauscher pflegen

Der Wärmetauscher überträgt die Wärme und bildet das Herzstück einer Wohnraumlüftung. Er sollte etwa alle ein bis drei Jahre gewartet werden. Bei dezentralen Push-Pull-Geräten lässt er sich nach dem Entfernen der Innenblende einfach herausziehen. Abhängig vom Hersteller lässt er sich mit Druckluft oder einem Staubsauger oder sogar in der Spülmaschine reinigen.

Zentrale Geräte enthalten entweder Platten- oder Rotationswärmetauscher. Plattenwärmetauscher können aus dem Gerät herausgezogen und mit warmem – nicht heißem! – Wasser gesäubert werden. Reinigungsmittel sind nicht notwendig.

Rotationswärmetauscher müssen zuerst von ihrem Antrieb entkoppelt werden und lassen sich dann zum Beispiel mit einem Staubsauger reinigen. Aus hygienischen Gründen ist bei zentralen Geräten jedoch ein Plattenwärmetauscher zu bevorzugen. Durch eine ungenügende Trennung der Luftströme kann bei Rotationswärmetauschern im ungünstigsten Fall verbrauchte Abluft in die frische Zuluft gelangen.

Im Zuge der Wartung des Wärmetauschers kann die Kondensatwanne einer Sichtkontrolle unterzogen und bei Bedarf mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.

Abdeckungen und Ventile kontrollieren

Wie alle anderen Flächen im Haushalt sollten auch die Blenden beziehungsweise Ventile der Geräte regelmäßig von Staub befreit werden. Gleiches gilt für die Oberflächen der Außen- und Fortluftanbindungen.

Die bisher beschriebenen Maßnahmen können die Anlagenutzenden in aller Regel eigenständig durchführen. Die folgenden Tätigkeiten sollten – abhängig von den Herstellerangaben – qualifizierte Handwerksfirmen ausführen.

Ventilatoren säubern

Die Ventilatoren sind durch die verbauten Filter bereits hinreichend geschützt. Eine Reinigung ist deswegen deutlich seltener notwendig. Über die Jahre kann sich jedoch Schmutz und Staub in den Schaufelrädern ansammeln, was die Energieeffizienz der Ventilatoren beeinträchtigt. In diesem Fall können sie ausgebaut und mit einer weichen Bürste gesäubert werden.

Siphon reinigen

Für Wohnraumlüftungsgeräte werden normalerweise Trockensiphons verwendet. Sie sollten jährlich mit Wasser durchspült und gereinigt werden. Bei Verwendung eines herkömmlichen Siphons sind die Sperrhöhen, sprich die Höhe der Wassersäule, einzuhalten. Um das Austrocknen des Siphons zu vermeiden, muss bei Bedarf Wasser nachgefüllt werden.

Leitungssystem reinigen

Bei zentralen Systemen reicht in den meisten Fällen eine Sichtprüfung der Luftleitungen aus. Durch den permanenten Luftvolumenstrom und die Filterung der durchströmenden Luft

müssen Leitungen nur in seltenen Fällen gereinigt werden. Wer sichergehen will, kann jedoch Filter in den Abluftleitungen platzieren, um die Luft im nachgelagerten Kanalsystem vorzufiltern. Bei dezentralen Wohnraumlüftungsgeräten entfällt diese Maßnahme, da sie kein Leitungssystem umfassen. ■

Stefan Reindl

ist Produktmanager Wohnraumlüftungssysteme bei der Firma Wolf in Mainburg.



Bild: Wolf

Christian Keller

ist Key-Account-Manager Projekte & Wohnungswirtschaft bei der Firma Wolf in Mainburg.



Bild: Wolf

Anzeige

messe frankfurt



light+building

8. – 13. 3. 2026
Frankfurt am Main

Electrifying Places.
Illuminating Spaces.

Zukunft gestalten. Räume vernetzen.
Ideen Wirklichkeit werden lassen.
Erleben Sie, wie Innovation und Technik
auf Design und Funktion treffen.

Weltleitmesse für Licht und
Gebäudetechnik



Jetzt Zukunft live
erleben & hier
mehr erfahren.

Mehr Wirbel für weniger Verbrauch

RLT-ANLAGEN OPTIMIEREN Bei der energieeffizienten Optimierung raumluftechnischer Anlagen ist es mit einem Austausch der Ventilatoren nicht getan. Energie lässt sich nur maximal einsparen, wenn alle Komponenten genau analysiert werden. Darüber hinaus gilt es, für eine erfolgreiche Modernisierung den Faktor Mensch zu berücksichtigen. Steffen Müller



Optimierung einer RLT-Anlage bei einem Automobilhersteller in Berlin: Der Ventilator wurde zerlegt und mit einem Kran durch das Dach abtransportiert, das zuvor von einem Dachdecker geöffnet worden war. Anschließend wurde eine Ventilatorenwand („Fanwall“) als Grundkonstruktion zur Aufnahme energieeffizienter Ventilatoren mit EC-Motoren eingebaut.

□ Moderne Ventilatoren und Motoren bieten einen höheren Wirkungsgrad und eine bessere Regulierung des Volumenstroms durch Umrichter oder eine elektronische Steuerung. In der Theorie spart ihr Einbau durchschnittlich 30 Prozent Energie im Betrieb. In der Praxis fällt das Potenzial für Einsparungen jedoch bedeutend größer aus. Das Unternehmens Ulrich Müller hat die Erfahrung gemacht, dass sie bei über 50 Prozent liegen können. Dazu müssen jedoch einige Grundvoraussetzungen erfüllt sein.

Physikalische Möglichkeiten nutzen

Jede Kilowattstunde weniger zählt: Eine Reduzierung des Verbrauchs zahlt sich umgehend aus. Und meist kann auch die Leistung verringert werden. Das ermöglicht Einsparpotenziale noch bevor ein einziges Gerät getauscht wurde.

Betriebszeit reduzieren

Wie lange läuft die Anlage – und muss sie ständig laufen? Bereits das simple Abstellen von raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) über einen gewissen Zeitraum – sei es über Nacht oder in Betriebspausen – kann zu nennenswerten Ein-

sparungen führen. Je länger die Anlage über das Jahr in Betrieb ist, desto mehr erhöht sich der Wirkungsgrad dieser Einsparung.

Volumenstrom reduzieren

Vor allem in früheren Jahren gingen Planer bei der Auslegung ihrer Anlagen von rund zehn Prozent Puffer beim Volumenstrom aus. Je moderner die Anlage ist und je besser sie gewartet wird, desto überflüssiger ist dieser Puffer in der Praxis – die Anlage bringt auch ohne ihn 100 Prozent Leistung. Mit einer Reduzierung des Volumenstroms um zehn Prozent kann bereits eine Energieeinsparung von rund 30 Prozent erzielt werden.

Strömungswiderstand reduzieren

Die Gründe für einen erhöhten Strömungswiderstand können vielfältig sein. So können verschmutzte Filter oder eine vernachlässigte Wartung die Effizienz der Anlage schmälern. Bauteile, die unnötige Druckverluste verursachen, wie zum Beispiel Schalldämpfer, Heiz- oder Kühlregister, stillgelegte Wäschekammern oder Filter für den Riemenantrieb, werden nach einem Tausch beziehungsweise Neueinbau gegebenenfalls überflüssig, was potenzielle Widerstände weiter reduziert.

Best-Practice-Beispiel Klinikum

In Krankenhäusern ist eine optimale Lüftungstechnik lebenswichtig. Geforderte Energieeinsparungen in dieser vielfältig genutzten Gebäudetechnik sind jedoch nur sehr schwierig zu realisieren – zumal die meisten Umbaumaßnahmen ohne Beeinträchtigung des laufenden Betriebs durchgeführt werden müssen. Ein Klinikum beauftragte die Firma Ulrich Müller mit der Effizienzoptimierung der veralteten Lüftungstechnik und dem Aufbau eines Wärmerückgewinnungssystems. Die **Maßnahmen** umfassten

- eine Anlagenanalyse des Soll- und Ist-Zustands;
- den Umbau auf acht leistungsoptimierte Ventilatoren;
- die Demontage und Entsorgung von 576 unnötigen Schalldämpferkullissen;
- die Montage und Verrohrung eines hocheffizienten Kreislaufverbund-Wärmerückgewinnungssystems;
- die Montage der Frequenzumformer inklusive elektrischer Anschlussarbeiten sowie
- die bedarfsgerechte Regelung der Lüftungs- und Wärmerückgewinnungsanlagen

Das Ergebnis: Der Leistungsbedarf konnte von acht Millionen auf 3,8 Millionen Kilowattstunden im Jahr reduziert werden. Das entspricht einer Einsparung von 480.000 Euro (Berechnung mit 0,1134 €/kWh).

Best-Practice-Beispiel Automobilindustrie

Ein deutscher Automobilhersteller wollte eine große Anzahl von Lüftungsanlagen an verschiedenen Standorten in Deutschland energetisch optimieren. Die Herausforderung bestand darin, dass die Umbaumaßnahmen größtenteils während der laufenden Produktion stattfanden. Die **Maßnahmen** umfassten

- eine komplette Systemanalyse inklusive eines Soll-Ist-Vergleichs der Anlagen;
- die Demontage veralteter Ventilatoren und die Montage von 330 Radialventilatoren mit einem erhöhten Wirkungsgrad;
- eine Anpassung der Luftvolumenströme;
- die Demontage veralteter Motoren und die Montage von Motoren mit einem erhöhten Wirkungsgrad sowie
- den Einsatz von Frequenzumformern und einer bedarfsgerechten Regelung der Lüftungsanlagen.

Das Ergebnis: Der Leistungsbedarf konnte von 106 Millionen auf 61 Millionen Kilowattstunden pro Jahr reduziert werden. Das entspricht einer Einsparung von 5,1 Millionen Euro (Berechnung mit 0,1134 €/kWh).

Ist-Zustand umfassend analysieren

Jeder Ventilator ist nur so gut wie der Fachmann, der ihn eingebaut hat. Denn die richtige Auslegung der Produkte und damit die Ermittlung des optimalen Betriebspunkts erfordert Kompetenz – und eine gründliche Bestandsaufnahme.

Anlagen clustern

Im ersten Schritt empfiehlt es sich, eine vollständige Anlagenliste der jeweiligen Liegenschaften zu erstellen. Anschließend werden die Anlagen nach ihrer Größe geclustert und priorisiert. Die Anlagenlisten sollten folgende Informationen und Kennzahlen enthalten:

- Anlagenbezeichnung
- Baujahr der Betriebstechnischen Anlage (BTA)
- Nutzflächen (DIN)
- Nutzungsart (Büro, Produktion, Versuch o.ä.)
- Bauteile (Frequenzumrichter, Motor, Ventilator, Wärmerückgewinnung etc.)
- Technische Daten
- Volumenstrom (m^3/h)
- Druck (Pa)
- Wirkleistung (kW)
- Behandlungsstufen (WRG, ...)

Anlagenparameter aufnehmen und messen

Auf Basis der erstellten Anlagenliste werden die fehlenden Daten und folgende Werte ergänzt:



RAV System – Individuelle Lüftung für jeden Raum

Entdecken Sie die innovative Lösung für personalisierte Wohnraumlüftung. Statt starrer Zuluft- und Abluftzonen steuert RAV flexibel jeden Raum bedarfsgerecht. RAV-Control lässt sich nahtlos in zentrale Lüftungsanlagen und Smart-Home-Systeme integrieren und sorgt für optimale Raumluft bei minimalem Energieverbrauch.



RAV-Verteiler
für die Verbindung
der Abluftkanäle



Erfahren Sie mehr unter:
www.systemair.de

- Volumenstrom
- Druckverluste (aller Bauteile)
- Wirkleistung
- Temperaturen (Luftkonditionierung, Kühlung, Wärmehückgewinnung)
- Platzverhältnisse (Zugänglichkeiten, Kammergrößen)
- Prüfung des optischen Zustands
- Prüfung des Betriebszustands
- Aufnahme der Regelstrategie

In der Praxis sind die Auftraggeber auf diese Anfragen sehr unterschiedlich vorbereitet. „Können“ bestimmte Daten nicht geliefert werden, lassen sie sich beispielsweise auch aus den Wartungsprotokollen auslesen.

Insbesondere die Platzverhältnisse sind für die Kalkulation und die spätere Umsetzung als essenziell anzusehen. Es muss bereits einberechnet werden, ob zum Beispiel geteilte oder ungeteilte Geräte erforderlich sind und ob eventuell in das Gebäude eingegriffen werden muss. Vom Einreißen einer Wand über die Öffnung eines Dachs bis zum Hubschraubereinsatz ist alles denkbar – und zumindest in unserer Praxis auch schon vorgekommen.

Energiesparbericht und Empfehlungen erstellen

Nach Auswertung der Analyse sollte zusammen mit dem Angebot eine Prognose über konkrete Einsparungen erstellt werden, um dem Auftraggeber seinen Return on Investment klar vor Augen zu führen und gegenüber dem Einkauf die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme zu verdeutlichen. Dazu gehören

- ein Maßnahmenkatalog mit Optimierungsmöglichkeiten und Berechnung der Einsparungen in Kilowattstunden;
- eine Investitionsberechnung in Form einer Kostenschätzung;
- eine Amortisations-/Renditerechnung (statische/dynamische Amortisation, Barwertmethode);
- eine Handlungsempfehlung für jede einzelne Maßnahme (zum Beispiel die Kosteneinsparung durch eine Reduzierung von Wartungskosten bei einem Gerätetausch) sowie
- ein detailliertes Angebot – optional mit Einspargarantie.

In unseren Projekten geben wir auf Wunsch eine Einspargarantie, die mit Messungen durch den TÜV evaluiert werden kann.

Maßnahmen planen und umsetzen

Nach der Auftragsvergabe empfiehlt sich ein detaillierter Projektplan nach der ABC-Analysemethode. Dabei wird unter anderem festgelegt, welches Gerät zuerst getauscht wird. Je nach Projekt kann es beispielsweise sinnvoll sein, mit dem einfachsten Austausch anzufangen und sich dann zu „steigern“, wenn die Infrastruktur entsprechend erprobt ist. Oder man startet mit dem Gerät, das den höchsten Effizienzgewinn bietet, um möglichst schnell erste Kosteneinsparungen zu realisieren. Durch eine Messung vor und nach dem Tausch lässt sich eine vorab zugesagte Einspargarantie nachweisen.

Nachhaltige Wirkung implementieren

Um die Nachhaltigkeit der umgesetzten Maßnahmen auf lange Sicht zu überprüfen, sollte das Projekt in ein vorhandenes Energiemonitoringsystem des Unternehmens implementiert werden. Darüber hinaus unterstützen wir die Auftraggeber bei der Aufbereitung des Projekts für die Unternehmenskommunikation. So werden die Vorteile einer energieeffizienten Opti-

mierung in der Öffentlichkeit sichtbar und es finden sich leichter Nachahmer. Im Idealfall fällt etwas Werbung für das ausführende Unternehmen ab.

Faktor Mensch als entscheidende Variable beachten

Ganz gleich, wie zwingend eine Anlagenoptimierung erscheint, wie kompetent die Ingenieure und Monteure sind und wie gut die Planung durchdacht ist – entscheidend für den Erfolg eines Projekts ist immer der Mensch. Es sind Menschen, die Angebote prüfen, Aufträge vergeben und mit den zwangsläufigen Konsequenzen einer Baumaßnahme leben müssen.

Und jeder Mensch hat seine eigenen Bedürfnisse, Prioritäten und auch Befürchtungen. Schließlich gehört „unser“ Projekt nicht zum Tagesgeschäft und stellt im wahrsten Sinne des Wortes eine zusätzliche Baustelle dar. Als Gebäudetechniker sind wir daher immer auch Dienstleister für die beteiligten und betroffenen Personen im Unternehmen.

Wir müssen Einkäufer und Entscheider überzeugen, indem wir ihnen klar ihren wirtschaftlichen Gewinn vermitteln, denn ein solches Projekt ist immer eine Investition. So ist es beispielsweise hilfreich, bei einer Amortisationsrechnung auch Aspekte wie mögliche Abschaltzeiten zu berücksichtigen.

Wir müssen den Verantwortlichen die Angst nehmen, dass irgendetwas während oder nach dem Tausch nicht (mehr) funktionieren könnte, indem wir beispielsweise Best-Practice-Beispiele und Erfahrungswerte aufzeigen und ihnen soweit möglich über Garantien Sicherheit geben.

Wir müssen die richtigen Ansprechpartner im Unternehmen finden, die sich idealerweise mit unserer Arbeit intern profilieren können, indem sie der Firma eine Menge Geld einsparen und die CO₂-Werte verringern.

Wir müssen Mitspieler gewinnen, denn wir sind darauf angewiesen, dass die Leute während des gesamten Prozesses mit uns kooperieren. Wichtige Kooperationspartner im Unternehmen können angestellte Gebäudetechniker sein, Produktionsverantwortliche oder auch der Pförtner. Nicht immer sind sich die für uns relevanten Abteilungen innerhalb des Unternehmens untereinander grün, da ist es manchmal auch erforderlich, eine Moderatorenrolle einzunehmen.

Aus diesen Gründen lautet unsere wichtigste Empfehlung, bei Projekten wie der RLT-Anlagenoptimierung von Anfang an besonders umsichtig und sensibel vorzugehen, Bedürfnisse abzufragen und in jeder Hinsicht Sicherheit zu vermitteln. Wenn dann auch noch System und Technik stimmen, steht einer erfolgreichen Projektdurchführung nichts im Wege. ■

Steffen Müller

ist Geschäftsführer der Ulrich Müller GmbH. Das Unternehmen wurde 1983 gegründet und zählt 35 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das Leistungsportfolio umfasst Lüftungstechnik, Klima- und Kältetechnik sowie Brandschutztechnik. Dabei ist dem Unternehmen der wirtschaftliche Aspekt der Energieeffizienz ebenso wichtig wie der ökologische. Zu den Kunden gehören namhafte Unternehmen wie BMW, Daimler, die Deutsche Bahn, die Deutsche Telekom, Porsche und Siemens.



Bild: Ulrich Müller

BETRIEBSSICHER & EFFIZIENT

Wir sorgen für die Betriebssicherheit Ihrer Lüftungsgeräte - Sie senken dabei aktiv Ihre Betriebskosten. In den meisten Fällen amortisiert sich der Austausch alter Ventilatoren in Lüftungsgeräten in kürzester Zeit! In den vergangenen 10 Jahren konnten wir bereits mehr als 1.700 Anlagen erfolgreich umrüsten.

- » 100% Redundanz (Betriebssicherheit)
- » Maximale Energieeinsparung
- » Reduktion der Wartungskosten
- » Unkomplizierter Austausch - passt herstellerunabhängig für jedes Fabrikat
- » Komplettsystem - auf Wunsch auch inklusive Umbau und Inbetriebnahme



ECFanGrid
RETROFIT SOLUTIONS



www.ECFanGrid.de

Eine ECFanGrid besteht aus mehreren EC-Ventilatoren, die parallel betrieben werden. Das **ECFanGrid Retrofit Kit** ist ein Komplettsystem zur Umrüstung bestehender Lüftungsanlagen mit riemen- oder direktgetriebenen Ventilatoren. Dabei wird ein großer, ineffizienter Ventilator durch mehrere kompakte, hocheffiziente EC-Ventilatoren ersetzt. Es lässt sich flexibel an alle bestehenden Lüftungsgeräte anpassen und enthält bereits alle Komponenten für die Umrüstung: Ventilatoren, Schaltschrank, Blechteile und Montagematerial.

Fordern Sie jetzt unverbindlich unsere Broschüre „Effizienter Ventilatortausch“ an – telefonisch unter 07940/142-115 oder per E-Mail an ECFanGrid@rosenberg-gmbh.com. Profitieren auch Sie vom Know-How unserer Retrofit-Experten.

Rosenberg Ventilatoren GmbH
Maybachstr. 1/9 • D-74653 Künzelsau-Gaisbach
Fon. +49 (0)7940 / 142-115 • ECFanGrid@rosenberg-gmbh.com
www.rosenberg-gmbh.com

[®] **ECOFIT**
ETRI
rosenberg
THE AIR MOVEMENT GROUP



Schulpausen als Lüftungsstrategie

NEUES LÜFTUNGSKONZEPT FÜR BILDUNGS-EINRICHTUNGEN Wie viel Luft braucht ein Klassenzimmer, damit die Schüler einen klaren Kopf behalten? Herkömmliche Auslegungsmethoden vernachlässigen, dass sich die CO_2 -Konzentration durch unzureichende Pausenlüftung aufschaukeln kann. Eine neue praxistaugliche Methodik ermittelt den notwendigen Luftvolumenstrom anhand der tatsächlichen Konzentration anstatt mit Pauschalwerten. Norbert Nadler

Bevor eine Lüftungsanlage in einem Schulraum montiert werden kann, gilt es, sie richtig auszulegen. Mit einer neuen Methodik lässt sich dafür die tatsächliche CO_2 -Konzentration berechnen.



Bild: Wolf

Beim Bauantrag für die Planung einer Schullüftung verweisen die Gesundheitsämter auf die Anforderungen des Umweltbundesamts [1]. Hierin wird in der Infobox 7 das Rechentool zur VDI 6040 [2] sowie das CO_2 -Onlinemodell des Niedersächsischen Landesgesundheitsamtes [3] als Planungsunterstützung benannt. Auch die Richtlinie zur Planung und Ausführung von Raumlufttechnischen Anlagen für öffentliche Gebäude des Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) [4] empfiehlt die Ausführungshinweise der VDI 6040-2. Bei beiden Verfahren erfolgt die Volumenstromberechnung anhand der instationären CO_2 -Konzentration in einem Unterrichtsraum.

Der Autor geht daher auf die Ermittlung der CO_2 -Produktionsraten von Personen in Gebäuden ein. Dazu vergleicht er die bisherige Berechnungsmethodik nach DIN EN ISO 8996

[5] sowie die Standards zur Expositionsabschätzung [6] mit einer neuen Methode [7], die bereits in der US-Norm ASTM D6245-24 ihren Eingang gefunden hat. Derzeit wird sie für eine neue EN 16798-1 [8] in Erwägung gezogen.

Ab einem Alter von 15 Jahren ergeben sich große Unterschiede bei den Berechnungsergebnissen, wobei die ISO-Methode in der Regel höhere CO_2 -Produktionsraten liefert und damit zu höheren Volumenströmen führt. Mit ihr liegt man luftungstechnisch zwar auf der sicheren Seite, muss dies aber mit einem erhöhten Heizaufwand erkaufen. Denn das Volumenstromverhältnis ist direkt proportional zum Verhältnis des Lüftungswärmebedarfs. Es bleibt abzuwarten, ob die Methodik von Persily und de Jonge aus Gründen der Energieeinsparung normativ in die EN 16798-1 übernommen wird, in dem Auslegungstool MindLW ist sie als Option enthalten.

Sowohl das Umweltbundesamt als auch die AMEV empfehlen die Einhaltung einer mittleren CO_2 -Konzentration von 1.000 ppm während der Unterrichtszeit. Die Berechnung ist über ein Lüftungskonzept zu dokumentieren. Auch aus der neuen europäischen Gebäuderichtlinie (Energy Performance of Buildings Directive, EPBD) kann als Planungsziel eine Auslegung nach CO_2 anstelle einer vorgegebenen Personenluftfrate gefolgert werden. Sie schreibt ab dem 29. Mai 2026 in Nichtwohngebäuden die Überwachung der Raumluftqualität vor – sofern technisch und wirtschaftlich realisierbar [9].

Wegen der kurzen Belegungszeit eines Unterrichtsraums erfolgt die CO_2 -basierte Auslegung der notwendigen Luftvolumenströme nach VDI 6040-2 folgerichtig instationär. Laut Anhang C ist jedoch ein kompletter Schultag mit dem Wechsel zwischen Unterricht und Pausen zu simulieren. Diese Auslegungsmethodik setzt die Vorgabe der Volumenströme im Un-

Kurz und knackig

Eine neue Methodik zur Auslegung von Lüftungsanlagen in Bildungseinrichtungen berücksichtigt sowohl Unterrichts- als auch Pausenzeiten. Außerdem nimmt sie die CO_2 -Konzentration statt fixer Personenluftfraten als Grundlage für die Berechnung des Volumenluftstroms. Damit soll sie eine realistische und energieeffiziente Planung ermöglichen.

Der Artikel thematisiert die Ungenauigkeit pauschaler CO_2 -Produktionsraten, besonders bei Kindern. Er vergleicht verschiedene Verfahren zur Bestimmung instationärer CO_2 -Konzentrationen – darunter DIN EN ISO 8996 und Persily/de Jonge –, um alters- und aktivitätsabhängige Unterschiede zu berücksichtigen.

terricht und in der Pause voraus, um damit zu überprüfen, ob die mittlere CO₂-Konzentration von 1.000 ppm während aller Unterrichtszeiten eingehalten beziehungsweise unterschritten wird. Das kann sehr aufwendig sein, da man iterativ vorgehen muss. Außerdem kann eine Abhängigkeit vom jeweiligen Stundenplan vorliegen, der in der Planungsphase zu beschaffen ist oder für den Annahmen getroffen werden müssen.

Über die Vorteile einer instationären Volumenstromauslegung hat der Autor bereits in dem Beitrag **Immer gute Luft, GEB 03/2022** [10] berichtet. Besonders bei der Auslegung für eine mittlere CO₂-Konzentration kann durch die instationäre Variante eine große Einsparung erzielt werden, die auch einen geringeren Heizaufwand zur Folge hat. Dieser Beitrag beschreibt daher eine Methodik, die nur von einer Unterrichtszeit mit einer anschließenden Pause ausgeht. Weiterhin wird berücksichtigt, dass in Grundschulen und Kitas die CO₂-Abgabe jüngerer Kinder wesentlich geringer ist.

CO₂-Produktionsraten von Personen in Gebäuden ...

Normen und Richtlinien geben Personenluftraten in m³/h pro Person oder CO₂-Produktionsraten in l CO₂/h pro Person an, für die bestimmte Randbedingungen gelten. Die Berechnungsannahmen hierzu werden nicht immer genannt, ebenso nicht die Literaturquellen. Da sich das Thema derzeit im europäischen Normenausschuss für die Revision der in der EPBD 2024 referenzierten EN 16798-1 befindet, gibt die folgende Aufstellung einen Überblick über historische und aktuelle Verfahren zur Ermittlung der CO₂-Produktionsrate von Personen.

... in der DIN EN ISO 8996

Der US-amerikanische Ingenieurverband ASHRAE favorisiert die Algorithmen in der internationalen Norm. Für die Berechnung braucht es unter anderem die Körperoberfläche und der Aktivitätsgrad in met. In die Körperoberfläche gehen Größe und Gewicht einer Person ein, wodurch eine Abhängigkeit vom Alter und Geschlecht besteht. Das Ergebnis bezieht sich auf den Normzustand 0 °C und 1.013,325 hPa.

In der DIN EN ISO 8996 ist keine Umrechnung des Normzustands auf die Verhältnisse im Planungsprojekt angegeben. Mit dem idealen Gasgesetz sollte jedoch eine Umrechnung durchgeführt werden. Der Luftdruck in der Höhe des Projekts kann mit der internationalen Höhenformel abgeschätzt werden. Die Berechnung der CO₂-Produktionsrate von Personen nach DIN EN ISO 8996 geht auf das Jahr 1981 zurück und soll eine geringe Datenlage zur Grundlage haben.

... in den Standards zur Expositionsabschätzung

Eine von der Hamburger Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales 1995 veröffentlichten wissenschaftlichen Publikation gibt eine Atemrate für eine zeitlich begrenzte Exposition bei unterschiedlichen Aktivitätsgraden und Altersstufen an. Für die Ausatemluft lässt sich demnach eine CO₂-Konzentration von 40.000 ppm annehmen. Damit lassen sich die in **Abb. 1** dargestellten CO₂-Produktionsraten berechnen. Das CO₂-Tool des Niedersächsischen Landesgesundheitsamtes (NLGA) hatte diese Produktionsraten als Grundlage verwendet.

Nimmt man für den Ruhezustand den Aktivitätsgrad 1 met an, dann lassen sich durch Bezug auf die Ruhekurve die ande-

ren Aktivitätsgrade ermitteln (eingefügtes Diagramm in **Abb. 1**). Diese Werte erscheinen sehr hoch, wenn man sie mit der Tabelle B.1 im informativen Anhang B der DIN EN ISO 7730 [11] vergleicht. Dort wird ein Bereich von 0,8 met (liegend) bis 3,4 met (gehend mit 5 km/h) angegeben. Das aktuelle CO₂-Tool des NLGA verzichtet deshalb auf diese Grundlage und setzt dafür nun die Kenntnis einer CO₂-Produktionsrate voraus.

In den Standards wird nicht zwischen männlich und weiblich unterschieden, eine Druck-/Temperaturkorrektur ist nicht vorhanden und die Verwendung von Altersstufen ist für Kitas und Grundschulen nicht zielführend (siehe unten).

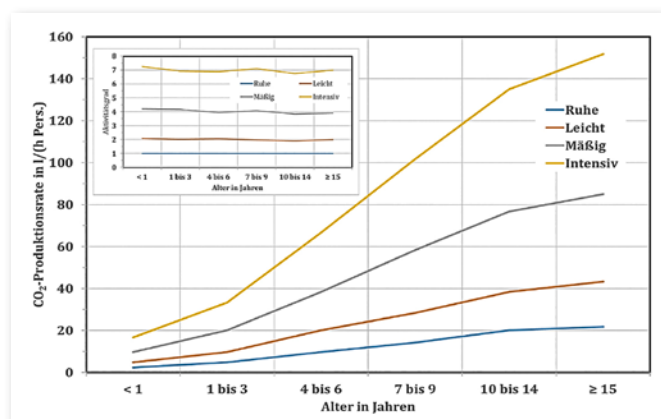
... im PdJ-Verfahren

Neuere Erkenntnisse haben 2017 Andrew Persily und Lilian de Jonge veröffentlicht. Sie basieren auf dem Stoffwechsel-Grundumsatz und der Aktivität. Eine Temperatur-/Druck-Umrechnung ist im Algorithmus bereits enthalten. Für die Berechnung des Grundumsatzes (Ruheenergiebedarf) verwenden Persily und de Jonge (PdJ) die Gleichungen von Schofield, die zwar veraltet sind, aber von der WHO in ihrer Fachberichtsreihe noch verwendet werden. Aktuell wird das PdJ-Verfahren in den Normenausschüssen diskutiert [12]. Die US-Norm ASTM D6245-24 hat bereits auf dieses Verfahren umgestellt.

Anhand von Bland-Altman-Diagrammen haben Oluwotobi Oke und Persily in [13] nachgewiesen, dass die Vorhersagen mit den PdJ-Formeln geringere Abweichungen von Messergebnissen aufweisen als die von ASHRAE beziehungsweise ISO 8996. Beide unterschreiten jedoch die Messergebnisse, ASHRAE im Mittel um 28 Prozent, PdJ um sieben Prozent. Eine weitere messtechnische Studie aus China mit über 1.100 Teilnehmern im Alter von fünf bis 70 Jahren [14] ergaben ebenfalls bei gleichem Aktivitätsgrad eine leichte Unterschätzung durch das PdJ-Verfahren. Die Studie empfiehlt daher, für die ASTM D6245-24 etwas höhere Aktivitätsgrade anzusetzen. Die Genauigkeit der hier vorgestellten Verfahren hängt daher ganz entscheidend von der Schätzung des Aktivitätsgrads ab.

Vergleich der CO₂-Produktionsraten

Die Körperdaten lassen sich für Deutschland aus Veröffentlichungen des Robert-Koch-Instituts entnehmen. **Abb. 2** zeigt, dass ab dem 15. Lebensjahr eine Unterscheidung nach dem Geschlecht empfehlenswert ist. Damit fließen nur die Personen-



1 CO₂-Produktionsraten nach den Standards zur Expositionsabschätzung

Bild: Norbert Nadler

zahl, das Alter und die Zusammensetzung männlich/weiblich im Raum in die Berechnung ein. Im Normalfall ist der Geschlechteranteil zu je 50 Prozent ansetzbar, womit eine Wichtung der CO_2 -Produktionsraten erfolgen sollte. Mit diesen Daten lassen sich sowohl die Körperoberfläche als auch der Grundumsatz errechnen und die Berechnungsarten vergleichen.

Abb. 3 zeigt den Unterschied der Berechnungsarten für einen Aktivitätsgrad von 1,5 met, wie man ihn für Unterrichtsräume annehmen kann. Für die Standards zur Expositionsabschätzung ist allerdings die Ruhekurve eingetragen. Der mit der Temperatur-/Druck-Umrechnung erweiterte Algorithmus nach DIN EN ISO 8996 ergibt wesentlich höhere CO_2 -Produktionsraten als der nach Persily und de Jonge, woraus auch höhere Volumenströme resultieren. Die Temperatur-/Druck-Umrechnung erhöht die Werte um etwa sieben Prozent. Die nicht stetig verlaufenden PdJ-Kurven resultieren aus den Schofield-Gleichungen für den Grundumsatz. Diese Geradengleichungen gelten für verschiedene Altersbereiche, wobei der Wechsel zum nächsten Altersbereich Sprünge erzeugt.

Aus dem Verlauf der Kurven ist bei allen drei Berechnungsvarianten zu entnehmen, dass für Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren eine kontinuierlich abnehmende CO_2 -Produktion zu berücksichtigen ist, welche Einfluss auf den notwendigen Luftvolumenstrom hat. Das heißt: Eine möglichst realistische Altersangabe für Schulen und Kitas ist von Bedeutung.

In den Bundesländern Berlin und Brandenburg wechseln die Schüler bis zu zwei Altersjahre später an eine weiterführende Schule als in den anderen Bundesländern. Dies wird in der VDI 6040-2 mit ihren beiden Jahrgangsstufen 1-4 und 5-13 nicht berücksichtigt. Mit der Jahrgangsstufe 1-4 wird der Volumenstrom für Grundschulen in Berlin und Brandenburg daher grundsätzlich um zirka 25 Prozent unterdimensioniert.

Die gelbe Gerade repräsentiert die Standardemission von 20 l/h pro Person aus der DIN EN 16798-1 [6, Tabelle NA.9, Fußnote a] für das Verfahren 2 unter Anwendung von Grenzwerten der Stoffkonzentration. Der Vergleich mit den drei Berechnungsvarianten belegt, dass man nicht mit einem einzigen Wert für alle Personengruppen rechnen kann. Das gilt auch für die zwei Werte für Personen in einem Unterrichts-/Fachraum aus der VDI 6040-2.

Problematik des Wechsels zwischen Unterricht und Pause

Legt man den Volumenstrom für die Unterrichtszeit aus, so ist bei dem instationären Verfahren ein CO_2 -Anfangszustand zu Beginn der Schulstunde festzulegen. Dieser kann derzeit im ersten Schritt mit 400 bis 450 ppm als Außenluftwert angenommen werden. Wird in der folgenden kürzeren Pause mit dem gleichen Volumenstrom gelüftet, so gilt diese Annahme nicht mehr, da die Pausenzeit mit verminderter CO_2 -Belastung in der Regel nicht ausreicht, den CO_2 -Anfangszustand für die nächste Unterrichtsstunde wieder herzustellen. Das Umweltbundesamt empfiehlt daher eine unterstützende intensive Fensterlüftung in den Pausen, damit für die nächste Schulstunde wieder Außenluftqualität vorliegt.

Das ist aber aus organisatorischen Gründen nicht immer möglich, beispielsweise wenn Schüler und Lehrer die Klassenzimmer in der Pause verlassen beziehungsweise wechseln und somit die Zuständigkeit nicht klar ist. Außerdem muss im Lüf-

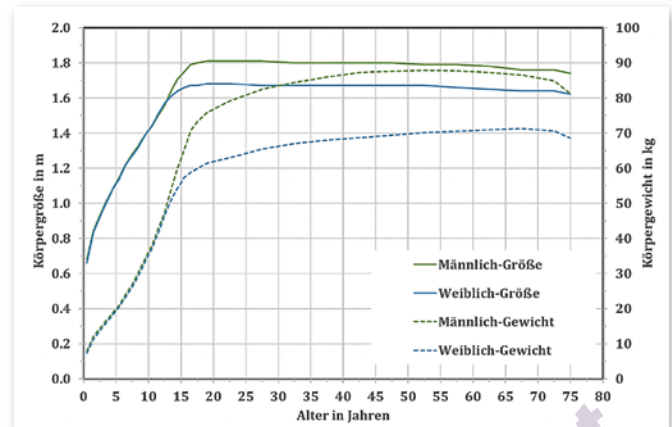


Bild: Norbert Nädler

2 Körpergröße und Gewicht für männlich und weiblich nach Robert-Koch-Institut

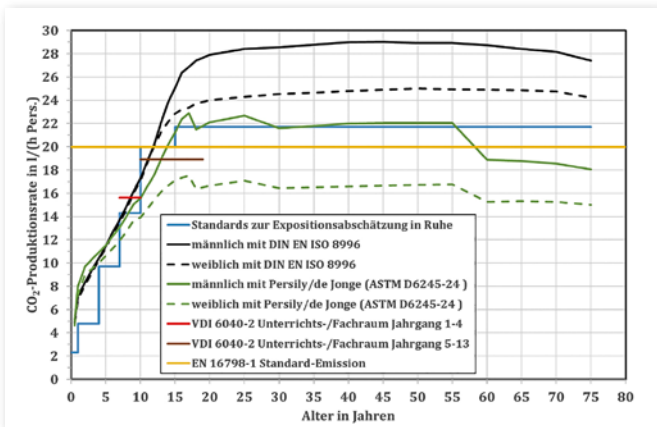
tungskonzept nachgewiesen werden, dass eine zusätzliche Fensterlüftung in den kurzen Pausen ausreichend ist, wozu der hierfür notwendige Volumenstrom bekannt sein muss. Bei einer automatisch CO_2 -geführten Pausenlüftung mit einer Lüftungsanlage oder automatisierten Fensterlüftung würde der Volumenstrom sogar abnehmen, wird der Sollwert unterschritten. Das heißt es sind regelungstechnische Maßnahmen notwendig.

Es ist daher naheliegend, Unterricht und Pause zusammen zu betrachten. Dabei wird der CO_2 -Endwert der Pause als Anfangswert der Unterrichtszeit eingesetzt. Das wird solange fortgesetzt, bis sich ein gemeinsamer Volumenstrom für Unterricht und Pause nicht mehr ändert, welcher die CO_2 -Anforderung im Unterricht dauerhaft erfüllt. Dieser Volumenstrom bildet die Auslegungsgrundlage für eine Lüftungsanlage oder für eine Fensterlüftung unter Beachtung von Wind und Thermik.

Abb. 4 stellt ein Berechnungsbeispiel für diese Problematik dar. Für die Unterrichtszeit wird ein Luftvolumenstrom von 583 m^3/h für die Bedingung 1.000 ppm CO_2 im Mittel von 45 Minuten ermittelt. In der anschließenden Pause von zehn Minuten sinkt die CO_2 -Konzentration bei gleichem Volumenstrom, da keine Personen mehr im Klassenzimmer anwesend sind. Der CO_2 -Endwert beträgt nach der Pause 930 ppm. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Regelung ein Absinken des Volumenstroms in der Pause verhindert. Läuft der Betrieb in den folgenden Unterrichtszeiten mit dem gleichen Volumenstrom weiter, kann sich die CO_2 -Konzentration im Tagesablauf aufschaukeln. 1.000 ppm im Unterricht sind somit nicht mehr gewährleistet. Im eingeschwungenen Zustand mit 583 m^3/h ergibt sich eine mittlere CO_2 -Konzentration von 1.195 ppm. Der Maximalwert am Ende des Unterrichts liegt bei 1.300 ppm.

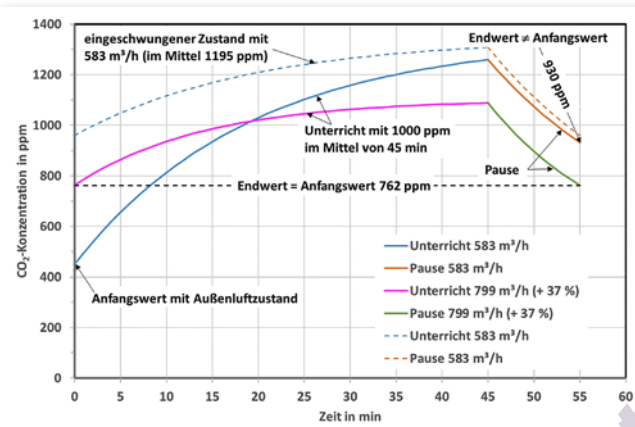
Programmtechnische Lösung

Mit dem Programm MindLW [15] des Autors kann in der Version 10 eine schnelle Planungslösung gelingen. Es ermittelt jeweils für Unterricht und Pause die CO_2 -Belastung getrennt für Schüler und Lehrer (**Abb. 5**). Mit dem errechneten Volumenstrom von 799 m^3/h (plus 37 Prozent) wird im eingeschwungenen Zustand erreicht, dass der CO_2 -Endwert der Pause dem CO_2 -Anfangswert des Unterrichts entspricht. Das heißt, dass für die folgenden Unterrichtszeiten die gleichen Anfangsbedingungen von 762 ppm



3 CO₂-Produktionsrate von Personen mit den Körperdaten aus Abb. 2 und unterschiedlichen Berechnungsarten (1,5 met, 20 °C, 1.013 hPa)

Bild: Norbert Nadler



4 Zeitverlauf der CO₂-Konzentration in Unterricht und Pause mit unterschiedlichen Volumenströmen

Bild: Norbert Nadler

gelten. Zudem ist der CO₂-End- beziehungsweise Maximalwert des Unterrichts – entsprechende regelungstechnische Maßnahmen für die Pausenlüftung vorausgesetzt – deutlich geringer als bei der Auslegungsmethodik ohne Einbeziehung der Pause (vgl. Abb. 4).

Die Unterrichtszeit beträgt normalerweise 45 Minuten, bei Blockunterricht 90 Minuten. Die kleine Pause ist mit fünf bis zehn Minuten anzunehmen, die große Pause mit 15 bis 25 Minuten. Bei der für die Berechnung festzulegenden Pausenzeit ist zu beachten, dass der erforderliche Volumenstrom mit kürzeren Pausenzeiten zunimmt. Es muss also eine Festlegung erfolgen, die mit dem Auftraggeber abzustimmen ist. Die Simulation der Abfolge eines Stundenplanes für einen Tag kann jedoch entfallen.

Da die CO₂-Produktion und damit der erforderliche Volumenstrom mit dem Alter zunimmt, empfiehlt sich das jeweilige höchste Alter je Bildungsstätte zu wählen (Abb. 6). Für Unterricht und Pause können unterschiedliche Lüftungssysteme angenommen werden, welche sich durch ihre Effektivität unterscheiden. Es ist auch eine freie Eingabe von Volumenströmen

getrennt für Unterricht und Pause möglich, mit der man die sich einstellende CO₂-Konzentration überprüfen kann.

Optional sind die oben genannten Berechnungsvarianten ISO und PdJ für die CO₂-Produktion einschließlich der Temperatur-/Druck-Umrechnung implementiert. So werden auch höhere Ortslagen durch einen niedrigeren Luftdruck berücksichtigt. Ein Luftdruck von 910 hPa steigert bei beiden Berechnungsvarianten den erforderlichen Volumenstrom um zirka zwölf Prozent. Der Einfluss einer höheren Raumlufttemperatur fällt dagegen mit einem bis drei Prozent deutlich geringer aus.

Möchte man die maximale CO₂-Konzentration auf 1.000 ppm in der Unterrichtszeit begrenzen, ist ebenfalls ein höherer Volumenstrom notwendig (zirka 16 Prozent). Dieses Ergebnis könnte zum Beispiel bei einer automatischen CO₂-Regelung von Interesse sein, wenn der Regler nur auf Momentanwerte reagiert.

Die Tabelle zur CO₂-Produktion unterscheidet bei der Belastung zwischen Unterricht und Pause sowie zwischen Schüler und Lehrer. Damit berücksichtigt MindLW, dass auch in der Pau-

Anzeige



Ne^{xt} Stop LUNOS

LÜFTEN – NEXT GENERATION



LUNOS LÜFTUNGSSYSTEME. PERFEKT FÜR DIE SERIELLE GEBÄUDESANIERUNG.

Wärmerückgewinnung mit dem Ne^{xt}

- Max. Wärmebereitstellungsgrad 96 %
- Energieeffizientes Lüften bei geringem Stromverbrauch
- Feuchtigkeitsregulierung und Volumenstromanpassung bis zu 110 m³/h automatisch
- Niedriger Schallpegel und max. passiver Schallschutz
- Bis Filterklasse ISO ePM1 80 % (F9)
- Optional mit Smart Home Steuerung
- Ideal in Kindergärten, Schulen, Büros, Arztpraxen und auch in Wohnungen und Häusern

Mehr auf www.lunos.de



Bild: Norbert Nadler

MindLW 10.0 - P:\MindLW\MindLW_Klassenraum.INI

HygAusl | FeuAusl | DrehKipp | Simu | AbiAusl | Schule |

Raumdaten
Raumnummer: 03-1 Raumbezeichnung: Klassenraum Grundschule
Raumluftvolumen: 186,30 [m³] Fußbodenfläche: 69,00 [m²]

CO2-Randbedingungen
CO2-Konzentration Zuluft: 450 normale Außenluft [ppm] CO2-Auslegungskonzentration: 1000 Pettenkofer [ppm]
CO2-Konzentration im Raum: ☐ Maximum ☒ Mittelwert
Höhenlage über NN: 30 [m] Raumlufttemperatur: 20,0 [°C]
Luftdruck: 1010 [hPa] ☒ DIN EN ISO 8996 ☒ Persily/de Jonge

Unterrichtszeit
Belegungszeit im Raum: 45 [min] Pause: Belegungszeit im Raum: 10 [min]
Lüftungseffektivität: 1,0 Mischlüftung [-] Lüftungseffektivität: 1,0 Mischlüftung [-]

CO2-Produktion in Unterrichtszeit (U) und Pause (P)

	Anzahl	Alter	männlich	Aktivität	CO2Set/Kommentar	CO2_Pred	CO2_Pred
	[]	[Jahre]	[]	[met]	[]	[l/h Pers.]	[l/h]
U	30	12	50	1,5		16,6	497,0
U	1	40	100	1,6		23,5	23,5
P	0	12	50	1,5		0,0	0,0
P	0	40	100	1,6		0,0	0,0

Ergebnisse
CO2-Produktion gesamt in U/P: 521,0 [l/h] Volumenstrom errechnet in U/P: 799,4/799,4 [m³/h]
Max/Mittel CO2-Konzentration in Unterrichtszeit: 1088/1000 [ppm] Volumenstrom gewählt in U/P: [] [m³/h]
CO2-Anfangskonzentration zum Unterrichtsbeginn: 762 [ppm] Raumluftwechsel in Unterrichtszeit: 4,29 [1/h]
Personenluftfrate im Unterricht: 25,8 [m³/(h·P)] Mindestwert nach EN 16798-1 im U: 446,4 [m³/h]

Berechnen | Alles kopieren | Vollschule kopieren | Zur Lüftungszone

CSE Nadler OK Abbrechen Öffnen Speichern unter Info Hilfe

5 Auslegung der Schullüftung für das Beispiel in Abb. 4 mit MindLW 10

senzeit noch Personen anwesend sein können. Befinden sich in der Pause beispielsweise noch 15 Schüler im Klassenraum, so ist ein Volumenstrom von 876 m³/h (plus zehn Prozent) notwendig.

Sollten andere Körperdaten als die aus Abb. 1 Verwendung finden oder ist die CO₂-Produktionsrate aus anderen Quellen bekannt, so besteht mithilfe der Spalte „CO2Set/Kommentar“ die Möglichkeit, diese mit einem Kommentar in der Spalte „CO2-Prod“ einzugeben. Im Reiter „HygAusl“ sind ebenfalls beide Berechnungsvarianten implementiert und man kann optional eigene Daten für Gewicht und Größe hinterlegen. Die in „HygAusl“ errechnete CO₂-Produktionsrate wäre in diesem Fall in die Tabelle im Reiter „Schule“ zu übernehmen.

Mit MindLW lässt sich durch Parametervariationen schnell ein Worst-Case-Szenario ermitteln, um im Anschluss mit den Ergebnissen den Auftraggeber zu beraten und mit ihm die gewünschten Parameter – Alter der Schüler, Pausenzeit, Anwesenheiten in der Pause, ... – zu vereinbaren. Damit wird der Forderung des Umweltbundesamts Rechnung getragen, dass das Lüftungskonzept auf Praxistauglichkeit der Lüftung rechnerisch nachzuweisen ist. Auch laut der neuen AMEV-Richtlinie muss die Funktionsfähigkeit eines projektspezifischen Lüftungskonzeptes überprüft werden. Eine solche Überprüfung ist mit der Verwendung einer pauschalen Personenluftfrate nicht möglich.

Vergleich der Volumenströme

Die VDI 6040-2 gibt ein Beispiel für die CO₂-Konzentration in einem Unterrichtsraum an. Der Raum hat eine Grundfläche von 62 Quadratmetern und eine Höhe von drei Metern. Er wird für

Jahrgangsstufen in Berlin/Brandenburg

Jahrgangsstufe	Art der Bildungseinrichtung	höchstes Alter
–	Kita	7
1 bis 6	Grundschule	12
7 bis 10	Oberschule/Gesamtschule	16
7 bis 12	Gymnasium	18
7 bis 13	erweiterte Gesamtschule	19

Jahrgangsstufen in den anderen Bundesländern

Jahrgangsstufe	Art der Bildungseinrichtung	höchstes Alter
–	Kita	7
1 bis 4	Grundschule	10
5 bis 10	Oberschule/Gesamtschule	16
5 bis 12	Gymnasium	18
5 bis 13	erweiterte Gesamtschule	19

6 Wahl des Alters für verschiedene Bildungseinrichtungen

acht Unterrichtsstunden von 30 Schülern (Jahrgangsstufe 5–13) und einem Lehrer belegt. Die Dauer der kleinen Pausen betragen jeweils fünf Minuten. Es gibt eine große Pause mit 15 Minuten, in der noch 15 Schüler anwesend sind. Abb. 7 stellt die Ergebnisse für die oben genannten Berechnungsverfahren ISO und PdJ zusammen und vergleicht sie mit der VDI 6040-2.

Der CO₂-Konzentrationsverlauf ist in der VDI 6040-2 für die Zeit von acht bis 16 Uhr bei einem Volumenstrom von 926 m³/h dargestellt. Für die Schüler und Lehrer wurden 18,9 l CO₂/h pro Person angesetzt. Setzt man diese Produktionsrate für nur eine Unterrichtszeit von 45 Minuten und nur eine Pause von fünf Minuten in MindLW 10 ein, ergibt sich das fast identische Ergebnis von 931 m³/h. Damit ist belegt, dass eine Simulation über einen ganzen Schultag nicht notwendig ist.

Bezüglich der Mittelwertbildung des CO₂-Konzentrationsverlaufes ist anzumerken, dass in dem Beispiel der VDI 6040-2 ein laufender Mittelwert über den ganzen Schultag einschließlich der Pausen gebildet wird. Dies entspricht nicht der Forderung des Umweltbundesamts nach einem Mittelwert von 1.000 ppm nur in der Unterrichtszeit. Ein laufender Mittelwert wird

VDI 6040-2	MindLW 10		
18,9 l/h pro Person	18,9 l/h pro Person 5 min Pause	DIN EN ISO 8996	Persily/de Jonge
		1,2 met (U)– 1,6 met (P), 5 min Pause	
926 m³/h	931 m³/h (+ 0,5 %)	1.031 m³/h (+ 11 %)	763 m³/h (– 18 %)

7 Volumenströme im Unterrichtsraum nach verschiedenen Berechnungsverfahren für ein Beispiel aus der VDI 6040-2

sich rechnerisch von diesem Mittelwert unterscheiden. Wird die CO₂-Produktionsrate nach den Berechnungsvarianten ermittelt, erhält man abweichende Ergebnisse. Dabei wurde angenommen, dass die 15 Schüler in der Pause einen höheren Aktivitätsgrad von 1,6 met haben.

Zusammenfassung

Ein neues Konzept für die Berechnung des notwendigen Volumenstroms in Bildungseinrichtungen für eine vorgegebene mittlere CO₂-Konzentration während der Unterrichtszeit geht von einem permanenten Wechsel zwischen Unterricht und Pause aus. Legt man den Volumenstrom nur für die Unterrichtszeit aus, kann die CO₂-Konzentration über den Tag auf inakzeptable Werte ansteigen.

Wird die Pause berücksichtigt, ergibt sich zwar ein höherer Volumenstrom, aber der Planer erhält damit die Information, mit welchem Volumenstrom in der Pause zu lüften ist, um die Anforderung von 1.000 ppm CO₂-Konzentration im Mittel der Unterrichtszeit einzuhalten ist. Mit dieser Information kann eine zusätzliche oder ausschließliche Fensterlüftung untersucht werden.

Bei einer automatisierten CO₂-Regelung ist darauf zu achten, dass die Pausenlüftung mit einem maximalen Volumenstrom erfolgt. Nur so kann sichergestellt werden, dass zu Beginn des folgenden Unterrichts akzeptable Startwerte erreicht werden. Sind noch weitere Schadstoffe im Raum abzuführen oder soll mit einer Nachtlüftung der Raum ausgekühlt werden, so ist für die Volumenstromauslegung der Lüftungsanlage das Maximum der jeweiligen Komponente zu nehmen.

Literatur

- [1] Anforderungen an Lüftungskonzeptionen in Gebäuden – Teil I: Bildungseinrichtungen. Bundesgesundheitsblatt 61, 239–248. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau 2018
- [2] VDI 6040 Blatt 2:2015-09: Raumlufttechnik - Schulen - Ausführungshinweise (VDI-Lüftungsregeln, VDI-Schulbaurichtlinien). Beuth-Verlag.
- [3] CO₂-Tool des Niedersächsischen Landesgesundheitsamts (NLGA) QUIRL/CO₂ V1.4.
➔ <https://t1p.de/GE250965>

- [4] RLT – Anlagen 2023. Hinweise zur Planung und Ausführung von Raumlufttechnischen Anlagen für öffentliche Gebäude. Empfehlung Nr. 166. Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV).
- [5] DIN EN ISO 8996:2022-10: Ergonomie der thermischen Umgebung – Bestimmung des körpereigenen Energieumsatzes. Beuth-Verlag.
- [6] Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales, Hamburg: Standards zur Expositionsabschätzung. Bericht des Ausschusses für Umwelthygiene, Arbeitsgemeinschaft der leitenden Medizinalbeamtinnen und -beamten der Länder. AUH, 1995.
- [7] Andrew Persily, Lilian de Jonge: Carbon dioxide generation rates for building occupants. Indoor Air. 2017; 27:868–879. ➔ <https://t1p.de/GE250966>
- [8] DIN EN 16798-1:2022-03: Energetische Bewertung von Gebäuden — Lüftung von Gebäuden — Teil 1: Eingangsparameter für das Innenraumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden bezüglich Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik. Beuth-Verlag.
- [9] Richtlinie (EU) 2024/1275 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24.04.2024 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung).
- [10] Norbert Nadler: Immer gute Luft. GEB 03/2022, S. 30-34. Gentner Verlag.
➔ <https://t1p.de/GE250964>
- [11] DIN EN ISO 7730:2023-04 (Entwurf) Ergonomie der thermischen Umgebung – Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit. Beuth-Verlag.
- [12] A. Persily, B. Olesen, M. Mendell, J. Saffel: Recent standards and guidelines on CO₂ application and interpretation on March 17, 2025. Air Infiltration and Ventilation Centre (AIVC). Webinar am 17. März 2025.
- [13] Oke Oluwatobi, Andrew Persily: Assessing the Prediction of Human CO₂ Emissions for IAQ Applications. 44th AIVC - 12th TightVent - 10th venticool Conference, Dublin, 2024. ➔ <https://t1p.de/GE250967>
- [14] Li et al: A method for estimating occupant carbon dioxide generation rates. Energy & Buildings, Volume 312, (2024-06), 114163.
- [15] ➔ www.cse-nadler.de

Dipl.-Ing. Norbert Nadler

führt in Oranienburg ein Ingenieurbüro für Heizung, Klima, Sanitär, Solar und thermische Bauphysik. Er hat elf Jahre in Normenausschüssen mitgearbeitet.

n.nadler@cse-nadler.de



Bild: Norbert Nadler

Anzeige



Zukunft installieren – mit DAIKIN VRV

Bleiben Sie auf dem TGA-Markt ganz vorn dabei – mit unseren vielseitigen VRV-Systemen. Von R-32 bis CO₂: Effiziente Lösungen für Heizen und Kühlen. Für alle, die heute schon an morgen denken.

VRV 5
Wärmepumpe

Mini VRV 5
(BG 8–12)



Mehr erfahren



www.daikin.de

R-744

CO₂-VRV

Unser CO₂-VRV

Als einziges VRF-System am Markt nutzt sie das HFKW-freie Kältemittel CO₂ (R-744) mit einem GWP von nur 1 – ideal für Projekte mit der Vorgabe natürlicher Kältemittel und ein Meilenstein in Sachen Nachhaltigkeit.

R-32

VRV 5

Unser führendes VRV 5-Portfolio

Konzipiert für die Dekarbonisierung von Gewerbegebäuden: Unsere R-32 VRF-Systeme bieten eine außergewöhnlich breite Lösungspalette mit hoher Energieeffizienz über den gesamten Lebenszyklus – für nachhaltige HLK-Konzepte von heute.

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

- Sanierung oder Neubau?
- iSFP-Bonus
- Rollladenkästen und GEG/iSFP

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



Bilanzierung

DHH oder MFH

beaver1932 » 10/28/2025

Ich betreue ein neues Sanierungsprojekt. Das Gebäude hat drei Wohneinheiten, eine zentrale Heizung und eine WW-Bereitung, aber zwei Eingänge mit jeweils separater Adresse (Hausnr. 10/1 und 10/2). Im linken Teil ist eine WE und im rechten Teil sind 2 WE. Es gibt keine durchgehende Brandwand oder gar zwei Wände mit Trennfuge zwischen den Gebäudeteilen und im UG und EG gibt es (verschlossene) Türen zwischen den Gebäudeteilen.

Der Eigentümer des Gesamtgebäudes möchte das Dach erneuern und im linken Teil des Gebäudes ein paar Renovierungen inkl. Dämmung der Außenwand machen. Wir hatten bisher geplant, einen Sanierungsfahrplan zu machen und die Sanierungsmaßnahmen fördern zu lassen.

Meine Frage an die Community ist nun: Betrachte ich das Gebäude als MFH und mache damit nur einen Sanierungsfahrplan und später ggf. nur einen Energieausweis? Oder muss ich das Gebäude als Doppelhaus erfassen, mit zwei Sanierungsfahrplänen, Aufteilung der Dachsanierung in zwei Einzelmaßnahmen, zwei separate Energieausweise, ...?

→ **RobA0001** » 10/29/2025

Die Entscheidung kann dir keiner abnehmen. Es gibt dazu keine eindeutige Regelung. Ob es sich um zwei DHH oder ein MFH handelt, dafür gibt nur Hinweise. Das sind zum Beispiel die ➔ **Auslegung zu GEG §79** (hier besonders der Abschnitt 2) und die ➔ **BEG TFAQ** Punkt 1.01. Nach den dort genannten Kriterien ergibt sich bei dir (aus meiner Sicht) folgendes:

- die selbständige Nutzbarkeit: nein -> MFH (Doppel- bzw. Reihenhäuser haben, schon aus Schallschutzgründen, eine doppelschalige Trenn-

wand. Damit lässt sich ein Gebäude auch erstellen oder abreißen, ohne das Nachbargebäude zu beeinträchtigen.)

- ein trennbarer räumlicher und funktionaler Zusammenhang: nein (Zwischentüren, auch verschlossene, sprechen dagegen) -> MFH
- Abgrenzung durch die wärmeübertragende Umfassungsfläche: nein -> MFH
- eigene Hausnummer: ja (auch mit der Ergänzungsnummer) -> DHH
- Eigentumsgrenzen: vermutlich nein (offenbar ein Eigentümer, aufgrund der Ergänzungsnummer vermutlich ein Flurstück) -> MFH
- eigener Eingang: ja -> DHH
- Trennung durch Brandwände: nein -> MFH

→ **IBMutscher** » 11/04/2025

Alle genannten Kriterien sind nicht so eindeutig. Frage ist doch: Was ist es baurechtlich?

- zwei Flurstücke = zwei Grundstücke? -> zwei Gebäude
- ein Flurstück: Dann wird es ein Gebäude sein, da keine reale Teilung möglich ist, keine Gebäudetrennwand wie bei WEG Reihenhäusern vorhanden.

Aber es gibt so kuriose Konstellationen, wo mal jemand das Flurstück geteilt hat, die Abgeschlossenheit aber nicht hergestellt wurde. Es gibt im Bestand ganz viele Kommunwände, eine Brandwand ca. auf der Grundstücksgrenze für beide.

→ **Thorsten Noll** » 11/04/2025

Das Bafa betrachtet die Gebäude nach der Hausnummer. Also ein Gebäude mit zwei Hausnummern sind auch zwei getrennte Gebäude. Also zweimal iSFP und zweimal BEG EM.

Laut Bafa und KfW wird immer nur das Gebäude mit Hausnummer und Antragsteller gefördert. Wichtig ist, dass auf den Handwerkerrechnungen der Bezug zum Haus mit Hausnummer vermerkt ist. Rechnungsadressat muss nicht bedingt der Antragsteller sein. Der Antragsteller bekommt am Ende die Fördersumme ausgezahlt. In ihrem Fall hat der Besitzer den Vorteil, dass er dreimal 60.000 Euro (mit iSFP) beantragen kann. Nachteil, die Dachrechnung muss nach Hausnummer gesplittet werden.

→ **RobA0001** » 11/05/2025

„Also ein Gebäude mit zwei Hausnummern sind auch zwei getrennte Gebäude.“

Die Praxis ist anders. Wir haben sowohl Projekte mit mehreren Hausnummern an einem Gebäude als auch Projekte mit mehreren Gebäuden unter einer Hausnummer.

Ein typischer Wohnblock: vier Eingänge, vier Hausnummern, ein Eigentümer -> ein Gebäude -> ein Antrag

Das geht auch mit deutlich mehr Eingängen. Schwierig ist manchmal die Erstellung der BzA bzw. TPB, die haben eine Begrenzung der Anzahl der Zeichen bei der Eingabe der Hausnummern.

Anders herum geht auch mehrere Gebäude mit einer Hausnummer, z.B. Vorder- und Hinterhaus auf einem Grundstück. In dem Fall ist aber dann ein Nachweis erforderlich, um welches Gebäude es sich handelt, z. B. über Markierung in einen mitzuliefernden Lageplan.

„Rechnungsadressat muss nicht bedingt der Antragsteller sein.“

Wer bitte sonst?

„In ihrem Fall hat der Besitzer den Vorteil, dass er dreimal 60.000 Euro (mit iSFP) beantragen kann.“

Das kann er doch auf jeden Fall – egal, ob in einem oder in zwei Anträgen.

GEB Frage des Monats

☛ FRAGE NOVEMBER

Was halten Sie von dem neuen Online-Portal Förderzentrale (www.foerderzentrale.gov.de) des BMW?

- ☐ Finde ich gut und nutze es bereits.
- ☐ Habe es getestet, ist aber noch nicht ausgereift.
- ☐ Kenne ich nicht.

Sind Sie neugierig geworden? Dann beteiligen Sie sich und beantworten Sie die Frage des Monats unter: www.geb-info.de/FdM

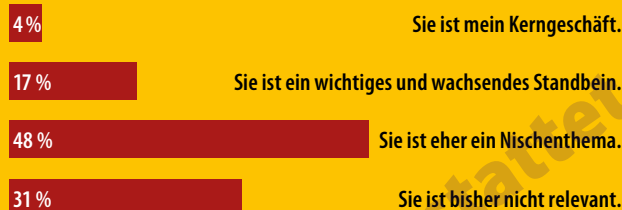
In der nächsten Ausgabe erfahren Sie dann das Ergebnis der Umfrage.



☛ ANTWORT OKTOBER

Welche Rolle spielt die energetische Sanierung von Nichtwohngebäuden in Ihrer Beratungspraxis?

Und so haben unsere Leser geantwortet:



Vorschriften

Dämmung Außenwand nach GEG 2024

beaver1932 » 10/27/2025

Das GEG 2024 gibt in § 48 und Anlage 7 Höchstwerte für Wärmedurchgangskoeffizienten für geänderte Bauteilgruppen an. Anlage 7 fordert für „Außenwände: Anbringen von Bekleidungen (Platten oder plattenartige Bauteile), Verschalungen, Mauervorsatzschalen oder Dämmschichten auf der Außenseite einer bestehenden Wand oder Erneuerung des Außenputzes einer bestehenden Wand“ einen Höchstwert von $U=0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. In einem konkreten Sanierungsfall besteht mein Bauherr auf eine Innendämmung. Heißt das, dass ich nicht an den obigen Höchstwert gebunden bin?

→ Tanja K. » 10/27/2025

Für Innendämmung gibt es keine Anforderungen.

→ RobA0001 » 10/27/2025

☛ <https://t1p.de/GEb250969>

GEB Berufseinsteiger

In unserer Signalgruppe ☛ **Berufseinsteiger** diskutieren über 790 Energieberater:innen über Themen, die sie beschäftigen und zu denen sie nach Einschätzungen und Tipps fragen.

Im Oktober zeigt die Analyse der Beiträge mehrere Schwerpunkte, die für Berufseinsteiger in der Energieberatung problematisch sind. An erster Stelle steht der Umgang mit dem **individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP)**. Es gibt große Unsicherheiten bei der Anwendung, dem iSFP-Bonus, der Übernahme fremder iSFPs, Fehlern in iSFPs und der Abweichung von Maßnahmen.

Zur **BEG-Förderung** gibt es einige Detailfragen zu Antragsberechtigung, Kombination von Programmen, förderfähigen Kosten sowie Fristen und Boni.

Gebäudehülle: Fragen zur korrekten Dämmung von bestimmten Bauteilen Sockeln und Dächern ohne Unterspannbahn sind häufig. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Qualitätssicherung beim Fens-tereinbau und bei WDVS, inklusive der Frage nach der Verantwortung des Energieberaters.

Heizungstechnik und Auslegung: Die korrekte Heizlastberechnung, die Auslegung von Wärmepumpen (inkl. Bivalenzpunkt), der hydraulische Abgleich und die Identifizierung alter Systemkomponenten stellen eine wiederkehrende Herausforderung dar

Berufsalltag, Haftung und Werkzeuge: Fragen zur Verantwortung des Energieberaters (Prüfpflichten bei TPN), zum Workflow mit Software (Bilanzierungssoftware) und zur Auswahl von Messgeräten zeigen den Bedarf an praktischer Orientierung.



GEB Weiterbildung

Am 24. November 2025 veranstalten wir gemeinsam mit unseren Schwestermagazinen SBZ und TGA das Webinar ☛ **§14a EnWG in der Praxis: Netzsteuerung und Vergütungsmodelle für Wärmepumpen**. Laut § 14a des Energiewirtschaftsgesetzes dürfen die Netzbetreiber zeitweise Wärmepumpen steuern, um die Stromnetze zu stabilisieren. Im Gegenzug erhalten die Eigentümer vergünstigte Netzentgelte. Die Wärmepumpe muss allerdings als steuerbare Verbrauchseinrichtung in das Stromnetz eingebunden werden. Dafür ist ein intelligentes Messsystem (Smart Meter) oder eine Steuerbox erforderlich. Dr.-Ing. Matthias Wagnitz vom ZVSHK erläutert die komplexe Thematik ausführlich, stellt die technischen Lösungen und die Vergütungsmodelle vor und zeigt jeweils die Vor- und Nachteile in der Praxis auf.

Anmeldung: ☛ <https://t1p.de/GEb250971>

Einen Tag später am 25. November 2025 findet das GEB Webinar ☛ **Heizungsmonitoring in der Praxis – Technik, Recht & Akzeptanz**. Experten des Kompetenzzentrum Energieeffizienz durch Digitalisierung (KEDI) geben einen kompakten Überblick über technische, rechtliche und organisatorische Aspekte – von der Einführung bis zur Umsetzung in der Praxis. Erfahren Sie, welche Potenziale im Heizungsmonitoring stecken, mit welchen Geschäftsmodellen eine Implementierung gelingt und unter welchen Bedingungen die Kosten umgelegt werden können. Sie bekommen einen Überblick über aktuelle gesetzliche Anforderungen rund um das Gebäudeenergiegesetz – und wie Sie diese effizient erfüllen können. Lernen Sie Strategien kennen, um Mitarbeitende und Organisationen erfolgreich in den Veränderungsprozess einzubinden. Anmeldung: ☛ <https://t1p.de/GEb250971>

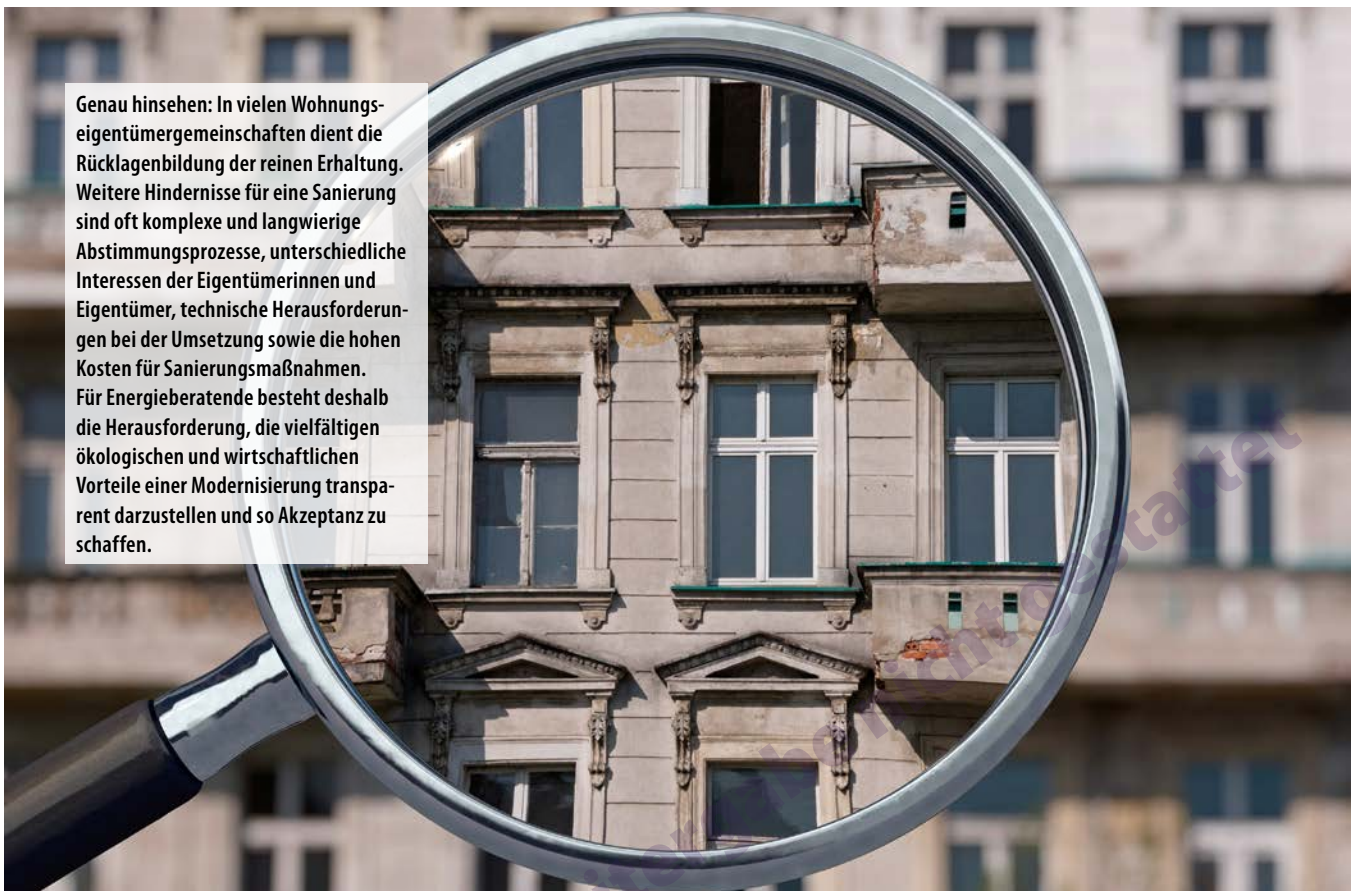


Bild: bluedesign - stock.adobe.com

Viele Meinungen, ein Plan

ENERGETISCHE SANIERUNG IN WEGs (1) In vielen Wohnungseigentümergeinschaften besteht ein Modernisierungstau. Energieberatende stehen vor der Herausforderung, unterschiedliche Interessen, komplexe Entscheidungsprozesse und hohe Kosten so zu vermitteln, dass Sanierungen dennoch angestoßen werden. In unserer neuen fünfteiligen Artikelserie zeigen wir Lösungsansätze und Vorgehensweisen auf. Martin Fischer

□ Für die Transformation des Gebäudesektors spielen Wohnungseigentümergeinschaften (WEGs) eine wichtige Rolle. Während 58 Prozent der Wohneinheiten in Deutschland im Eigentum von Privatpersonen stehen, entfallen rund 21 Prozent auf WEGs. 45 Prozent der Eigentümer nutzen ihre Wohnung selbst, 51 Prozent vermieten sie.

Dabei sind die Sanierungspotenziale in Deutschland enorm: Bei der Wärmeerzeugung dominieren gerade im Bestand weiterhin fossile Energieträger wie Öl und Gas. Die meisten WEG-Gebäude wurden zwischen 1949 und 1978 errichtet – rund 60 Prozent werden mit Gas und etwa 22 Prozent mit Öl beheizt, nur zehn Prozent der deutschen Wohngebäude mit erneuerbaren Energien wie Biomasse, Wärmepumpen oder Solarthermie. Für Eigentumswohnungen liegt dieser Wert bei knapp sieben Prozent.

Sanierung trifft in WEGs auf besondere Hemmnisse

Technisch bestehen zwischen energetischen Sanierungen in WEGs und in Mehrfamilienhäusern mit anderen Eigentumsverhältnissen keine Unterschiede. In WEGs sind es viel eher die rechtlichen und formalen Besonderheiten, die potenzielle Stolpersteine mit sich bringen. Hinzu kommen finanzielle Hürden und technische Unsicherheiten. Sie erschweren es vielen Eigentümern zusätzlich, bauliche Maßnahmen zu beschließen.

Von besonderer Relevanz sind die unterschiedlichen Eigentumsformen in einer WEG: Das Wohnungseigentumsgesetz unterscheidet zwischen Sondereigentum und Gemeinschaftseigentum. Das Sondereigentum ist einem WEG-Mitglied in der Teilungserklärung des Gebäudes zur alleinigen Nutzung zugeordnet. Das WEG-Mitglied kann es frei gestalten und muss die Kosten dafür selbst tragen.

Für die Verwaltung und den Erhalt des Gemeinschaftseigentums sowie die daraus entstehenden Kosten sind alle gemeinsam verantwortlich. Dies gilt insbesondere für bauliche Veränderungen, die über die ordnungsgemäße Erhaltung – früher: Instandhaltung und Instandsetzung – hinausgehen. Zum Gemeinschaftseigentum zählen neben dem Grundstück alle für den Bestand und die Sicherheit relevanten Gebäudeteile und -komponenten wie Außenfenster und -türen, Außenwände, das Dach oder der zentrale Wärmeerzeuger, aber auch der Schornstein, Versorgungsleitungen und gemeinschaftlich genutzte Räume.

Für Energieberatende gilt: Entscheidungen in WEGs werden in der Eigentümerversammlung getroffen. Dieses zentrale Beschlussorgan ist mindestens einmal jährlich einzuberufen und bildet den formalen Rahmen für sämtliche gemeinschaftsbezogene Entscheidungen.

Gesetzliche Novellierungen für bauliche Veränderungen

Seit der Novelle des Wohnungseigentumsgesetzes im Jahr 2020, der WEMoG-Reform, erfordern Beschlüsse zu baulichen Veränderungen am Gemeinschaftseigentum nur noch eine einfache Mehrheit. Kommt der Beschluss mit der einfachen Mehrheit zustande, sind nur die Zustimmenden zur Nutzung berechtigt und tragen die Kosten. Nutzungseinschränkungen sind bei vielen energetischen Maßnahmen, wie beispielsweise bei einer Fassadensanierung, faktisch jedoch nicht umsetzbar.

Das Wohnungseigentumsgesetz sieht dafür folgende Lösungen vor: Amortisiert sich die Maßnahme innerhalb eines angemessenen Zeitraums, werden die Kosten auf alle verteilt. Allerdings sind auch Amortisationsberechnungen häufig Anlass für kontroverse Diskussionen und werden unterschiedlich eingeschätzt. In den meisten Fällen wird daher die zweite gesetzliche Möglichkeit angestrebt: Stimmt eine doppelt qualifizierte Mehrheit zu – mindestens zwei Drittel der abgegebenen Stimmen, die mindestens die Hälfte der Miteigentumsanteile repräsentieren –, müssen ebenfalls alle die Kosten tragen.

Helfen, gemeinsam Entscheidungen zu treffen

WEGs zeichnen sich durch ihre Vielfalt aus. In jeder WEG entscheiden Menschen mit unterschiedlichen Bedürfnissen, Interessen, Lebenssituationen und aus unterschiedlichen Altersgruppen über das Gemeinschaftseigentum. Für Selbstnutzende stehen Wohnkomfort und laufende Kosten im Vordergrund, während Vermietende insbesondere die Wirtschaftlichkeit ihrer Immobilie im Blick haben. Diese Heterogenität kann eine Einigung erschweren. Gerade in diesem Fall kann eine gut aufbereitete Energieberatung Brücken bauen, indem sie technische, wirtschaftliche und soziale Argumente verbindet.

Viele WEGs verfügen nur über geringe Rücklagen, sodass Sonderumlagen oder Kredite erforderlich sind. Energieberatende sollten daher finanzielle Aspekte und Fördermöglichkeiten frühzeitig ansprechen – idealerweise mit plausiblen Szenarien, die die unterschiedlichen finanziellen Spielräume der WEG-Mitglieder adressieren.

Orientierung durch Energieberatung bieten

Eine qualifizierte Energieberatung ist häufig der entscheidende Impuls für eine energetische Sanierung. Sie bietet der

▣ GEB Dossier

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

www.geb-info.de/energieberatung



▣ GEB Podcast Gebäudewende

Hören Sie zum Thema auch unseren Podcast #37: Gesprächsstrategien in der Energieberatung

<https://t1p.de/GEB250961>



Gemeinschaft neutrale, fachlich fundierte Informationen und macht Sanierungsoptionen und Kosten transparent. Die Neutralität der Energieberatenden ist von großem Mehrwert für die WEG-Mitglieder. Anders als Hersteller oder ausführende Firmen verfolgen sie kein wirtschaftliches Interesse. Energieberatende, die in der Energieeffizienz-Expertenliste gelistet sind, sind durch eine Eintragung ihrer WEG-Kompetenz für Verwaltungen und Wohnungseigentümergeinschaften besser zu finden.

Die größte Herausforderung für Energieberatende ist der Umgang mit den individuellen Gegebenheiten der Gemeinschaft. Nur wenn eine möglichst große Mehrheit der WEG-Mitglieder den Mehrwert und den Nutzen der energetischen Sanierungsmaßnahmen erkennt, gibt es eine Chance, dass sie beschlossen und umgesetzt werden.

WEG-Praxisguide des Gebäudeforums klimaneutral hilft

Mit dem WEG-Praxisguide stellt das Gebäudeforum klimaneutral ein umfangreiches Angebot an Informationen und Arbeitshilfen bereit, das Energieberatende, Immobilienverwaltungen sowie Eigentümerinnen und Eigentümer bei der energetischen Sanierung unterstützt. Er enthält praxisorientierte Checklisten, Factsheets, Präsentationen und Vorlagen für wichtige Schritte im Modernisierungsprozess.

Die Materialien sind leicht verständlich aufbereitet und frei zugänglich verfügbar. Entstanden ist der WEG-Praxisguide im Rahmen des Dena-Projekts „Energetische Modernisierung in Wohnungseigentümergeinschaften (WEGs)“, das das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie fördert.

Den WEG-Praxisguide finden Sie unter

➔ www.gebaeudeforum.de/weg-praxisguide

Je mehr die Energieberatenden über die konkrete WEG, die Wünsche und finanziellen Ressourcen der einzelnen Mitglieder wissen, umso eher kann ein tragfähiges Konzept erarbeitet werden. Es lohnt sich, frühzeitig wichtige Ansprechpersonen, mögliche Konflikte und die Rollenverteilung in der Eigentümergemeinschaft kennenzulernen. Für Energieberatende eröffnet sich mit der WEG-Beratung ein großes Tätigkeitsfeld. Gemeinsam mit WEG-Verwaltungen nehmen sie eine Schlüsselrolle im Sanierungsprozess ein.

iSPF als unterstützendes Instrument einsetzen

In der Eigentümerversammlung sollten Energieberatende komplexe Zusammenhänge klar und visuell nachvollziehbar darstellen, sodass sie von jedem einzelnen WEG-Mitglied verstanden werden können. Das Ziel ist, alle Beteiligten mitzunehmen, Vertrauen in den Prozess zu schaffen und für das Sanierungsvorhaben zu gewinnen.

Der individuelle Sanierungsfahrplan (iSPF) ist für WEGs ein wertvolles Werkzeug, um langfristige Modernisierungsprojekte planbar zu machen. Er dient nicht nur als technisches Konzept, sondern auch als Kommunikationsgrundlage in der Versammlung und kann als erste Orientierung zur finanziellen Planung dienen. Die Verwaltung kann ihn nutzen, um Rücklagen anzupassen oder künftige Maßnahmen in die Jahresplanung aufzunehmen.

Die im iSPF enthaltenen Angaben zu Investitionskosten, Fördermitteln und Auswirkungen auf Betriebskosten beziehen sich auf die einzelnen Maßnahmenpakete in Bezug auf das gesamte Gebäude, nicht auf einzelne Wohneinheiten. Daher können Energieberatende für WEGs ergänzend erläutern, wie sich Investitionskosten, Förderungen und Einsparungen auf einzelne Wohnungen umrechnen lassen. Beispielhafte Aufstellungen für Selbstnutzende und Vermietende können die Entscheidungsfindung erheblich erleichtern. ■

Dieser Beitrag ist Teil der fünfteiligen Artikelserie „Energetische Sanierung in WEGs“. In der nächsten Ausgabe geht es um die Sanierung der Gebäudehülle in einer WEG.

Martin Fischer

ist Teamleiter im Fachbereich Klimaneutrale Gebäude bei der Deutschen Energie-Agentur. Gemeinsam mit seinem Team erarbeitet er fachliche Impulse und praxisorientierte Handlungsempfehlungen, um die Transformation des Gebäudesektors hin zur Klimaneutralität mitzugestalten.



Bild: Hoffotografen

Anzeige

Ohne Solarthermie wird die Energiewende nicht gelingen

Jetzt gleich
bestellen
oder PDF
downloaden!

Das Solarthermie-Jahrbuch Solare Wärme stellt die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten vor und beleuchtet den Markt und aktuelle Entwicklungen. Auf 116 Seiten zeigt das Wissensmagazin: Ohne Solarthermie wird die Energiewende nicht gelingen.



Mehr Information unter:
<https://gentner-shop.de/geb/SW25>



Verfügbar als
Print-Ausgabe
oder PDF

SOLARE WÄRME
Das Solarthermie-Jahrbuch 2025

Gentner
energy media

KI – die digitale Assistentin

PODCAST Was bringen KI-Systeme für die Arbeit von Energieberatenden? Und wird ChatGPT künftig deren Job übernehmen? Diese und weitere Fragen beantworten Experteninterviews in der aktuellen Folge des Podcasts Gebäudewende. Markus Strehlitz

□ Künstliche Intelligenz (KI) verändert die Art und Weise, wie wir leben und arbeiten. Und dies gilt auch für die Tätigkeiten, mit denen es Energieberatende zu tun haben. In der **Podcast-Folge #40: KI in der Energieberatung** erklären Expertinnen und Experten, an welchen Stellen KI-Systeme dem Menschen unter die Arme greifen können. Sie sprechen aber auch über die Grenzen der Technologien und über die Frage, ob Energieberatende künftig Angst um ihren Job haben müssen.

Mit ihren Möglichkeiten kann KI etwa helfen, Heizungen optimal zu betreiben. Wie das funktionieren kann, zeigt beispielhaft das Projekt Secai. Das System, das dabei entwickelt wird, analysiert in Echtzeit die Daten aus Sensoren, die in einer Wohnung verbaut sind, und kombiniert diese mit Wetterprognosen. Auf dieser Basis wird die Wärmezufuhr so gesteuert, dass sie dem individuellen Bedarf gerecht wird – was zu deutlichen Energieeinsparungen führen kann.

KI kann Energieberatende bei ihrer Arbeit unterstützen. Dazu zählen etwa die KI-Funktionen des Software-Anbieters Hottgenroth. Unter der Bezeichnung Hott-KI hat er eine Software entwickelt, die aus einem bestehenden Grundrissbild automatisiert ein 3D-Gebäudemodell erstellt. Anwender können damit schneller ihre Arbeit erledigen.

Tempo in den Job von Energieberatenden bringen auch Berta und Rudi. Hinter dem Namen verbergen sich zwei Software-Programme des Startups Digital Building Industries (DBI). Mit diesen können Nutzer dank KI eine Energieprognose für ein Gebäude erstellen und dann dafür die optimale Energieversorgung berechnen. Laut Bernd Petraus, Mitgründer und technischer Vorstand von DBI, lassen sich aufwendige Simulationen so innerhalb von Sekunden durchführen – statt in Minuten oder sogar Stunden.



KI verändert die Art und Weise, wie wir leben und arbeiten.

Bild: Nelson - stockadobe.com

Weiteres Beispiel für die vielfältigen Möglichkeiten der KI in der Energieberatung ist die Software von Grundsteine. Sie hilft beim Abarbeiten von Verwaltungsaufgaben, zum Beispiel beim Prüfen von Rechnungen und Erstellen von Checklisten für den individuellen Sanierungsfahrplan. Damit entlaste die KI und Sorge für bessere Qualität beim Erledigen der Aufgaben, so Grundsteine-Mitgründer Tilmann Böhme. Dafür nutzt Grundsteine generative KI, die etwa von ChatGPT bekannt ist. Böhme glaubt,

dass künftig noch viel mehr möglich sein wird. So genannte KI-Agenten könnten bald unterschiedliche Tätigkeiten übernehmen und somit dem Energieberatenden quasi als Assistent dienen, der Aufgaben auch schon proaktiv übernimmt.

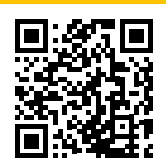
Solche Zukunftsszenarien nähren die Angst, dass KI eines Tages den Menschen komplett ersetzt. Dafür gibt es nach Meinung von Petraus jedoch keinen Anlass. Ein Energieberatender sei nach wie vor notwendig, um unter anderem die Energiekonzepte, die mit Berta und Rudi erstellt werden, zu hinterfragen und mit diesen weiterzuarbeiten. KI macht also quasi nur die Vorarbeit für den Menschen.

Lennart Feldmann vom Energieberatenden-Verband GIH weist noch auf einen anderen Punkt hin. Die Interaktion mit dem Kunden auf einer menschlichen Ebene sei durch keine KI zu ersetzen. Schließlich gehe es häufig um große Investitionen. Und die Entscheidung darüber möchte man keiner Maschine überlassen. Feldmann hat aber eine klare Botschaft an alle Energieberatenden. Und die lautet, sich unbedingt mit KI zu beschäftigen. „Auf jeden Fall sollten Leute, die noch keine Erfahrungen mit dem Thema haben, damit anfangen und einfach mal ausprobieren.“ Denn eines ist sicher: Die KI wird nicht verschwinden – nicht aus unserem Leben und auch nicht aus der Energieberatung. ■

□ GEB Podcast

Im Podcast Gebäudewende diskutiert GEB-Redakteur Markus Strehlitz mit Gästen aus Forschung, Politik und Wirtschaft über Aktuelles beim energieeffizienten Bauen und Sanieren. Dazu gehören beispielsweise Lowtech-Konzepte für Gebäude und Innovationen bei der Anlagentechnik. Auch die Aufgaben der Energieberatung, die Chancen von Wasserstoff in

Quartierskonzepten und die Notwendigkeit der Effizienz zum Erreichen der Klimaziele sowie die serielle Sanierung waren bereits Themen. Die mittlerweile 40 Episoden finden Sie im Überblick unter www.geb-info.de/podcast und unter dem Stichwort „Gebäudewende“ auf allen gängigen Podcast-Plattformen



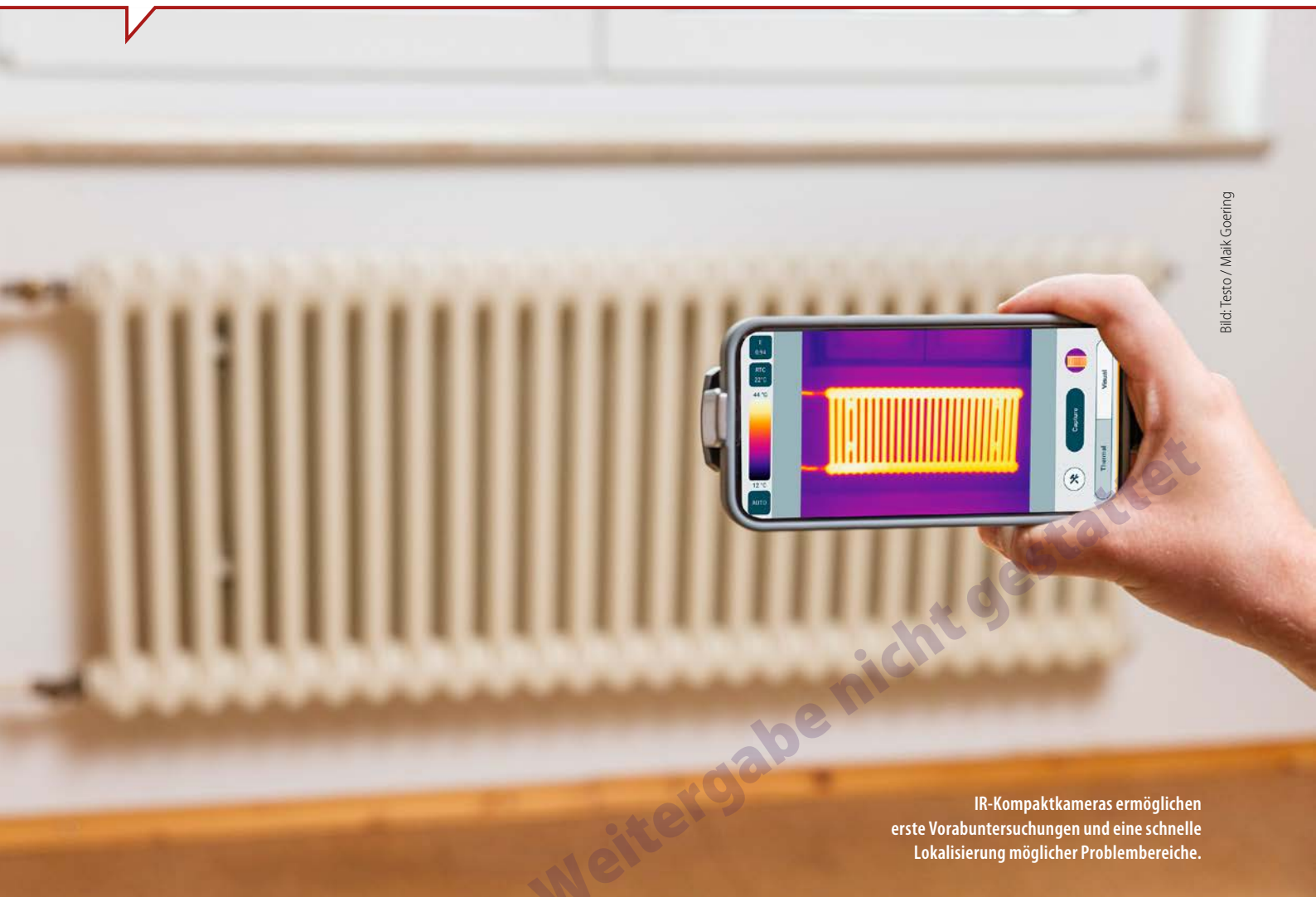


Bild: Testo / Maik Goering

IR-Kompaktkameras ermöglichen erste Vorabuntersuchungen und eine schnelle Lokalisierung möglicher Problembereiche.

Thermografie im Taschenformat

MARKTÜBERSICHT IR-KOMPAKTKAMERAS Aktuelle, kompakte Thermografiekameras, IR-Kameraaufsätze oder Smartphones mit Wärmebildfunktion versprechen eine einfach bedienbare, kostengünstige und vielseitig einsetzbare Wärmebild-Messtechnik. Worauf sollte man achten und wo sind die Grenzen? Marian Behaneck

□ Professionelle Thermografiekameras lokalisieren Wärmebrücken an der Hausfassade oder im Dachbereich, potenzielle Schimmelstellen oder Lecks in der Gebäudehülle zuverlässig, kosten aber schnell mehrere tausend Euro. Thermografie-Kompaktkameras für Einsteiger machen die Wärmebildtechnik mit Preisen zwischen 250 und 2.500 Euro erschwinglicher, flexibler und mobiler. Aktuelle Modelle unterscheiden sich aber in vielen Details, wie dieser Vergleich zeigt.

Kompakt, mobil und einfach bedienbar

Neue Infrarot-Detektoren mit Abmessungen von nur wenigen Millimetern haben es möglich gemacht, dass die einst hochsensible und voluminöse Messtechnik inzwischen in ein streich-

holzschachtelgroßes Gehäuse passt. Auch die integrierte Optik wurde kompakter: Während in hochwertigen IR-Kameras große, schwere und teure Germanium-Linsen mit fokussierbarer Optik verbaut sind, verfügen IR-Kameras der Kompaktklasse meist nur über winzige Silizium-Objektive mit fester Brennweite. Letzteres erübrigt eine Fokussierung auf das Objekt, sodass man nur noch den Auslöseknopf drücken muss. Das suggeriert Einfachheit und erweitert das Spektrum potenzieller Zielgruppen.

Die meisten Anbieter handgeführter Wärmebildkameras listen deshalb mehrere ultrakompakte Modelle für die Hosens- oder Hemdentasche in ihrem Portfolio. Seek Thermal, Teledyne Flir, Testboy und andere offerieren beispielsweise Kompakt-

kameras für Einsteiger mit der Optik, Größe und Bedienung eines Outdoor-Smartphones. In Smartphones integrierte Wärmebilddetektoren, wie zum Beispiel von AGM Mobile, Blackview, Doogee oder Ulefone Mobile, verknüpfen Funktionen eines robusten Outdoor- oder Rugged-Smartphones mit einer Thermografiekamera.

Ein anderes Konzept verfolgen IR-Kameraaufsätze. Das sind IR-Kameras ohne Display, die für die Wärmebildanzeige ein Smartphone oder Tablet nutzen. Diese Kameraaufsätze von Fluke, Hikmicro, Teledyne Flir, Seek Thermal oder Testboy werden einfach mit einem Android- oder iOS-Mobilgerät verbunden und verwandeln es mit einer dazugehörigen App in eine nahezu vollwertige Wärmebildkamera.

Auf die inneren Werte kommt es an

Damit man bei dieser Vielzahl an unterschiedlichen Bauformen und Modellen nicht die Übersicht verliert, sollte man vor der Auswahl grundlegende Kameraparameter miteinander vergleichen. Dazu zählt zunächst die radiometrische Auflösung des Infrarotdetektors. Ähnlich wie bei einer konventionellen Digitalkamera gibt sie an, über wie viele Messpixel in X- und Y-Richtung der Detektor verfügt. Bei kompakten IR-Kameras für Einsteiger reicht die Auflösung von 160×120 bis 320×240 IR-Pixeln. Kameras mit geringerer Auflösung – zum Beispiel 80×60 IR-Pixel – sind nicht sinnvoll.

Ein weiterer wichtiger Kameraparameter ist das Sichtfeld. Dieser Wert gibt in vertikaler und horizontaler Richtung den Erfassungsbereich der mitgelieferten Optik an. Auch die geometrische Auflösung (IFOV, Instantaneous Field of View) entscheidet über die Bildqualität und ist abhängig vom Objektiv.

Weitere wichtige Größen sind der messbare Temperaturbereich, der im technischen Bereich zwischen minus 20 und plus 400 Grad Celsius und mehr liegen sollte sowie der sogenannte NETD-Wert (Noise Equivalent Temperature Difference). Er gibt als weiterer wichtiger Kameraparameter die thermische Empfindlichkeit und damit die kleinste Temperaturdifferenz an, die vom Infrarotdetektor erfasst werden kann. Sie liegt bei Einsteigerkameras zwischen 0,07 und 0,04 Kelvin. Je niedriger



Bild: Teledyne FLIR

Lässt sich der IR-Sensor frei bewegen, vereinfacht das Aufnahmen über Kopf, Aufnahmen aus der Froschperspektive oder in unzugänglichen Ecken.

dieser Wert ist, desto geringer ist das sogenannte Bildrauschen, das die Bildqualität beeinträchtigt. Zu den Kameraeinstellmöglichkeiten sollten mindestens eine exakte Eingabe des materialabhängigen Wärmeabstrahl-Kennwerts (Emissionsgrad) und der reflektierten Umgebungstemperatur gehören. Die Kameraoptik verfügt meist über eine feste Brennweite, eine Wechseloptik bietet keines der hier vorgestellten Modelle.

Beim Gehäuse sollte man neben den kompakten Abmessungen auf ein geringes Gewicht und „Baustellentauglichkeit“ achten. So sollte das Gehäuse mindestens über die Schutzklasse IP 54 verfügen (staub- und spritzwassergeschützt). Bei IR-Kameraaufsätzen sollte man bedenken, dass diese den Akku des Mobilgerätes schnell „leersaugen“ können. Zum Standardzubehör gehören ein Netzteil oder ein kombiniertes USB- und Ladekabel und ein Transportbehälter, meist eine Tasche. Achten sollte man auch darauf, welche integrierten Analysefunktio-

IR-Kompaktkameras – Auswahltipps

- IR-Kompaktkameras mit Fixfokus sind einfach bedienbar, mobil und flexibel einsetzbar (Ortung von Wärmelecks oder Luftleckagen etc.).
- Entscheidend für die IR-Bildqualität sind vor allem die Detektorauflösung und der NETD-Wert (siehe Tabelle).
- Für den professionellen Einsatz sind IR-Kameras mit Detektoraufösungen erst ab 320×240 IR-Pixeln sinnvoll.
- Smartphones mit Wärmebildfunktion oder IR-Kameraaufsätze haben unter anderem den Vorteil, dass man Thermogramme einfacher mit anderen teilen kann.
- Der Kamerahersteller sollte auch eine Auswertungssoftware für die Analyse der Thermogramme und die Berichterstellung anbieten.
- Bei IR-Kameraaufsätzen besonders auf den Stromverbrauch und in Verbindung mit dem Smartphone-Akku auf die Betriebsdauer achten.

Link- und Literaturtipps

www.thech.ch

Thermografie Verband Schweiz

www.thermografie.co.at

Österreichische Gesellschaft für Thermografie

www.thermografie.de

Dienstleister mit vielen Informationen und Beispielen

www.vath.de

Bundesverband für angewandte Thermografie

www.waermebildkamera-test.de

Produktvergleich Einsteigerkameras

www.wikipedia.de

Basisinfos (Suchwort: Thermografie etc.)

Produktvergleich IR-Kompaktkameras

Produktname	Bosch GTC 12 V-450-13 Professional	FLIR C8	Fluke iSee TC01A / TC01B	Hikmicro Mini2 Plus V2	
Produktbild (Bildquelle: siehe Anbieter)					
Anbieter:	Bosch www.bosch-professional.com	Teledyne Flir www.flir.de	Fluke www.fluke.de	Hikmicro www.hikmicrotech.com	
Bilddaten: Detektoraufösung / Sichtfeld / IFOV / Bildfrequenz	256 × 192 / 56° × 42° / zirka 3,8 mrad / 9 Hz	320 × 240 / 35° × 27° / 2,0 mrad / 9 Hz	256 × 192 / 56° × 42° / 3,81 mrad / 9, 25 Hz	256 × 192 / 25° × 18,8° / 3,43 mrad / 25 Hz	
Messung: Temperaturbereich / NETD (bei 30°C) / Genauigkeit	–20°C bis 450°C / < 0,05 K / ± 2% zzgl. einsatzabhängiger Abweichung	–20°C bis 450°C / < 0,05 K / ± 2°C bis 100°C, darüber ± 2%	–10, –20°C bis 550°C / 0,05 K / ± 2%	–20°C bis 400°C / < 0,04 K / ± 2°C (–20° bis 100°C)	
Kameraeinstellung: Emissionsgrad / Temperatur / Feuchte / Abstand	✚ / ✚ / – / – * umfangreicher Materialkatalog	✚ / ✚ / ✚ / ✚ / Temperaturreflexion, Bildbereich und -spanne, Level/Span	✚ / ✚ / – / –	✚ / ✚ / – / ✚	
Messfunktionen: Isothermen / Minimal- / Maximalwert / Taupunkt	– / ✚ / ✚ / –	✚ / ✚ / ✚ / – / ein zentraler Messpunkt/Messbereich	✚ / ✚ / ✚ / – / Punkt, Linie, Fläche etc.	– / ✚ / ✚ / –	
Optik: Fokus manuell / automatisch / Wechseloptik / sonst.	– / – / – / Fixfokus	– / – / – / Fixfokus, min. Fokussabstand 0,4 m, digitaler Zoom 1x bis 4x kontinuierlich	– / – / – / Fixfokus	✚ / – / – / IR-Aufnahmen auch aus sehr kurzer Distanz	
Display: dreh- / schwenkbar / Auflösung / Größe	– / – / 480 × 360 Pixel / 2,8 Zoll	✚* / – / 640 × 480 / 3,5 Zoll * über Screen Rotation	– / – / –* / –* *smartphone-abhängig	✚* / – / –** / –** * über Screen Rotation ** smartphone-abhängig	
Speicher: Speicher intern (Größe) / Wechselspeicher (Größe, Art)	✚ (500 IR+RGB Bilder) / –	✚ (> 5000 IR-Bilder) / –	–* / –* * smartphone-abhängig	–* / –* * smartphone-abhängig	
Zusatzfunktionen: Laserpointer / Digitalkamera / Bild im Bild / sonst.	✚ / ✚ / ✚ / Transparenz, LED-Licht	– / ✚* / ✚ / MSX für bessere Bildkontraste, LED-Leuchte, FLIR Ignite Cloud * 5 MP Bildauflösung	– / ✚ / ✚	– / ✚ / ✚ / SuperIR skaliert Wärmebild auf 512 × 384 Pixel	
Gehäuse: Abmessungen (B × H × T) / Gewicht / Schutzart	79 × 209 × 89 mm / 350 g (ohne Akku) / IP 54	138 × 84 × 24 mm / 190 g / IP 54	60 × 34 × 12 mm / 22 g / IP 54, 56, Sturz 1,0 m	26,6 × 26,6 × 25 mm / 24 g / IP40	
Betrieb: Akkuladestandanzeige / Akku tauschbar / Betriebs- / Ladezeit	✚ / ✚ / 4, 9 h* / –0,5 h* * mit 4 x AA Batterien 1,5 V, mit 2,0 Ah-Akku, 12 V	✚ / – / 3 h / 2 h	–* / –* / –* / –* * smartphone-abhängig, Leistungsaufnahme 350, 200 mW	–* / –* / –* / –* * smartphone-abhängig, Leistungsaufnahme 360 mW	
Zubehör: Netzteil / Ladestation / USB-Kabel / Tasche / Auswertungssoftware / sonst.	– / ✚ / ✚ / ✚ / ✚ / Bosch GTC Transfer Software (PC)	✚ / ✚ / ✚ / – / ✚* / * kostenlos downloadbare FLIR Thermal Studio Suite	– / – / – / – / ✚	– / – / – / ✚ / ✚ / USB-C Android und iOS, Lightning iOS (Lightning USB-C-Adapter)	
Support: Schulungen / Hotline / Softwareupdates / Kalibrierung opt.	✚ / ✚ / ✚ / ✚	✚ / ✚ / ✚ / –	✚ / ✚ / ✚ / ✚ / Webinare, Youtube (* Seminare)	✚ / ✚ / ✚ / ✚	
Besonderheiten:	– Dual Power Source (Li-Ion-Akku oder Standardbatterie) – hochauflösendes Display mit einfacher Bedienung – kompakt, robust	– Live-Videostreaming über PC/ FLIR Tools, WLAN – MSX-Bildverbesserung – Cloud-Konnektivität	– hohe Bildqualität – hohe thermische Empfindlichkeit (50 mK) – Temperaturbereich bis 550°C	– manueller Fokus, JPG- und MP4-Datenexport – sehr leicht – Stromversorgung über Smartphone-Akku (USB-C)	
Preis (in Euro, ohne MwSt.):	699, 784 (AA Version, 12 V Version)	899	ca. 500	247	

Erläuterungen: ✚ vorhanden, – nicht vorhanden; k.A.: keine Angabe; Abbildungen nicht maßstäblich. Alle Angaben beruhen auf Anbieterinformationen. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

	Laserliner ThermoCamera Connect	PCE-TC 33N	Seek ShotPRO	Testboy TV297 Smart	Testo 860i
					
	Umarex www.umarex-laserliner.de	PCE Instruments www.pce-instruments.com	Seek Thermal www.thermal.com	Testboy www.testboy.de	Testo www.testo.de
	220 × 160 / 27° × 35° / 3 mrad / 9 Hz	220 × 160 Pixel / 35° × 26° / k.A. / 9 Hz	320 × 240 / – / 57° / k.A. / < 9 Hz	256 × 192 / 37,2° × 50° / 2,53 mrad / 25 Hz	256 × 192 / 48° × 36° / 3,3 mrad / 9 Hz
	–20 °C bis 350 °C / 0,07 K / ±2 %	–20 °C bis 300 °C / 0,07 K / ±2 %	–40 °C bis 330 °C / < 0,07 K / ±5 %	–20 °C bis 400 °C / < 0,04 K / ±2 °C bei 25 °C	–20 °C bis 350 °C / < 0,05 K / ±3 % bei 25 °C
	+ / + / – / –	+ / – / – / +	+ / + / – / – / Level + Span	+ / + / – / +	+ / + / – / –
	– / + / + / –	– / + / + / –	– / + / + / – / weitere über PC-Auswertesoftware	– / + / + / –	– / + / + / –
	– / – / – / Fixfokus	– / – / – / Fixfokus, Mindestabstand 0,15 m	– / – / – / Fixfokus	– / – / – / Fokus, Mindestabstand: 0,2 m	– / – / – / Fixfokus
	– / – / 240 × 320 Pixel / 3,2 Zoll	– / – / 320 × 240 Pixel / 3,2 Zoll	– / – / 648 × 480 Pixel / 3,5 Zoll Touch-Display	– / – / –* / –* *smartphone-abhängig	– / – / –* / –* *smartphone-abhängig
	+ (20.000 Bilder) / –	+ (3GB) / –	+ (4 GB) / –	–* / –* * smartphone-abhängig	–* / –* * smartphone-abhängig
	– / + / –	– / + / +	– / + / +* * über PC-Auswertesoftware, WiFi-Datenübertragung	– / + / + / –	– / + / – / Schimmelalarm, Temperaturdifferenzen
	105 × 90 × 233 mm / 389 g / IP54	90 × 103 × 223 mm / 424 g / k.A.	140 × 80 × 28 mm / 205 g / IP 54 / Kunststoff, gummiert	42 × 22,5 × 11,2 mm / 20 g / IP40	45 × 165 × 38 mm / 195 g / IP54
	+ / + / ca. 3 h / ca. 4 h	+ / + / 2–3 h / ca. 2 h	+ / – / 4 h / 2 h	über Smartphone	+ / – / 2h / 90 min
	+ / –* / + / + / – * integriertes Ladesystem	+ / – / + / + / –	– / – / + / – / –* * optional	Bereitschaftstasche/ USB-Adapter/ Dreh-u. Verlängerungskabel	– / – / + / +* / + * (Soft-Case)
	– / + / – / –* / * optional	– / + / – / +	+ / + / + / k.A.	+ / + / + / –	–* / + / + / –* * optional
	– kompakte Universalkamera – MIX-Bild – WLAN-Datenübertragung	– hohe Temperatur-empfindlichkeit – Bildüberlagerung IR- und visuelles Bild – Heiß- und Kaltpunktortung	– hohe IR-Sensorauflösung – Rugged-Gehäuse, großes Display – Profi-Auswertesoftware optional	– Plug-and-play für iOS 14 oder Android 7.0 und höher – Direktversand von IR-Bildern oder Videos über WhatsApp etc.	– kompakt, robust – Clip zur Befestigung am Mobilgerät – Bedienung und Anbindung weiterer Testo-Messgeräte per Testo Smart App
	858	776,90	499 US Dollar	399	420

Stand: 8/2025

Produktvergleich IR-Kompaktkameras

Produktname	Trotec IC300	Ulefone Armor 28 Ultra Thermal Version
Produktbild (Bildquelle: siehe Anbieter)		
Anbieter:	Trotec www.trotec.de	Ulefone Mobile www.ulefone.com
Bilddaten: Detektorauflösung / Sichtfeld / IFOV / Bildfrequenz	384 × 288 / 41,5° × 32,1° / 1,89 mrad / 50 Hz	256 × 192* / 56°(horizontal) × 42° / 3,75 mrad / 25 Hz * 640 × 512 mit KI-Skalierung
Messung: Temperaturbereich / NETD (bei 30°C) / Genauigkeit	−20 °C bis 650 °C / 0,05 K / ±2 % bei 25 °C	−20 °C bis zu +550 °C / < 0,04 K / ± 2 % bei 25 °C
Kameraeinstellung: Emissionsgrad / Temperatur / Feuchte / Abstand	+/+/+/+/ Reflexions-temperatur	+/-/-/+
Messfunktionen: Isothermen / Minimal- / Maximalwert / Taupunkt	+/+/+/+/ 3 bewegliche Messpunkte, Bereichs-, Differenzmessung, Profilanalyse	+/-/+/-/+
Optik: Fokus manuell / automatisch / Wechseloptik / sonst.	+/-/-/-/ 16-facher Digital-zoom	-/-/-/-/ Fixfokus
Display: dreh- / schwenkbar / Auflösung / Größe	-/-/-/ k.A. / 3,5 Zoll Touch-Display	+/-/+/-/ 1080 × 2400 Pixel / 6,67 Zoll
Speicher: Speicher intern (Größe) / Wechselspeicher (Größe, Art)	+ (3,4 GB) / microSD (8 GB)	+ (16 GB) / + (2.000 GB, microSD)
Zusatzfunktionen: Laserpointer / Digitalkamera / Bild im Bild / sonst.	-/-/+/-/+	-/-/+/-/+ 64 MP Nachtsichtkamera * 50MP mit Ultraweitwinkel
Gehäuse: Abmessungen (B × H × T) / Gewicht / Schutzart	96 × 224 × 77 mm / 500 g / IP 54, IEC 529	84 × 174 × 19 mm / 450 g / IP68, IP69K, MIL-STD 810H
Betrieb: Akkuladestandanzeige / Akkutauschbar / Betriebs- / Ladezeit	+/-/+/-/ ca. 8 h / ca. 3 h	+/-/+/-/ 6 h / 50 min * AlwaysOnDisplay auf Vorder- und Rückseite
Zubehör: Netzteil / Ladestation / USB-Kabel / Tasche / Auswertungssoftware / sonst.	+/-/+/-/+ (download) / Transportkoffer	+/-/+/-/+
Support: Schulungen / Hotline / Softwareupdates / Kalibrierung opt.	+/-/+/-/+	-/-/+/-/+ * nur E-Mail-Support ** 3 Jahre Sicherheitsupdates (ab 2024)
Besonderheiten:	– Preis-/Leistungsverhältnis – einfache und schnelle Bedienung – leistungsstarker Akku	– Flaggschiffkamera und -Prozessor – Ultra-robust, Militärstandard-zertifiziert – Wärmebild- und Nachtsichtkamera
Preis (in Euro, ohne MwSt.):	2.550,-	839,50

Erläuterungen: + vorhanden, - nicht vorhanden; k.A.: keine Angabe; Abbildungen nicht maßstäblich. Alle Angaben beruhen auf Anbieterinformationen. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Stand: 10/2025

nen die Kamera bietet und ob eine Analysesoftware für die Wärmebildauswertung und die Erstellung von Thermografieberichten mitgeliefert wird oder optional erhältlich ist.

Was IR-Kompaktkameras für Einsteiger können

Zu den wichtigsten Vorzügen im Vergleich zu Profimodellen zählen – neben dem erheblich geringeren Preis – die kompakten Abmessungen, das geringe Gewicht, die relativ unempfindliche Technik und die einfache Bedienung. Da man die Kameras schnell in die Hosens- oder Hemdentasche stecken, am Handgelenk oder um den Hals tragen kann, lassen sie sich praktisch immer und überallhin mitnehmen. Nützlich ist auch die Kombination von IR-Kamera- mit Smartphone- oder Tabletfunktionen, weil man damit die aufgenommenen Wärmebilder unmittelbar mit den entsprechenden Apps verarbeiten, auf einer Web-Plattform mit anderen teilen oder per E-Mail versenden kann. Die Detektorauflösungen liegen mindestens bei 160 × 120 IR-Pixeln, was einfache Anwendungen ermöglicht, etwa die Ortung von Wärmelecks oder Luftleckagen bei der Differenzdruckmessung (Blower-Door-Test).

Mit technischen Tricks und Zusatzfunktionen wie dem Resolution Enhancement oder der Überlagerung von visuellem Bild und IR-Aufnahme lassen sich bei einigen Modellen zusätzlich die IR-Auflösung, respektive der Bildkontrast und damit die Erkennbarkeit von Temperaturunterschieden und Objekten verbessern. Einige Modelle verfügen mit 320 × 240 IR-Pixeln und mehr über höhere Auflösungen auf, zum Beispiel Seek Shot Pro oder Trotec IC300, wie sie auch IR-Kameras aus der Mittelklasse aufweisen. In Verbindung mit NETD-Werten von 0,07 Kelvin und weniger sind diese Kameras auch für anspruchsvollere Anwendungen, Gutachten oder Expertisen einsetzbar.

Wo die Grenzen liegen

Die kompakten Abmessungen haben nicht nur Vorteile, sondern bringen auch Einschränkungen mit sich. Neben den schon erwähnten Abstrichen beim IR-Detektor und der Optik ist es beispielsweise auch das Display, das



Bild: Hikmicro

Je höher die IR-Auflösung und die thermische Empfindlichkeit, desto umfassender lassen sich IR-Kameras einsetzen – etwa für die Lokalisierung von Wärmebrücken an Gebäudefassaden.

bei den meisten Kompaktkameras nicht dreh- und schwenkbar ist. Das erschwert Überkopf-Aufnahmen, Aufnahmen aus der Froschperspektive oder in unzugänglichen Ecken. Abhilfe schaffen lediglich optionale Kamerasticks, zum Beispiel bei Smartphones mit Wärmebildfunktion. Auch eine Wechseloptik, die Aufnahmen aus verschiedenen Entfernungen und mit unterschiedlichem Sichtfeld ermöglicht, sucht man in der Kompaktklasse vergeblich.

Die Qualität der integrierten visuellen Digitalkamera ist oft ein weiterer Schwachpunkt, sie liefert erst ab fünf Megapixeln halbwegs brauchbare Aufnahmen. Integrierte Messfunktionen zeigen ferner meist nur den Minimal- und Maximalwert der Temperatur an. Auch die Kameraeinstellungen beschränken sich beispielsweise auf die Korrektur des Emissionsgrads und der reflektierten Umgebungstemperatur.

In der Praxis hat all dies zur Folge, dass man mit IR-Kompaktkameras für Einsteiger zwar Temperaturunterschiede relativ gut erkennen und Temperaturen aus der Nähe messen kann. Sie eignen sich aber nicht, um aus der Distanz die Temperaturen kleiner Objekte präzise zu messen oder mit einer Aufnahme kleine Temperaturunterschiede zu erfassen. Dafür eignen sich nur höherpreisige IR-Kameras mit höheren geometrischen und thermischen Auflösungen, einer hochwertigen Kameraoptik, Wechselobjektiven und so weiter.

Problematisch ist vor allem, dass Einsteigerkameras suggerieren, die Thermografie sei ebenso einfach wie die Digitalfotografie. Das ist ein Trugschluss, denn fehlendes Know-how und unzureichendes Equipment führen schnell zu Messfehlern und Fehlschlüssen, die sich verheerend auswirken und teuer werden können. Bei Thermografiekameras handelt es sich um präzise bildgebende Temperaturmessgeräte, deren Interpretation beispielsweise Fachwissen aus den Bereichen Bauphysik, Ma-

terialkunde oder Optik voraussetzt. Hat man sich dieses über entsprechende Fachliteratur (siehe Infokasten) oder im Rahmen mehrtägiger Schulungen bei seriösen Schulungsanbietern angeeignet, wird man IR-Kameras mit hochwertiger Technik bevorzugen. ■

Quellen und Literatur

- [1] GEB 01-2024: Profis sehen mehr, ➔ <https://t1p.de/GEB250940>
- [2] GEB 09-2018: Mehr sehen lernen, ➔ <https://t1p.de/GEB250941>
- [3] Fouad, N.A./Richter T.: Leitfaden Thermografie im Bauwesen, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2025
- [4] VATH (Hrsg.): VATH-Richtlinie Bauthermografie, Bundesverband für Angewandte Thermografie e.V., Nürnberg, 2023, ➔ <https://t1p.de/GEB250943>
- [5] Wagner, H.: Thermografie – Sicher einsetzen bei der Energieberatung, Bauüberwachung und Schadensanalyse, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln 2011



Bild: Hikmicro

IR-Kompaktkameras für Einsteiger sind einfach zu bedienen und passen in jede Hosentasche.

Wird das saniert oder kann das weg?

ENTSCHEIDUNG FÜR ODER GEGEN GEBÄUDEABBRÜCHE Bestandsbauten zu erhalten, ist nachhaltig. Und die Bereitschaft dazu hat in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Doch häufig sprechen andere gute Gründe für einen Abriss. An einer Einzelfallbetrachtung führt dann kein Weg vorbei, weil viele verschiedene Faktoren einbezogen werden müssen – wie Beispiele aus der Praxis zeigen. Eva Kafke



Unter Klimagesichtspunkten ist die Sache klar: Ein Neubau schlägt mit 1.000 Kilogramm CO₂ pro Quadratmeter zu Buche, die Sanierung mit 100 bis 200, so eine grobe Schätzung des Verbands für Bauen im Bestand. Doch Bauherren müssen auch baurechtliche, konstruktive und wirtschaftliche Aspekte abwägen. Zwei Beispiele aus Regensburg zeigen, dass selbst für ähnliche Gebäude das Ergebnis unterschiedlich ausfallen kann.

Wohnblöcke aus den 50er und 60er-Jahren gehören zu den Gebäuden, bei denen manch ein Eigentümer überlegt, ob sich eine Sanierung lohnt oder nicht eher der Abriss sinnvoller ist. Auch für die Stadtbau Regensburg, eine 100-prozentige Tochter der Stadt, stellt sich diese Frage immer wieder. Das Unternehmen bewirtschaftet derzeit über 7.200 Wohneinheiten. Deutlich mehr als die Hälfte davon wurde in den Jahren 1948 bis 1971 errichtet.

Auch ein 14-stöckiger, freistehender Plattenwohnturm mit 58 Wohneinheiten im Südosten der Stadt ist in dieser Zeit

entstanden, genau gesagt 1967. Er wurde mittlerweile zu einem Vorzeigebispiel für eine nachhaltige Generalsanierung. Vor allem der veraltete Brandschutz zwang den Bauherrn zum Handeln. Gefordert war unter anderem ein zweites Treppenhaus. Zugleich waren energetische Verbesserungen notwendig. Trotz des absehbar hohen Sanierungsaufwands entschied sich die Stadtbau gegen einen Abbruch, insbesondere aus baurechtlichen Überlegungen.

Das Solitärgebäude befindet sich auf einem Grundstück mit niedriger Bebauung im Umfeld. Ob im Falle eines Abrisses das Baurecht für einen gleichartigen Ersatzneubau gegeben gewesen wäre, war unklar. „Dann hätten wir ein Bebauungsverfahren anstrengen müssen“, beschreibt Stadtbau-Geschäftsführer Götz Kessler das Problem. Das Unternehmen beschloss stattdessen, eine umfangreiche Sanierung durchzuführen und diese zugleich zu nutzen, um auf der stadteigenen angrenzenden Freifläche in einem direkten Anbau weitere Wohneinheiten zu schaffen. Dafür war letztlich zwar auch ein Bebauungs-

planverfahren erforderlich, aber mit einer günstigeren Ausgangslage. „Dabei hatten wir das Bestandsgebäude als Bezugsgröße. Und durch die Platzierung des Anbaus waren nachbarschaftliche Belange nicht betroffen“, erklärt Keßler.

Vorzeigeprojekt erhält rückbaubare Fassade

In einem 2020 organisierten Architekturwettbewerb überzeugte ein Konzept, welches das Architekturbüro Studiomolter zusammen mit dem Ingenieurbüro Nemeth & Stopper und einer Forschungsgruppe der Hochschule Rosenheim entwickelt hatte. Im Mittelpunkt der Sanierung stand die nachhaltige Erneuerung der Fassade. Sie war mit teils maroden Platten aus faserverstärktem Beton verkleidet, die nicht mehr in den Wertstoffkreislauf zurückgeführt werden konnten, sondern aufwändig und teuer entsorgt werden mussten.

Aufgabe der Planenden war, eine komplett rückbaubare Fassade zu entwerfen. „Wir haben für drei Materialien auf einer Trägerplatte – Aluminium, Stahl und Keramik – in jeweils zwei unterschiedlichen Stärken eine Lebenszyklusanalyse durchgeführt. Darin wurden das Treibhausgaspotenzial und der nicht-erneuerbare Primärenergieaufwand der verschiedenen Bauweisen verglichen. Ergänzend haben wir die Lebenszykluskosten analysiert“, erklärt Architekt Philipp Lionel Molter.

Dabei galt es auch, die baulichen Gegebenheiten zu berücksichtigen. „Es ließ sich nicht ermitteln, wieviel Gewicht die Bestandswand aus Holzwohle-Schalbetonsteinen tragen kann. Das war ein entscheidendes Argument für die Verwendung von dünnen und damit leichten Aluminiumblechen, die zudem nur eine leichte Unterkonstruktion benötigten.“ Erst im weiteren Verlauf der Planung stand fest, dass rezyklierbares Aluminium zur Verfügung stehen würde. Das hat die Ökobilanz erheblich verbessert.

Auf der Bestandsfassade ließ der Architekt eine Mineralwoll-dämmung anbringen, darauf die Unterkonstruktion und dann die Aluminium-Wellblechelemente. An der südlichen und westlichen Seite des Gebäudes sind Photovoltaikmodule mit einer Gesamtfläche von 730 Quadratmetern und einer Leistung von 98 Kilowatt farblich passend und damit kaum sichtbar in die Fassade integriert. Sie umrahmen die Fenster und bilden die Balkonbrüstungen. Zusammen mit weiteren 17 Kilowatt auf dem Dach versorgen die Module die Bewohner mit Mieterstrom – ein Beitrag zum Klimaschutz und zu geringeren Betriebskosten. „Die neue Fassade gleicht einem Rohstofflager. Sie ist komplett in Ihre Einzelteile zerlegbar und damit weiter verwendbar“, lautet das Fazit des Architekten.

Doch nicht nur der Schichtenaufbau der Fassade ist neu. Horizontale Betonriegel stoppen die Ausbreitung von Feuer im Brandfall und gliedern die Front optisch. Fenster- und Türöffnungen wurden vergrößert, um den Lichteinfall in den Innenräumen zu verbessern. Möglich war das, weil die

Heizkörper wegfielen. Im Zuge der Sanierung wurde der Effizienzhausstandard 55 erzielt und die Wärmeversorgung auf Fußbodenheizung umgestellt. Dank der neu gestalteten Fassade bilden der Bestandsbau und der neue Betonanbau an der Nordseite eine Einheit. Um das neue zweite Treppenhaus und einen Fahrstuhl sind nun drei weitere Wohneinheiten pro Etage gruppiert. Insgesamt umfasst das Gebäude damit 98 Wohnungen. Die Bruttobaukosten beziffert Architekt Molter mit knapp 3.300 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche (KG 300 + 400).

Für die Stadtbau fällt die wirtschaftliche Bilanz durchwachsen aus. „Ein Wohnhochhaus mit einer etwa quadratischen Grundfläche hat zwei ungünstige Wirtschaftsparemeter: Die Außenfläche ist im Verhältnis zur Wohnfläche sehr groß, Und der innen liegende Erschließungskern nimmt einen großen Teil der Geschossfläche ein. Das Ausbauverhältnis – also der Anteil der vermietbaren, Geld bringenden Fläche – liegt bei solchen Gebäuden bei 60 bis 65 Prozent“, erklärt Geschäftsführer Keßler. „Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sind sowohl die Sanierung als auch der Ersatzneubau von solchen Häusern problematisch. In unserem Fall wäre es wirtschaftlich sicherlich nicht schlechter gewesen, anstelle der Sanierung einen Abriss vorzunehmen und einen Riegel mit einer vergleichbaren Geschossfläche, einem besseren Ausbauverhältnis und niedrigeren Brandschutzanforderungen neu zu bauen.“

Viele Hemmnisse behindern Sanierungen

Bei der Entwicklung eines Quartiers wenige Kilometer weiter östlich war das Ergebnis des Abwägungsprozesses ein anderes. Dort ließ die Stadtbau zwei Gebäude abbrechen, vor allem aus baukonstruktiven Gründen. „Ausgangspunkt war die Erneuerung der Wärmeerzeuger. Die Gebäude waren mit Einzelöfen ausgestattet, die keine Zulassung mehr hatten“, berichtet Keßler. „Wir haben eine große Gaszentrale und ein Blockheizkraftwerk für das Quartier errichtet und ein Nahwärmenetz verlegt. Nun werden die Gebäude nach und nach angeschlossen. Das erfordert einen höheren Dämmstandard.“



Ein 14-stöckiger freistehender Plattenwohnturm im Südosten von Regensburg gilt als Vorzeigebispiel für eine nachhaltige Generalsanierung.

Bild: Herbert Stolz

Mittlerweile gibt es ein breiteres Spektrum an Möglichkeiten, auch schadstoffbelastete Gebäude zu sanieren.



Bild: Gautier Normand - stockadobe.com

Bei beiden Gebäuden wäre der Dämmstandard zwar erreichbar gewesen, es wären jedoch weitere Maßnahmen notwendig geworden. Es waren die in den 60er Jahren üblichen Materialien verbaut, darunter beispielsweise PAK-haltige Klebstoffe und Dichtungsbahnen. Diese hätten umfangreiche Sanierungen erfordert. Hinzu kam die Betondeckung der Geschossdecke, die den heutigen Brandschutzanforderungen nicht entsprach. Sie hätte ertüchtigt werden müssen. Das wiederum war aufgrund der niedrigen Deckenhöhen nicht möglich. Die Summe dieser Hindernisse war ausschlaggebend für die Abriss-Entscheidung. Nun lässt die Stadtbau Neubauten mit mehr Wohneinheiten errichten.

Aus Sicht des Stadtbau-Geschäftsführers ist die Bereitschaft, Gebäude im Bestand zu halten, heute auf jeden Fall viel ausgeprägter als noch vor fünf oder zehn Jahren. „Dieser Trend wird ganz maßgeblich durch die schnelle Weiterentwicklung und Differenzierung von Bauprodukten befördert. Heute habe ich als Bauherr ein breites Spektrum an Möglichkeiten, ein Gebäude so zu sanieren und zu qualifizieren, dass es gut bewohnbar ist“, meint er.

Die Zahl der Gebäudeabbrüche ist deutlich rückläufig, zumindest in den Jahren 2007 bis 2021. Die hat das Institut für Baubetriebswesen der Technischen Universität Dresden in der jüngst veröffentlichten Studie „Long-Lasting Real Estate“ unter die Lupe genommen. Danach hat sich beispielsweise die Zahl der Wohngebäudeabgänge um mehr als ein Drittel verringert (2007: 8.161, 2021: 5.249), die der Wohneinheiten gar um zwei Drittel (2007: 44.539, 2021: 14.817).

Dietmar Walberg, Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft zeitgemäßes Bauen (ARGE) in Kiel, ordnet diese Zahlen ein: „Auch wenn in der öffentlichen Diskussion manchmal ein anderer Eindruck entsteht: Es wird generell wenig abgerissen, gerade bei Wohngebäuden. Dort sind es im Jahr etwa 0,03 Prozent der gesamten Wohnfläche, mit leicht rückläufiger Tendenz seit 2014.“ Die Studie stellt jedoch darüber hinaus einen signifikanten Anteil an Gebäuden fest, deren Abruch beziehungsweise Nutzungsentzug als frühzeitig klassifiziert werden kann. So waren zwischen 2016 und 2021 circa 21 Prozent der Wohngebäude abgängig, die maximal 42 Jahre alt waren.

Die Gründe für diese frühzeitigen Abbrüche sind vielfältig. Ganz oben auf der Liste stehen mangelhafte Anpassungsfähigkeit und Flexibilität der Gebäude. „Weitere direkte Knockout-Kriterien sind eine stark beschädigte Bausubstanz, eine nicht ausreichende Geschosshöhe, welche nach der Integration neuer Anlagen der Haustechnik im lichten Maß für eine Nutzung nicht ausreichend ist, einschränkende Nutzungsraster oder tragende, aufgehende Bauteile sowie die Nichtumsetzbarkeit brandschutztechnischer Auflagen im Bestand“, heißt es in der Studie

Gebrauchstauglichkeit als Kriterium nehmen

Die Ergebnisse der TU Dresden decken sich mit den Erfahrungen der Akteure in Regensburg. „Wir bauen sehr spezifische Gebäude. Das fällt uns auf die Füße“, beobachtet Architekt Molter. Wenn ein Haus nicht mehr für neue Nutzungsanforderungen passe, werde es oft abgerissen, obwohl die ökonomische und technische Lebensdauer noch lange nicht erreicht sei. Der Experte ist überzeugt: „Wir haben nicht zu wenige Gebäude, sondern die falschen Gebäude. Wir brauchen einen Transformationsprozess. Wenn der gelingt, müssen wir auch nicht 400.000 Wohnungen in Neubauten errichten.“

Die Anpassung an neue oder andere Nutzungen – das bedeuten bei Wohngebäuden beispielsweise barrierefreie Umbauten, Grundrissänderungen oder Teilungen von großen Wohnungen in kleinere Einheiten. Bei einigen Gebäuden sind solche Änderungen vergleichsweise einfach zu realisieren, bei weiteren jedoch mit viel Aufwand verbunden und bei wieder anderen unverhältnismäßig. Und dann gibt es noch Gebäude, die an der Stelle, wo sie sich befinden, einfach nicht mehr gebraucht werden, beispielsweise weil der Wohnraumbedarf insgesamt zurückgegangen ist.

Aus Sicht von Sarah Dungs, Vorstandsvorsitzende des Verbands für Bauen im Bestand, ist eine Sanierung zwar bei jedem Gebäude möglich, aber auch sie sagt: „Ein Abriss kann dort sinnvoll sein, wo die Immobilie nicht mehr zum Bedarf – also zu den Menschen – passt. Und dort, wo das Gebäude über Jahre so zerfallen ist, dass es nicht mehr zu ertüchtigen ist und man zu dem Ergebnis kommt: Ein Abriss ist deutlich wirtschaftlicher.“

Wichtig sei jedoch, dass Experten für Sanierung zu diesem Ergebnis kommen.

Fallstricke beim Wirtschaftlichkeitsvergleich beachten

Eine pauschale Aussage nach dem Motto „Ein Abriss mit Ersatzneubau ist günstiger als eine Sanierung“ oder umgekehrt ist dabei nicht möglich. Auch gibt es keine allgemeingültigen Raster, die das Abwägen erleichtern. Zu viele Faktoren gehören zu einer Betrachtung: Abriss-, Entsorgungs- und Neubaukosten versus Sanierungskosten mitsamt absehbaren Mietminderungen wegen Beeinträchtigungen oder Kosten für Ersatzwohnungen, Förderung und steuerliche Möglichkeiten, Betriebskosten und künftige Mieten. An einer Einzelfallbetrachtung führt also kein Weg vorbei.

Für beide Handlungsoptionen wird sie durch erhebliche Unwägbarkeiten erschwert. „Ein Abriss ist wie eine Wundertüte“, sagt Keßler und beschreibt ein Beispiel: „Sie lassen eine Schadstoffuntersuchung machen und beauftragen ein Unternehmen. Das findet dann in aller Regel weitere Belastungen, die den Aufwand und die Kosten erhöhen, zum Beispiel einen Putz mit Asbestfasern, der aufgrund der Staubentwicklung speziell abgetragen und entsorgt werden muss.“ Dann folgt der Nachtrag zum ursprünglichen Angebot.

Der Neubau selbst sei zunächst besser kalkulierbar und damit weniger fehleranfällig, lautet die Einschätzung von Johannes Kreißig, Geschäftsführender Vorstand der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB). Im Falle einer Sanierung kann das Gebäude unliebsame Überraschungen bereithalten. Die können Eigentümer nur durch eine Bestandsuntersuchung mindern – wieder ein Kostenpunkt. ARGE-Geschäftsführer Walberg betont: „Es reicht nicht, in die Baubeschreibung zu schauen. Nur auf Grundlage einer strukturierten Analyse der Bausubstanz, ihrer Tragfähigkeit und Traglastreserven können Bauherren beurteilen, mit welchem Aufwand eine Sanierung verbunden ist und ob sich möglicherweise die Ausnutzung des Gebäudes noch erhöhen lässt.“

Auch der Planungsprozess sei mit Unsicherheiten behaftet, so Sarah Dungs: „Architekten, Ingenieure, Planer und auch Handwerker haben sich in den vergangenen dreißig Jahren auf Neubauten konzentriert, in diesem Segment ganz viel Erfahrung gesammelt und effiziente Abläufe entwickelt. Im Bauen im Bestand sind die meisten hingegen weitgehend unerfahren. Und die für Neubauten passenden Abläufe lassen sich nicht eins zu eins auf Bestandsbauten übertragen. Eine Sanierung kann ich nicht vom Schreibtisch aus planen und umsetzen. Sie erfordert immer wieder individuelle Anpassungen auf der Baustelle.“ ■

Eva Kafke

schreibt als freie Journalistin für diverse Zeitschriften und Verlage zu Immobilien Themen. Ihr Spezialgebiet sind energetische Sanierungen.

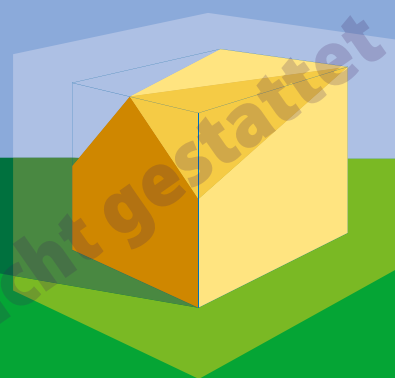


Bild: www.hoffotografende

IHR WEG
ZUM SMARTEN
BAUEN & WOHNEN

Gebäude ENERGIE Technik

PLANEN | BAUEN | WOHNEN



27.2.–1.3.2026
MESSE FREIBURG

WWW.GETEC-FREIBURG.DE



THEMENWELTEN



WDVS wie neu – oder besser

INSTANDSETZUNG VON WÄRMEDÄMM-VERBUNDSYSTEMEN (TEIL 2) Ältere Wärmedämm-Verbundsysteme können Mängel und Schäden aufweisen, die ihre Funktion beeinträchtigen. Manche entsprechen – obwohl intakt – längst nicht mehr den Anforderungen an einen zeitgemäßen Wärmeschutz. Ihre Instandsetzung beziehungsweise Optimierung muss sorgfältig vorbereitet und geplant werden. Frank Frössel

Die Instandsetzung eines Wärmedämm-Verbundsystems (WDVS) wird notwendig, wenn das gesamte System oder Teile davon Abweichungen vom Soll-Zustand aufweisen und sich infolgedessen die Funktionalität verschlechtert oder nicht mehr gegeben ist. Ob und in welchem Ausmaß das der Fall ist, kann nur durch eine Analyse und Bewertung im Rahmen einer objekt- und/oder systemspezifischen Bauwerksdiagnostik festgestellt werden.

Eventuelle Mängel und Schäden können auf planungs-, ausführungs-, witterungs- oder systembedingten Ursachen zurückzuführen sein und sie können, treten sie bereits in der Gewährleistungsphase auf, Schadensersatzansprüche auslösen. In diesem Artikel stehen allerdings durchweg die schon älteren WDVS im Mittelpunkt, „historische“ WDVS, auf deren je nach Generation typische Schadensbilder im ersten Teil im GEB 08-2025 eingegangen wurde.

Die verschiedenen Grade der Instandsetzung unterscheiden

Die Instandsetzung folgt einer Systematik nach dem objekt- und systemspezifischen Zustand des WDVS und/oder dem Grad des Eingriffs. Die verschiedenen Methoden und Verfahren werden unterschieden in

- Renovierung,
- Sanierung und
- Modernisierung.

In der Renovierung geht es primär um die optische Verbesserung. Daher gehören zu den Maßnahmen vor allem das Aufbringen von Anstrichen gegen mikrobiellen Befall wie Algen und Pilze, die Beseitigung von Graffiti und anderen Verschmutzungen sowie von Salzausblühungen. Auch das Überarbeiten älterer Putzstrukturen, die heute nicht mehr dem Zeitgeist entsprechen, fällt unter diese Kategorie.

Zur Sanierung gehört die Beseitigung von Schäden, insbesondere der verschiedenen Rissarten sowie Abplatzungen, die Folgeschäden nach sich ziehen können, etwa durch eindringende Feuchte. Auch die nachträgliche (Wieder-)Herstellung



Bei der Aufdopplung eines „zu dünnen“ älteren WDVS wird ein zusätzliches System direkt auf der bisherigen Fassade verklebt und verdübelt.

der Standsicherheit, zum Beispiel durch eine Nachverdübelung oder Hinterfüllung der Dämmplatten mit Klebemörtel, etwa im Injektionsverfahren, ist zu nennen.

In der Modernisierung geht es hingegen um die Verbesserung des Systems, mit dem primären Ziel, den Wärmeschutz zum Beispiel durch eine Aufdopplung an die aktuellen Anforderungen anzupassen.

Zur einfacheren Orientierung werden die Maßnahmen unterschiedlichen Instandsetzungstypen zugeordnet (Infokasten).

Bild: Stc

Bild: Sto



Bauteilöffnung im Bereich der Fensteranschlüsse

Instandsetzungstypen

- WDVS-Ren-Typ I: Überstreichen der alten Oberfläche
- WDVS-Ren-Typ II: Überputzen der alten Oberfläche
- WDVS-San-Typ I: Erneuern des Oberputzes
- WDVS-San-Typ II: Erneuern der gesamten Putzschicht (Unter- und Oberputz)
- WDVS-San-Typ III: Systeme zur Rissanierung
- WDVS-San-Typ IV: Putzträgerplatte und neues Putzsystem
- WDVS-San-Typ V: Instandsetzung durchfeuchteter Systeme
- WDVS-San-Typ VI: Nachverdübelung/Hinterfüllung der Dämmplatten
- WDVS-Mod-Typ: Aufdoppeln/Überdämmen mit einem neuen WDVS
- WDVS-Neu-Typ: Rückbau/Abriß und Neuaufbau

Rückbau und anschließender Neuaufbau sind im Fall des Totalverlusts angezeigt. Hiervon wird übrigens nicht nur ausgegangen, wenn die Standsicherheit nicht mehr gegeben und auch mit vertretbarem Aufwand nicht mehr wieder herzustellen ist, sondern zum Beispiel auch bei einer vollständigen Durchfeuchtung des Systems, etwa nach einem Hochwasser. Derzeit steht nach Branchenschätzung die Hälfte der in Deutschland mit WDVS versehenen Fassadenfläche zur Instandsetzung an.

Aufdopplung als Allheilmittel?

Geht es darum, den Wärmeschutz eines Gebäudes zu verbessern, wird von einigen Anbietern die Aufdopplung als Allheilmittel und alternativlos angepriesen. In den Werbebotschaften werden erhebliche Einsparungen angedeutet, da die kostspielige Entsorgung des Altsystems entfalle und dieses Verfahren außerdem schneller sei. Häufig wird suggeriert, dass eine bestehende WDVS-Fläche „einfach nur“ mit einem neuen WDVS überdämmt werden müsse.

Dem ist bei einer seriösen und ganzheitlichen Betrachtung nicht so. Es muss der Aufwand durch die notwendigen Untersuchungen des Altsystems angerechnet werden, nicht nur im Hinblick auf Wärmeschutz und Standsicherheit des Altsystems, sondern auch auf seine Tragfähigkeit, kurz: seine technischen Grenzen. Denn für die Aufdopplung mit einem neuen WDVS stellen die Standsicherheit des Gesamtsystems – Altsystem plus Aufdämmung – sowie die Tragfähigkeit des Systemaufbaus die alles entscheidende Voraussetzung dar. Ein Blick in Zulassungen oder andere technische Dokumente kann helfen. Bei Systemen aus den 1990er Jahren und älteren fehlen jedoch die entsprechenden Unterlagen meist.

Es geht nicht ohne Fassadenöffnungen

In einschlägigen Veröffentlichungen kommen die vorab notwendigen Untersuchungen nach Auffassung des Autors zu kurz. Schließlich muss das Altsystem an mehreren Stellen geöffnet werden, die Verklebung des alten WDVS mit dem Untergrund muss gutachterlich bewertet werden. Die Fassadenöffnungen müssen großflächig geschehen, auf jeweils mindestens 80 mal 80 Zentimetern. Die konkrete Anzahl richtet sich unter



Bild: Heck Wall Systems

Der Klebemörtel wird punktuell mit einer Klebepistole zwischen Untergrund und Wärmedämmplatte eingespritzt, sodass eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Untergrund und Altsystem entsteht.



Bild: Heck Wall Systems

Die anschließende Bauteilöffnung zeigt, wie sich Klebemörtel hinter dem Altsystem (Wärmedämmplatte) verteilt und Hohlräume ausgefüllt hat, sodass die Standsicherheit des neuen Dämmsystems sichergestellt wird.



Bild: So

Die neuen Dübel müssen so dimensioniert sein, dass sie kraftschlüssig durch beide Wärmedämmplatten bis in den Untergrund reichen.

Schematische Darstellung der Aufdopplung beziehungsweise Aufdämmung eines alten WDVS laut Zulassung

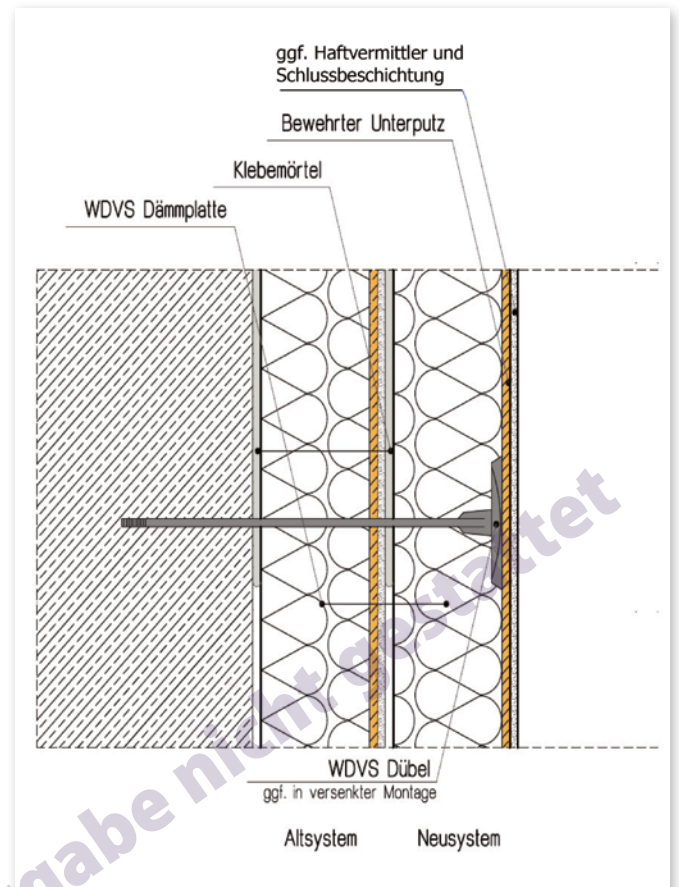


Bild: Brillux

anderem nach der Objektgröße. Sie sollten aber mindestens auf der Wetterseite erfolgen sowie immer an Bauteilanschlüssen, an denen sich regelmäßig Bauschäden zeigen, also zum Beispiel an Fensterbänken und im Sockelbereich.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass auch ein sogenanntes Schienensystem vorliegen kann. In dieser WDVS-Variante werden die Dämmplatten in zuvor an der Außenwand befestigte Schienen eingehängt. Diese Art der Befestigung, mit einem Klebeflächenanteil von lediglich 20 Prozent, entspricht indes inzwischen nicht mehr dem Stand der Technik und ist auch seit gut zehn Jahren so gut wie vom Markt verschwunden. Was wiederum bedeutet, dass man sie bei einer Instandsetzung noch antreffen kann.

Mit der Aufdopplung verbundene Arbeiten

Für zusätzlichen Aufwand sorgen die Anpassung bestehender Bauteilanschlüsse an die neuen Dämmstoffdicken sowie weitere Veränderungen in der Systemgeometrie. Schließlich reduziert sich durch das Aufbringen neuer Wärmedämmplatten und die dann höhere Schichtdicke der Abstand zum Dachüberstand, zu Fensterbänken und -läubungen sowie zur Befestigung von Einbauteilen wie etwa Regenfallrohren. Die Dicke der neuen Wärmedämmplatte kann sich je nach U-Wert des Altsystems zwischen zwei und 14 Zentimetern bewegen.

Daher muss beispielsweise die Regenentwässerung der veränderten Dämmstoffdicke angepasst werden. Gleiches gilt für den Anschluss der Bauwerksabdichtung im Übergangsbereich der Perimeterdämmung zum Sockel sowie für konstruktive Maßnahmen des Brandschutzes, insbesondere wenn Altsysteme aus extrudiertem Polystyrol (EPS) bestehen, in denen noch

keine Brandriegel ausgeführt wurden. In einigen Fällen muss hierfür das alte WDVS teilweise entfernt werden, um diese Brandriegel einzuarbeiten.

Ohne Vorbereitung und Abwägung drohen Mängel und Schäden

Eine individuelle Planung ist unabdingbar, denn in der Realität finden sich die verschiedensten Ausprägungen von WDVS und deren jeweiliger Ist-Zustand hängt von den individuellen Gegebenheiten vor Ort ab sowie von der Qualität der Planung, der Ausführung wie von der Bewitterung. Auch sind die Vorgaben für das neue WDVS, für den Soll-Zustand, immer jeweils andere. Darüber hinaus unterscheiden sich die Brandschutzvorschriften von Bundesland zu Bundesland. Erforderlich ist deswegen ein detailliertes Instandsetzungskonzept aus der Hand eines Fachplaners. Nicht zuletzt müssen Planer und Architekten, Sachverständige, Energieberater und Fachhandwerker vorab die zulassungstechnischen und haftungsrechtlichen Fragen klären.

Fazit: Man kann nicht einfach ein altes WDVS mit einem neuen überdämmen, ohne die Details sorgfältig zu planen und fachgerecht auszuführen. Eventuelle Fehler, die aus übereilem und unsachgemäßem Vorgehen resultieren, können zu Mängeln und Schäden führen. Sie zeigen sich selten in der Fläche, sondern in der Regel an den Bauteilanschlüssen als neuralgische Punkte – und meistens mit zeitlicher Verzögerung.

Das Vorgehen beim Aufdoppeln

Sind alle Voraussetzungen für eine Aufdopplung gegeben oder wurden sie geschaffen, ist die Oberfläche frei von Staub und

Bild: Sto



Vor einer eventuellen Aufdopplung muss das Altsystem geöffnet werden, um seine Standfestigkeit und Tragfähigkeit zu ermitteln.

anderen Verunreinigungen, kann mit der Aufdämmung begonnen werden.

Hierzu werden die neuen Wärmedämmplatten fugenversetzt zu den alten verlegt und kraftschlüssig verbunden. Das bedeutet, dass die neuen Wärmedämmplatten nicht nur vollflächig verklebt, sondern auch durch das bestehende Altsystem hindurch verdübelt werden, um eine Befestigung mit dem tragenden Mauerwerk sicherzustellen. Auf die entsprechenden Berechnungen der Dübellänge und -dimensionierung sowie der Planung und Ausführung eines individuellen Dübelschemas je nach Windlast und dergleichen wird an dieser Stelle nur verwiesen (siehe Excel-Liste ➔ **Zuordnung der Windzonen nach Verwaltungsgrenzen** des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) [1]).

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für EPS- und Mineralwoll-Systeme

Für die Aufdopplung ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich. Das DIBt hat für die Aufdopplung von Wärmedämm-Verbundsystemen auf bestehende WDVS oder Holzwolle-Leichtbauplatten eine Allgemeine Bauartgenehmigung in Form einer Verbandszulassung erteilt und diese im Oktober 2024 um fünf Jahre bis zum April 2029 verlängert (➔ **Z-33.49-1505** [2]). Die neuen Dämmplatten müssen mit Versatz aufgebracht werden, Kreuzfugen sind unbedingt zu vermeiden.

Die Genehmigung erstreckt sich allerdings nur auf Systeme mit Polystyrol-Hartschaum (EPS) und Mineralwolle. Da sich Dämmplatten aus Resol-Hartschaum aufgrund ihrer Wärmeleitfähigkeit von nur 0,22 W/(m K) besonders eignen – dünne Dämmstoffdicke bei hoher Dämmleistung –, soll darauf hingewiesen werden, dass die oben genannte und zitierte Verbandszulassung nicht gilt und eine Aufdopplung mit diesem Material gesondert zugelassen werden muss.

Im Übrigen sind auch mehrfache Aufdopplungen sowie Aufdopplungen von WDVS mit Schienenbefestigung nicht erlaubt. Schon allein deshalb ist eine objekt- und/oder systemspezifische Bauzustandsanalyse notwendig, um herauszufinden, ob sich in der Altfassade gegebenenfalls schon ein überdämmtes Altsystem oder ein Schienensystem befindet.

Inspektion und Wartung beugen Schäden vor

Eine Aufdopplung ist eine technisch anspruchsvolle Sonderlösung. Auch wenn eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

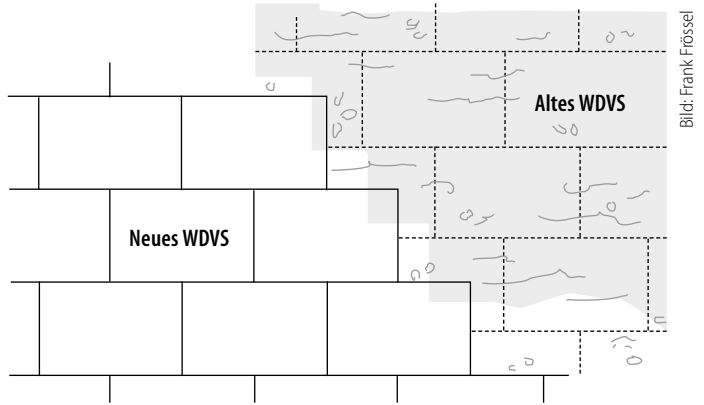


Bild: Frank Frössel

Die neuen Dämmplatten müssen mit Versatz aufgebracht werden, Kreuzfugen sind unbedingt zu vermeiden.

für diese Form der energetischen Modernisierung vorliegt, entspricht sie nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Auf entsprechende Beratungs- und Hinweispflichten aller Beteiligten in der Planung und Ausführung sowie auf die Haftungsrisiken wird ausdrücklich hingewiesen.

Vorsicht ist geboten, wenn die Aufdopplung als kostengünstige Alternative und Zeitersparnis zu einem Rückbau und dem Aufbau eines neuen WDVS angepriesen wird. In einer Werbebroschüre eines WDVS-Anbieters stand kürzlich: „Durch die Aufdopplung entfällt der hohe Zeit- und Kostenaufwand für die Ertüchtigung alter, nicht tragfähiger Untergründe.“ Dies stellt einen grob fahrlässigen Umgang mit einem hochkomplexen und technisch anspruchsvollen Thema dar.

Abschließend ein Hinweis, der allgemein zu kurz kommt: Bei aller Konzentration auf Instandsetzungen soll die Bedeutung einer angemessenen Instandhaltung im Sinne einer objekt- und/oder systemspezifischen Inspektion und Wartung inklusive Reinigung nicht unterschätzt werden. So manches Altsystem müsste nicht oder deutlich später instandgesetzt werden, würden kleinere Mängel rechtzeitig erkannt und behoben. ■

Quellen und Literatur

- [1] Deutsches Institut für Bautechnik: Zuordnung der Windlast- und Schneelastzonen nach Verwaltungsgrenzen. ➔ <https://t1p.de/GEb250952>
- [2] Deutsches Institut für Bautechnik: Bauart zur Aufdopplung von Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS) auf bestehende Wärmedämm-Verbundsysteme oder Holzwolle-Leichtbauplatten, Z-33.49-1505. ➔ <https://t1p.de/GEb250953>
- [3] Frank Frössel, Heribert Oberhaus, Werner Riedel, Wolfgang Haegele, Wärmedämm-Verbundsysteme, 2. Aufl., Fraunhofer IRB Verlag, 2010
- [4] Heribert Oberhaus, Thomas Bretz, Wärmedämmverbundsysteme, 2. Auflage, Fraunhofer IRB Verlag 2024

Frank Frössel

war 35 Jahre Fach- und Führungskraft in der Baustoffindustrie, ist Sachverständiger, Fachgutachter und Autor mehrerer Fachbücher zu den Themen der Bauwerksinstandsetzung.



Bild: Autor



Bild: Beck + Heun

1 In Altbauten mit mangelhaftem Wärmeschutz (obere Bildhälfte) kondensiert die Raumluftfeuchte nach dem Fenstertausch oft an den Laibungen, was zu Schimmelbefall führen kann.

Glas und Rahmen – und Gebäude

FENSTERSANIERUNG IM BESTAND Alte Fenster gehören mit zu den größten Wärmelecks von Gebäudehüllen. Ihre Sanierung beziehungsweise ihr Austausch kann Heizenergie einsparen helfen und die Behaglichkeit und damit die Wohngesundheit verbessern. Dazu sind aber Gesetze der Bauphysik zu beachten. Dieter Tausch

□ Fenster und Türen werden in Deutschland im Durchschnitt 48 Jahre genutzt [1]. Diese „Treue“ wird indes nicht belohnt. Viele Bewohner von Häusern mit 30 oder gar über 40 Jahre alten Fenstern spüren intensiv die Schwächen hinsichtlich der Behaglichkeit. Ursachen sind oftmals fehlende Wind- und Luftdichtigkeit, gepaart mit in der Heizperiode relativ niedrigen raumseitigen Oberflächentemperaturen an Verglasungen und Rahmen. In den Beratungsgesprächen, die der Autor mit Betroffenen führt, werden daher an erster Stelle unangenehme Zugerscheinungen und ein Kältegefühl in Fensternähe beklagt. Diese Mängel jedoch können durch den Einbau moderner Fenster, aber auch durch energetische Sanierungsmaßnahmen an Bestandsfenstern abgestellt werden, ganz zu schweigen von der zu erzielenden Heizenergieeinsparung [2].

Energetische Sanierung der Bestandsfenster

Es muss tatsächlich nicht immer der Kompletttausch sein. Ob Holz- oder Kunststoffprofile, ob Fenster oder Fenstertüren – Sind Rahmen und Beschläge noch in Schuss und die Elemente mit Zweischeiben-Isolierverglasungen und Falzdichtungen ausgestattet, kann bereits der Austausch der Verglasungen zu wesentlichen energetischen Verbesserungen führen, bei relativ überschaubarem Investitionsvolumen. Besagte Isolierverglasungen – ohne zusätzlichen Wärmeschutz wie Edelgasfüllung und Low-E-Beschichtung – noch bis zum Jahr 1995 vielfach eingebaut, haben lediglich U_g -Werte von um die $3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Neue Wärmeschutzverglasungen, mit gleichen Gesamtdicken, werden dagegen aktuell bereits mit U_g -Werten von 1,6 bis $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ angeboten, abhängig vom möglichen Glasaufbau [3]. Achtung: Bei Austausch der Ver-

glasungen von bestehenden Fenstern und Fenstertüren, in normal beheizten Räumen und Gebäuden, wird in Anlage 7 des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) falls technisch möglich ein U_g -Wert von nicht über $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ gefordert [4].

Nachrüstung von Dreifach-Verglasungen in Holzfenstern

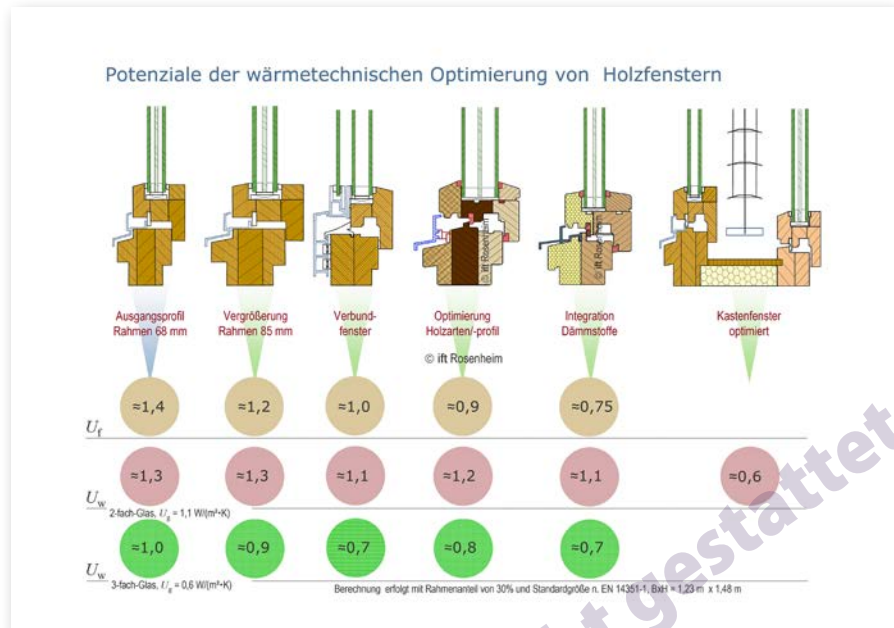
Bei isolierverglasten Holzfenstern mit Rahmenstärken der Flügel von 66 Millimetern und mehr ist es möglich, eine Dreifach-Verglasung mit einem U_g -Wert von mindestens $0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ einzubauen. Geeignet sind dafür Dreifach-Verglasungen mit drei und zwei Millimeter dicken Gläsern, zum Beispiel im Aufbau 3-12-2-12-3. Die äußeren Scheiben messen jeweils drei Millimeter, die mittlere Scheibe ist zwei Millimeter dick, die Scheibenzwischenräume kommen auf jeweils zwölf Millimeter. Allerdings ist die Auswahl an Herstellern, die solch ein Produkt anbieten, relativ gering [5]. Im Rahmen eines Projekts des Autors wurden in einem Holzfenstersystem IV 66 mit einer Flügelrahmenstärke von 66 Millimetern, Baujahr 1995, die alten Zweifachdurch die oben beschriebenen Dreifach-Verglasungen ersetzt. Um die neuen Scheiben in die Flügelrahmen einsetzen zu können, mussten lediglich die Glashalteleisten etwas verjüngt werden.

Im Zuge einer solchen Maßnahme sollte grundsätzlich die Funktionsfähigkeit der Falzdichtungen zwischen Flügel- und Blendrahmen überprüft werden. Bei Bedarf lassen sie sich oftmals mit wenig Aufwand erneuern. Die Beschläge sollten gewartet und eingestellt, die Luftdichtheit der Baukörperanschlussfugen im Übergang vom Blendrahmen zu den Laibungsflächen überprüft werden. Etwaige Undichtigkeiten können durch farblich angepasste Holzleisten mit eingelegten vorkomprimierten Dichtungsbändern behoben werden.

Handelt es sich um Kunststofffenster mit weißen Blendrahmen, kann man ebenfalls zu Leistensystemen mit eingelegten vorkomprimierten Dichtungsbändern greifen. Alternativ können spezielle aufklebbare Kunststoffleisten mit Versieglungsnut verwendet werden. Sie werden mit spritzbaren Dichtstoffen luftdicht an den Laibungsflächen angeschlossen. Die zu erwartenden Bewegungen aus den Elementen werden von den Klebkissen, mit denen die Leisten auf den Blendrahmen befestigt worden sind, ausgeglichen. Beide Verfahren zur Herstellung einer dauerhaften luftdichten Abdichtung der Blendrahmen zum Baukörper werden in der Sanierung auch bei Austausch von Fensterelementen angewendet.

Austausch von Fenstern, Balkon- und Terrassentüren: Anforderungen an Wärmeschutz und Luftdichtheit

Sind mehr als zehn Prozent der Fensterfläche des Gebäudes vom Austausch betroffen, so gelten die Vorgaben des GEG hinsichtlich des Wärmeschutzes und der Luftdichtheit (Paragraph 48). Entsprechend darf beim Austausch von Fenstern und Fenstertüren in normal beheizten Räumen und Gebäuden der U_w -Wert, also der Wärmedurchgangskoeffizient des gesamten Elements aus Vergla-



2 Der Wärmeschutz bestehender Holzfenster lässt sich mit unterschiedlichen Maßnahmen an Rahmen und Verglasung erheblich verbessern.

sung und Rahmen, die Marke von $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ nicht überschreiten [4]. Des Weiteren wird im GEG in Paragraph 13 gefordert: „Ein Gebäude ist so zu errichten, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig nach den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist.“ Auch diese Vorgabe greift, sobald die Maßnahmen mehr als zehn Prozent der jeweiligen Außenbauteilflächen betreffen.

Im Detail werden dazu für beheizte Gebäude nach DIN 4108-2 Anforderungen an die maximale Luftdurchlässigkeit der Funktionsfugen von Fenstern gestellt, in Abhängigkeit der Zahl der Vollgeschosse. So zum Beispiel an die Falzfugen zwischen Blend- und Flügelrahmen. Bei Gebäuden mit bis zu zwei Vollgeschossen muss mindestens die Klasse 2, bei Gebäuden mit mehr als zwei Vollgeschossen mindestens die Klasse 3 nach DIN EN 12207 erreicht werden.

Zu beachten ist, dass die Luftdichtheit von Baukörperanschlussfugen in der Regel immer an der warmen Seite, also meist an der Raumseite, dauerhaft hergestellt wird. Wichtig außerdem: Aktuell bezuschusst die Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG) den Austausch von Fenstern, Balkon- und Ter-



3 Werden lediglich undichte alte Fenster durch dicht schließende moderne ersetzt, schlägt sich nicht mehr abgeführte Feuchte an geometrischen Wärmebrücken nieder und kann zu Schimmelbefall führen.



Bild: Dieter Tausch

4 Häufig werden aus finanziellen Gründen lediglich die Fenster ausgetauscht, ohne dass der Wärmeschutz der Außenwand verbessert wird.



Bild: Dieter Tausch

5 Selbstklebende Kunststoffleisten mit eingelegtem, vorkomprimiertem Dichtungband können bei Kunststofffenstern zum Einsatz kommen.

rassentüren. Die U_w -Werte der zu fördernden Elemente dürfen bei Wohngebäuden oder bei Zonen mit Temperaturen größer oder gleich 19 Grad Celsius die Marke von $0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ nicht überschreiten [6]. Diese Anforderung kann derzeit nur mit dreifach verglasten Fenstersystemen erfüllt werden.

Mögliche Folgen eines Fensteraustauschs

Allerdings kann der Fenstertausch gerade bei Gebäuden, die vor der ersten Wärmeschutzverordnung, das heißt vor 1978 errichtet wurden, dazu führen, dass nun die angrenzenden Bauteile und Außenwände schlechter dämmen als die Fenster und somit ihre Oberflächentemperaturen unter denen der neuen Fensterelemente liegen. (Der Wärmeschutz der Außenwände lässt sich bis zu einem gewissen Grad aus dem Baujahr des Gebäudes erschließen [7].) Und das gepaart mit dem eventuell seit Jahren gewohnten Lüftungsverhalten der Bewohner, die sich auf den wetterabhängigen Luftwechsel der undichten Bestandsfenster zur Feuchteabfuhr verlassen konnten.

Zusätzlich müssen Wärmebrücken berücksichtigt werden, zum Beispiel im Bereich der Stürze oder der in Außenwände mit einbindenden Betondecken. Kommt es zu hohen Feuchtebelastungen im Gebäudeinneren, schlägt sich der Wasserdampf eben

nicht mehr als sichtbares Tauwasser – und als dringende Mahnung zur Lüftung – an den Fensterelementen nieder. Er sucht sich dazu die kältesten Stellen, wo die erhöhten Werte meist unbemerkt bleiben, häufig zum Beispiel Deckenübergänge, Raumecken oder Stürze, wo sich in der Folge Schimmel bildet (Abb. 3). Abhilfe kann eine umfassende Dämmung der Gebäudehülle schaffen. Stand der Technik in der Bestandssanierung ist ein U-Wert der Außenwände von kleiner oder gleich $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dies ist auch der Schwellenwert, der in der Forderung nach BEG EM verlangt wird.

Doch werden oft aus finanziellen Gründen nur die Fenster und Türen ausgetauscht. Handelt es sich um massive monolithische Außenwände, gibt das VFF-Merkblatt ES.06 Auskunft darüber, ob zusätzliche Maßnahmen zum Feuchteschutz in den Fensterlaibungen angebracht sind [8]. Auf der Grundlage des energetischen Standards gemäß Baualtersklasse, der Wandstärken und der Einbaulage der Elemente werden Maßnahmen aufgezeigt, mit denen die Wärmebrücken in den Laibungen reduziert werden können. Soweit, dass der geforderte bauliche Mindestwärmeschutz erfüllt ist und dass im Besonderen der Temperaturfaktor f_{Rsi} [9] gemäß DIN 4108-2 gleich oder größer 0,7 ist.

Oberflächen- temperatur bei 20°C:	Einfachglas $U_g = 5,8 \text{ W/m}^2\text{K}$	unbeschichtetes Isolierglas $U_g = 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	2-fach Wärmedämmglas $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$	3-fach Wärmedämmglas $U_g = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Außen 0°C	+ 6°C	+ 12°C	+ 17°C	+ 18°C
Außen -5°C	+ 2°C	+ 11°C	+ 16°C	+ 18°C
Außen -15°C	- 4°C	+ 7°C	+ 15°C	+ 17°C

Niedrigere U_g -Werte führen zu höheren raumseitigen Oberflächentemperaturen der Verglasung, was die Behaglichkeit in Fensternähe steigert.

Lüftungskonzept erstellen und über das richtige Lüftungsverhalten aufklären

Entsprechend der DIN 1946-6 muss bei energetischen Sanierungsmaßnahmen ein Lüftungskonzept erstellt werden. Bei wohnwirtschaftlich genutzten Bestandsgebäuden dann, wenn in einer Wohnung oder in einem Wohngebäude mehr als ein Drittel der Fenster ausgetauscht wird. Das Lüftungskonzept zeigt auf, ob die Lüftung zum Feuchteschutz durch unkontrollierte Infiltration über die Gebäudehülle, ständig und nutzerunabhängig auch nach dem Austausch der Fensterelemente noch gewährleistet ist. Falls nicht, stehen lüftungstechnische Maßnahmen an.

Das ift Rosenheim bietet zu diesem Zweck das kostenfreie Software-Tool **ift-Lüftungsplaner** [10]. Mit ihm kann darüber hinaus berechnet werden, welche Luftwechselraten bei natürlicher Lüftung (Lüftung über die Fensterelemente) in den einzelnen Räumen notwendig sind. Vor Anwendung sollte jedoch eines der regelmäßig vom ift hierzu angebotenen Seminare besucht werden.

Nach Austausch der Fenster und Türen muss der Nutzer der Wohnung oder des Gebäudes unbedingt auf die notwendige Anpassung seines Lüftungsverhaltens hingewiesen werden. Aus diesem Grund empfiehlt der Autor jeweils in den kühleren Bereichen die relative Luftfeuchtigkeit per Hygrometer zu kontrollieren. Spätestens ab einem Wert von 70 Prozent sollte eine Querlüftung erfolgen.

Sonnenschutz: Auch Rollladenkästen kann man energetisch sanieren

Bedingt durch den Klimawandel sind längere Hitzeperioden mit Tagestemperaturen von 35 Grad Celsius und darüber keine Ausnahmeerscheinung mehr. In solchen Hitzephasen mit sogenannten tropischen Nächten – per Definition mit Temperaturen nicht unter 20 Grad Celsius – führt auch Nachtlüftung nicht mehr zu einer gewünschten Abkühlung der Innenräume. So ist es unerlässlich, im Zuge einer energetischen Sanierung den sommerlichen Wärmeschutz nach GEG-Paragraph 14 zu planen sowie den Eintrag von Sonnenenergie mit außenliegenden Sonnenschutzmaßnahmen zu begrenzen.

Man sollte hierbei die Empfehlungen der Holzforschung Austria beherzigen, die auf wissenschaftlichen Untersuchungen basieren [11]. Der Sonnenschutz ist insbesondere bei Elementen mit Süd- und Westausrichtung empfohlen, zum Beispiel in Form von Vorbaurollläden oder Aufsatz-Rollladenkästen.

Der Wärmeschutz von Rollladenkästen ist dabei ebenfalls baujahrsabhängig [12]. Wandintegrierte Produkte haben in der ungedämmten Ausführung U-Werte von um die 3,6 W/m²K, in der gedämmten je nach Einbaujahr von 1,4 bis 2,2 W/m²K. Daher sollte immer geprüft werden, ob man die vorhandenen Rollladenkästen mit zusätzlichen Dämmstoffschichten energetisch aufwerten kann. Die Erfahrung zeigt, dass bis zu Fensterhöhen von zirka 1,3 Meter und bei Wandstärken von mindestens 30 Zentimetern in den Kästen Platz für eine zusätzliche Dämmung vorhanden ist. Im Fall von Balkon- und Terrassentüren gibt es die Möglichkeit, die Rollladenanlagen mit dünneren Wellen und schmälere Lamellen (Rollladenpanzern) auszustatten und so Platz für die Dämmung zu gewinnen.



Bild: Dieter Tausch

6 Findet keine weitere energetische Verbesserung der Gebäudehülle statt, müssen Maßnahmen zum Feuchteschutz in den Fensterlaibungen erfolgen.

Den Ruf der energetischen Modernisierung retten

Es dürfte klar geworden sein, dass man den Austausch von Verglasungen oder kompletten Fenstern oder Türen nicht isoliert vom Zustand der übrigen Gebäudehülle betrachten kann. Da ja neben der Energieeinsparung das Ziel der Maßnahme eine bessere Behaglichkeit und damit Wohngesundheit ist, von der bei Schimmelbefall keine Rede mehr sein kann, kann nur die ganzheitliche Planung den gewünschten Erfolg bringen. Das ist umso wichtiger, als halbherzige und in der Folge missglückte Maßnahmen den Laien häufig zu dem – falschen – Schluss führen, energetische Modernisierungen schaden eher, als dass sie nützen. Diesem Mythos gilt es entgegenzuwirken. ■

Quellen und Literatur:

- [1] Verband Fenster + Fassade, Bundesverband Flachglas: Mehr Energie sparen mit neuen Fenstern, Januar 2024, Seite 18. <https://t1p.de/GE250944>
- [2] Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohnungsbestand, Bundesanzeiger, 04.12. 2020, Tabelle 3, Fenster, Fenstertüren. <https://t1p.de/GE250945>
- [3] Flachglas Markenkreis: Glas Handbuch 2025, Seite 303. <https://t1p.de/GE250954>
- [4] GEG 2024, Anlage 7, Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Außenbauteilen bei Änderung an bestehenden Gebäuden
- [5] Saint-Gobain Glass: Leichtglas, Ausgabe 03-2023, Seite 4. <https://t1p.de/GE250946>
- [6] Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) vom 21. Dezember 2023, Technische Mindestanforderungen, Tabelle Seite 18. <https://t1p.de/GE250947>
- [7] wie [2], Tabelle 2
- [8] VFF-Merkblatt ES.06: Handlungsempfehlungen zur schimmelpilzfreien Teilmodernisierung mit Fenstern. <https://t1p.de/GE250948>
- [9] zum Temperaturfaktor f_{Rsi} siehe GEG 08-2021: Schimmel und Graubereich. <https://t1p.de/GE250949>
- [10] <https://t1p.de/GE250955>
- [11] Holzforschung Austria: Coole Fenster für coole Räume – 10 goldene Regeln. <https://t1p.de/GE250950>
- [12] Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Nichtwohngebäudebestand, Tabelle 2. <https://t1p.de/GE250951>

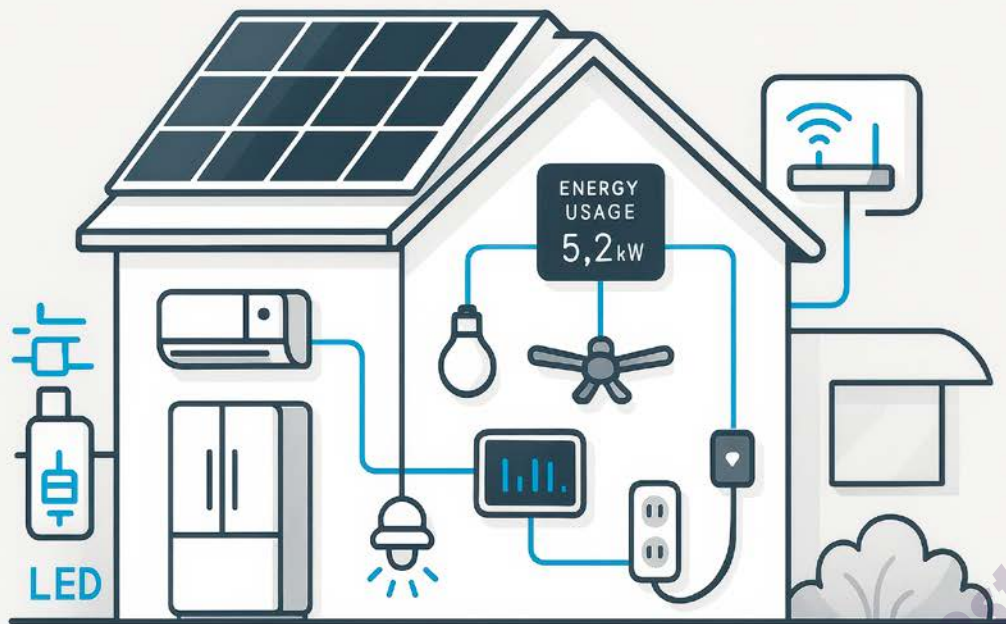


Bild: Gibster - stock.adobe.com

HLK-Technik als Energieressource

GEBÄUDESYSTEME SMART VERNETZEN Intelligente Geräte werden künftig in netzdienlichen Gebäuden als Speicher und flexible Energiequellen eine wichtige Rolle spielen. Dazu zählen auch HLK-Systeme. Für ein reibungsloses Zusammenspiel ist aber die Etablierung neuer Kommunikationsstandards unerlässlich. Rolf Bienert

Netzdienliche Gebäude sind ein interessanter Trend. Mit intelligentem Energiemanagement können sie ihren Verbrauch dynamisch anpassen und damit das Stromnetz stabilisieren sowie Lastspitzen ausgleichen. Bei hoher Netzbelastung etwa senken sie ihren Energieverbrauch und beziehen ihren Strom statt aus dem Netz aus eigenen dezentralen Energieressourcen wie Solarmodulen oder Stromspeichern. Entsteht ein Überschuss, weil das Gebäude mehr Energie erzeugt oder in Reserve hat, als es gerade braucht, dann kann der überschüssige Strom zurück ins öffentliche Netz eingespeist werden.

Werden dabei auch HLK-Systeme im Haushalt mit herangezogen, lässt sich ein noch größeres Maß an Flexibilität erreichen. Das funktioniert folgendermaßen: Die smarten Geräte – etwa Wärmepumpe, Lüftung, Klimaanlage – kommunizieren sowohl untereinander als auch über ein Gateway in Echtzeit mit dem öffentlichen Stromnetz. Dadurch können sie ihren aktuellen und geplanten Energieverbrauch je nach verfügbarer Energie, Stromkosten und anderen Faktoren fortlaufend dynamisch anpassen. Zum Beispiel kann die Wärmepumpe Warmwasser erzeugen, wenn der Strom gerade günstig ist oder die Solaranlage auf dem Dach einen Überschuss an Strom erzeugt, und sich zu anderen Zeiten automatisch abschalten.

Gemeinsam mit anderen Energieverbrauchern im Haus, Energiequellen wie Solaranlage/Balkonkraftwerk und Energiespeichern wie E-Auto-Batterie und Hausbatterie bilden die

HLK-Systeme eine Gesamteinheit – ein Microgrid, das unter dem Strich je nach Tageszeit und den aktuellen Aktivitäten der Bewohner entweder Energie aus dem Stromnetz bezieht oder aber Energie an das Stromnetz liefern kann.

Die im Haus vorhandene Energie lässt sich nicht nur als elektrische Energie in Batterien speichern, sondern auch in Form von Wärme im Heißwassertank. Diese lässt sich zwar nicht in Strom zurückverwandeln, kann aber den Strombedarf zu einem späteren Zeitpunkt deutlich reduzieren und damit netto zu einer positiven Energiebilanz beitragen, wenn zum Beispiel der von der Solaranlage erzeugte Strom statt zur Warmwasserbereitung für andere Zwecke benutzt werden kann.

Selbst wenn jedes einzelne Gerät für sich nur wenige Kilowattstunden am Tag verbraucht, im Zusammenspiel ergeben sich hochgerechnet schnell um die zehn bis 20 Kilowattstunden, die flexibel gemanagt werden können.

Ständig tun sich neue Anwendungsmöglichkeiten auf

Smart Homes sind nichts Neues. Doch dank technologischer Fortschritte, besserer Netzverbindungen sowie durch künstliche Intelligenz gestützte Automatisierung wächst der Markt für sogenannte Smart Appliances rasant. Laut Daten von Statista soll er noch dieses Jahr ein weltweites Umsatzvolumen von 62,9 Milliarden Euro erreichen. Schätzungen zufolge wird die Verbreitungsrate solcher intelligenten Geräte in Privathaushal-

ten bis 2029 von derzeit 12,9 Prozent auf 30,8 Prozent ansteigen.

Im Netzwerk der globalen Branchenallianz Open ADR Alliance, die aktiv die Einführung des offenen Smart-Grid-Kommunikationsstandards Open ADR (Open Automated Demand Response) vorantreibt, haben Klima- und Haustechnikhersteller bereits zahlreiche Praxisbeispiele für entsprechende Innovationen entwickelt. Darunter finden sich vernetzte Warmwasser-Wärmepumpen, intelligente Heiz- und Kühlsysteme sowie andere Smart-Geräte, die in netzdienlichen Gebäuden eingesetzt werden. Mit der wachsenden Verbreitung von neuen Konnektivitätslösungen, die in kommerziellen Gebäuden und Privathaushalten eine flexible Energienutzung ermöglichen, ergeben sich ständig neue Anwendungsfälle, in denen Gebäude, Geräte und Stromnetze miteinander kommunizieren, um eine flexible Lastregelung (Demand Response) zu erreichen.

Um zu verstehen, welche Möglichkeiten sich mit netzdienlichen Gebäuden eröffnen, muss man nur das Potenzial von Elektrofahrzeugen als Netzressource betrachten. In einem Vehicle-to-Grid-Szenario dient das E-Auto als mobile Energieeinheit. Die gespeicherte Energie kann bei Bedarf in den Haushalt, ins Gebäude oder ins Netz zurückgespeist werden. Zusammen mit anderen E-Autos und weiteren dezentralen Energieressourcen kann das Fahrzeug ein virtuelles Kraftwerk bilden.

Die Frage ist, ob HLK-Systeme ein ähnliches Potenzial aufweisen. Das Institut für Nachhaltige Zukunft der Technischen Universität Sydney hat dargelegt, dass ein 300-Liter-Heißwassertank etwa so viel Energie speichern kann wie eine Tesla-Powerwall-Stromspeicher der zweiten Generation. Daraus ergibt sich eine kostengünstige Methode zur Speicherung großer Energiemengen und damit die für das Stromnetz erforderliche Bedarfsflexibilität.

Standards entscheiden über Erfolg

Kommunikationsstandards werden eine entscheidende Rolle spielen, damit Smart-Geräte und das Smart Grid reibungslos zusammenspielen können. In den USA regeln die technische Spezifikation CTA-2045 und deren als Eco Port bekannte zertifizierte Fassung die direkte Anbindung von Geräten an Energiemanagementsysteme über einen universellen Anschluss. Sie stellen eine Ergänzung zu Open ADR dar, bei dem es um den Austausch von Signalen zwischen Versorgungsunternehmen und Kunden geht.

Eco Port ist bereits in den beiden US-Bundesstaaten Oregon und Washington für alle verkauften Warmwasserbereiter vorgeschrieben, stellt aber auch eine Standardschnittstelle für Energiemanagementsignale an viele andere Geräte wie Smart-Home-Gateways, Sensoren, Thermostate und Wallboxen bereit.

In Kalifornien gibt die Aufsichtsbehörde für öffentliche Versorgungsunternehmen vor, dass Warmwasser-Wärmepumpen über einen Eco-Port-konformen Anschluss verfügen müssen, damit sie durch das Self-Generation Incentive Program subventioniert werden können.

Ebenfalls in den USA testet ein Pilotprojekt im kalifornischen Richmond, wie sich dezentrale Energieressourcen in Privathaushalten zu virtuellen Kraftwerken verbinden lassen, um die Energienutzung zu optimieren. Insgesamt sollen bis zu 100



Bild: fottoo - stockadobe.com

Der Standard Open ADR regelt die Kommunikation zwischen Versorgungsunternehmen und Kunden.

vollelektrische Einfamilienhäuser mit Batterien, Photovoltaik, Wärmepumpen und intelligenten Geräten einbezogen werden.

Bevor künftig europäische Versorgungsbetriebe in großen Umfang mit Kunden und Gebäudebetreibern kommunizieren und Preisinformationen sowie Energiemeldungen an verbreitete Gerätetypen übermitteln können, müssen auch hier Pilotprogramme starten – und Branchenstandards implementiert sein.

Immerhin findet ein Umdenken statt – mit einem stärkeren Fokus auf Gebäudemanagementsysteme und Schnittstellen, die durch die verbesserte Kommunikation zwischen Endgeräten einen Mehrwert schaffen. Parallel dazu bauen Gerätehersteller die Kommunikationsfunktionen bei zahlreichen HLK-Produkten aus, um deren Energieverbrauch zu überwachen und zu analysieren. In absehbarer Zeit werden der Eco-Port-Standard sowie ähnliche Spezifikationen wie EEBUS auch in Europa eine wegweisende Rolle spielen.

Mit einer standardisierten Möglichkeit zum bidirektionalen Informationsaustausch im Stromnetz können Versorgungsbetriebe dann Lastregelungs- und dezentrale Energieprogramme bereitstellen, die HLK-Systeme als potenzielle Netzressourcen nutzen. Davon werden nicht nur die Energieversorger und das Stromnetz, sondern vor allem die Verbraucher profitieren. Denn, wenn Kunden dank vernetzter Gebäudesysteme in der Lage sind, aktive Entscheidungen zu ihrem Energieverbrauch zu fällen, können sie Energie und Kosten sparen. Die netzdienlichen Gebäude werden zu einem elementaren Teil einer nachhaltigen Energiezukunft. ■

Rolf Bienert

ist Geschäftsführer und technischer Direktor der Open ADR Alliance.



Bild: OpenADR

Justus Mit Pellets einheizen

Pelletöfen verbinden die natürliche Wärme eines Holzfeuers mit modernster Verbrennungstechnik. Sie bieten eine saubere, sparsame und besonders komfortable Möglichkeit, mit Holz zu heizen. Der Pelletofen **Sia** von Justus liefert eine Heizleistung zwischen 2,4 und 8 kW sowie eine Brenndauer von rund 30 Stunden, bevor der Tank nachgefüllt werden muss. Er ist 130 kg schwer und fasst 18 kg Pellets in seinem Brennstoffbehälter. Funktionen wie Nachtabse- nung, programmierbare Schaltzeiten, temperaturabhängige Leistungsregelung und automatische Brennertopf- reinigung sorgen für stets angenehme und entspannte Wärme. Ge- steuert wird alles intuitiv über das Grafikdisplay am Gerät, eine Fernbedienung oder bequem per App. Dank einem se- rienmäßig integrierten WiFi-Modul lässt sich der Pelletofen komfortabel über eine App steuern. Temperatur einstellen, Schaltzeiten programmieren, Verbrauch überwachen – alles ganz einfach vom Sofa oder unterwegs aus möglich. *jb*

Justus, 35708 Haiger, Tel. (0 27 71) 2 63 02 00, www.justus.de

Bild: Justus



Der Pelletofen Sia zeigt sich kantig und gradlinig und ist in mattem Schwarz sowie mit seitlichen Applikationen in Seidenweiß, Betongrau oder Anthrazit erhältlich.



Bild: Leda

Ob als flache Variante, Durchsicht-Modell oder Eck-Ausführung – der Kamin- ein- s- t- z- F- i- n- o lässt sich flexibel in unterschiedliche Raumkonzepte integrieren. Er trennt auf elegante Weise Wohn- und Schlafbereich oder schafft eine gemütliche Kaminecke.

Leda Kompakte Glut

In Stadtwohnungen oder kleinen Räumen wird es schnell eng, wenn ein Kamin eingeplant werden soll. Für solche Gegeben- heiten hat die Firma Leda den Kamineinsatz **Fina** mit bis zu 10 kW Heizleistung entwickelt. Er ist kompakt gebaut, verfügt über eine geringe Einbautiefe und bietet die Möglichkeit, zu- sätzliche Speicherflächen anzuschließen. In Kombination mit einem Speicher erwärmt sich der Raum über die Sichtschei- be schnell, während überschüssige Energie zwischengespeichert und über Stunden gleichmäßig abgegeben wird. Steht wenig Platz zur Verfügung, bietet sich der Heizkamineinsatz mit Auf- s- a- z- s- p- e- i- c- h- e- r an. Hierfür liefert Leda einen 160 kg schweren gus- s- u- m- m- a- n- t- e- l- t- e- n Speicher mit Schamottekern. Durch das Aufset- zen des Speichers bleibt die Ofenanlage besonders schlank im Aufbau. Über die große Sichtscheibe breitet sich schnell be- h- a- g- l- i- c- h- e Wärme aus, während der massive Speicher noch lange nach Erlöschen des Feuers Wärme abgibt. *jb*

Leda Werk, 26789 Leer, Tel. (04 91) 6 09 90, www.leda.de

Ökofen Viel Lagervolumen auf wenig Raum

Flexibel, platzsparend, kostengünstig – so preist Ökofen seinen neuen Gewebetank **Flexilo Compact KGT3626** an. Das größte Modell ist 3,58 m lang und 2,58 m breit und bietet bei einer Raumhöhe von 2,4 m ein Fassungsvermögen von 12,5 t. Damit liefert es genügend Futter für einen Brennwertkessel Pellematic Condens XL mit bis zu 130 kW Heizleistung. Und sollte das immer noch nicht ausreichen: Wird an dem Pelletskessel eine zusätzliche Saug- turbine angeschlossen, lässt sich ein zweiter Gewebetank anschließen. Dank des intelli- genten Funktionskonzepts mit Zugfedern können mit dem KGT 3626 laut Ökofen bis zu 60% mehr Pellets auf gleicher Fläche gelagert werden als bei einem Standard-Ge- webetank. Eine integrierte Förderschnecke und der elastische Schrägboden garantieren,

dass er sich vollständig entleeren kann. Der aus einem speziellen Polyestergerewebe mit eingewebten Metallfäden bestehende Tank ist staubdicht, luftdurchlässig und dauerhaft antistatisch. Er kann bis zu 20 m vom Kessel entfernt aufgestellt werden, da ein Va- kuumsystem die Pellets über Schläuche transportiert. *jb*

Ökofen Heiztechnik, 86866 Mickhausen, Tel. (0 82 04) 2 98 00 www.oekofen.de



Bild: Ökofen

Wer eine automatische Meldung über den Füllstand des Gewebetanks Flexilo Compact KGT3626 erhalten will, kann ihn mit einem Füllstandssensor ausstatten. Sollte die festgelegte Mindestlagermenge unterschritten werden, erscheint die Information am Heizkessel oder als Mitteilung auf dem Smartphone oder PC.

Kutzner + Weber Staubfänger für Zugbegrenzer

Zugbegrenzer regulieren den Unterdruck in einer Abgasanlage und bewirken dadurch, dass das Holz einer Feuerstätte gleichmäßig abbrennt. Über sie kann jedoch Staub in den Heizraum gelangen, zum Beispiel wenn das Saugzuggebläse anläuft oder wenn der Schornstein bei geringen Außentemperaturen wenig zieht. Abhilfe schafft in solchen Fällen der **Filteraufsatz** von Kutzner + Weber. Das funktioniert folgendermaßen: In einer offenporigen, etwa 30 mm dicken Schaumkeramikscheibe verfangen sich die Rußpartikel. Sobald genügend Zug in der Abgasanlage vorhanden ist und sich der Zugbegrenzer öffnet, werden die Partikel mit der Nebenluft in Richtung Abgasrohr befördert. Auf diese Weise reinigt sich der Filteraufsatz quasi selbst. Ansonsten lässt sich der Keramikeinsatz leicht herausnehmen und auswaschen. Dank Klemmbandverschluss ist der Filteraufsatz zwischen Anschlussstück und Zugbegrenzer in Minutenschnel-



Bild: Raab-Gruppe

Der Filteraufsatz ist nicht brennbar und kann bei jeder Feuerstätte verbaut werden, für die ein Zugbegrenzer infrage kommt oder bereits verbaut ist.

le montiert. Kutzner + Weber bietet ihn für die **Zugbegrenzer** Z 130, Z 150 (S) und Z 180 an, jeweils mit und ohne Explosionsklappe (Baureihen ZUK). *jb*

Kutzner + Weber, 82216 Maisach, Tel. (08 00) 8 80 09 96
www.raab-gruppe.de/marken/kutzner-weber

Oranier Zweitakter für Zuhause

Mit gleich zwei Brennkammern bietet der Kaminofen **Hektos Aqua** von Oranier ein beeindruckendes Feuerspiel. Während oben das Holz lodert, züngeln unten die Flammen der Holzgase – ein Zusammenspiel, das den zentralen Heizkreislauf unterstützt. Denn als wasserführender Kaminofen mit integriertem Wärmetauscher speist er heißes Wasser in einen Pufferspeicher ein und kann so zusammen mit einer Wärmepumpe zum Bestandteil eines hybriden Heizsystems werden. Von seiner Nennwärmeleistung von 10,5 kW gibt er 7,5 kW wasserseitig ab. Um maximale Effizienz zu erzielen, nutzt der Hektos Aqua das Prinzip der Holzvergasung: Zunächst brennt das Holz in der oberen Kammer. Nach dem Nachlegen wird die Bypass-Klappe geschlossen, und die freigesetzten Holzgase gelangen durch Düsen in die untere Brennkammer, wo sie besonders sauber verbrannt werden. Dieses Zusammenspiel – Dual Fire genannt – steigert den Wirkungsgrad laut Hersteller auf über 90%. *jb*

Oranier Heiztechnik, 35708 Haiger, Tel. (0 27 71) 2 63 00
www.oranier.com



Der wassergeführte Kaminofen misst 593 × 544 × 1.455 mm und hat eine Gewicht von 353 kg.

Bild: Oranier

Anzeige



Jetzt in eine effiziente
Hackschnitzelheizung investieren &
 mit dem günstigsten Brennstoff
 umweltfreundlich heizen.

- ✓ **Eco-HK Hackgutheizung**
20 – 330 kW, in Kaskade bis 2 MW
- ✓ **Power-Box** 100 – 220 kW, mobil & vielseitig einsetzbar
- ✓ **Magno-Line Industrieheizung**
300 – 2.500 kW, in Kaskade bis 10 MW

Ideal
 für Forst- &
 Landwirte



Keim Grundiert auf vielen Untergründen

Keim **Innoprim** ist eine weiß pigmentierte, mineralische Grundierfarbe auf Sol-Silikatbasis (Kieselsol und Wasserglas) für den Innenbereich. Sie egalisiert unterschiedliche Saugfähigkeiten von mineralischen und organischen Untergründen oder Mischuntergründen. Mit einer deutlich verlängerten Offenzeit der Folgeanstriche gewährleistet sie beste Arbeitsergebnisse und ein ansatzfreies Beschichten auch bei großen, gespachtelten und streiflichtempfindlichen Flächen. Keim Innoprim kann gestrichen, gerollt oder gespritzt werden und ist mit allen Innenfarbqualitäten des Herstellers zu kombinieren. Das Produkt kommt ohne Zusatz von Lösemitteln, Weichmachern und Konservierungsmitteln aus. Es trägt unter anderem die Cradle to Cradle Certified-Zertifizierung in Silber und erfüllt zudem die Voraussetzungen für das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude QNG. Die Grundierfarbe wird laut Anbieter wie seine übrigen Produkte auch zu 100 Prozent mit Strom aus erneuerbaren Energien produziert. *ab*

Keimfarben, 86420 Diedorf, Tel. (08 21) 4 80 20, www.keim.com

Bild: Keim



Keim Innoprim ist eine weiß pigmentierte Grundierfarbe auf Sol-Silikatbasis für nachfolgende Schlussanstriche mit allen Innenfarben des Herstellers.



Bild: Knauf

Die konservierungsmittelfreie Spachtelmasse ist laut Anbieter besonders leicht und effizient zu verarbeiten.

Knauf Die Spachtelmasse macht's

Hoch ergiebig ist gemäß Hersteller Knauf der dispersionsgebundene Flächenspachtel **Fill & Finish Dry**, der in Pulverform geliefert wird. Durch die Zugabe von Wasser entsteht aus dem trockenen Produkt eine pastöse Spachtelmasse. Diese ist frei von Konservierungsmitteln und darf auch in Gebäuden eingesetzt werden, die nach Standards wie etwa DGNB oder QNG zertifiziert werden. Fill & Finish Dry ist eine lufttrocknende Spachtelmasse, die sich einfach von Hand oder maschinell verarbeiten lässt. Damit eignet sich das pastöse Material ideal für die rationelle Verarbeitung auf größeren Flächen im Airless-Spritzverfahren. Es kommt im Innenbereich als Fugenfinish von Gipsplattenfugen in Qualitätsstufe Q2, zum vollflächigen Verspachteln von Gipsplatten in Qualitätsstufen Q3 und Q4 sowie als Glättspachtel vor der Folgebeschichtung auf allen üblichen Untergründen zum Einsatz. Die Spachtelmasse ist leichtgängig, gut schleifbar und ermöglicht eine hohe Oberflächenqualität. *ab*

Knauf, 97346 Iphofen, Tel. (0 93 23) 3 10, www.knauf.com

Heck Wall Systems Saniert salzbelastete Mauern

Bei feuchten Flecken, abgeplatzt Putz oder Salzausblühungen an der Fassade und im Keller schaffen Sanierputzsysteme Abhilfe. Sie schützen die Wände gleich doppelt, indem sie Feuchtigkeit aus dem Mauerwerk an die Oberfläche leiten, die Salzkristalle aber im Sanierputz einlagern und so Salzablagerungen auf der Oberfläche verhindern. Jetzt wurden mit **Rajasil SP5** und **SP5 Turbo** erstmals Sanierputze mit dem Blauen Engel ausgezeichnet und als nachweislich umweltfreundliche und emissionsarme Innenputze nach DE-UZ 198 eingestuft. Durch eine spezielle Porengeometrie verdunstet das Wasser nicht nur an der Putzoberfläche, sondern im gesamten Querschnitt. Das Ergebnis ist ein schnelles und gleichmäßiges Abbinden. Weitere Besonderheit: Die Putze wirken schon beim Trocknen wasserabweisend und sind gleichzeitig auch Dämmputze. Dadurch ist die Oberflächentemperatur der Wände höher und Raumluftfeuchte kann sich nicht so leicht niederschlagen. *ab*

Heck Wall Systems, 95615 Marktrechwitz, Tel. (0 92 31) 80 20, www.wall-systems.com



Bild: Heck Wall Systems

Doppelter Schutz: Sanierputze leiten Feuchtigkeit aus dem Mauerwerk an die Oberfläche und verhindern Salzablagerungen an der Wand.

Caparol Wohngesund und schimmelfeindlich

Caparol hat sein konservierungsmittelfreies Sortiment um eine Silikatfarbe für den Innenbereich erweitert: ➔ **Sylitol Mineral Pro**. Sie entspricht der DIN 18363 und zeichnet sich durch ihre Nassabriebklasse 2 sowie Deckkraftklasse 1 aus. Dadurch wird sie sowohl den Anforderungen an ein gesundes Raumklima als auch an eine wirtschaftliche Anwendung gerecht. Indem sie die Diffusionsfähigkeit des Untergrunds erhält, trägt die Silikatfarbe maßgeblich zur Verbesserung des Raumklimas bei. Zudem hilft ihre natürliche Alkalität, Schimmelbildung vorzubeugen. Auch für den Maler ergeben sich entscheidende Vorteile: Dank der modernen Rohstoffkombination geschieht die



Bild: Caparol

Die Silikatfarbe für den Innenbereich ist nicht nur konservierungsmittelfrei, sondern auch frei von Lösemitteln und Weichmachern.

Verarbeitung, so der Anbieter, mühelos und effizient. Eine Besonderheit von Sylitol Mineral Pro ist die Liquid Glass-Technologie. Dabei werden die im Bindemittel enthaltenen mineralischen Kaliwasserglas-Teilchen von organischem Bindemittel umhüllt, wodurch eine ausgewogene Symbiose aus Silikat und Organik entsteht. Das Ergebnis ist eine ausgezeichnete Haftung auf nahezu allen gängigen Innenraumbooberflächen. ab **Caparol, 64372 Ober-Ramstadt, Tel. (0 61 54) 7 10, www.caparol.de**



Bild: Auro

Der Innenspachtel ist leicht aufzutragen, gut glättbar, geeignet für diffusionsoffene und wohngesunde Wandgestaltungen.

Auro Mit biogenem Bindemittel

Bei der Ausführung von Spachtelarbeiten an Wänden und Decken stehen heute die Wohn- und Arbeitsgesundheit ebenso im Fokus wie die Produktqualität. Hier setzt das Braunschweiger Unternehmen Auro laut eigener Aussage mit seinem in jahrelanger Erfahrung gesammelten Wissen um leistungsstarke Naturprodukte an. Der neue ➔ **Profi-Innenspachtel Nr. 338** soll in puncto Umweltfreundlichkeit, Verarbeitung und Oberflächenqualität Maßstäbe setzen. Der hoch diffusionsoffene, geruchsarme Fertigsachtel überzeugt durch seine einfache Handhabung, sehr gute Untergrundhaftung, ist auf mineralischen und organischen Untergründen einsetzbar, ob auf Putz, Lehm, Beton, Gipskartonplatten oder Glasfasertapeten, ergibt garantiert schleifbare Oberflächen in den Qualitätsstufen Q3 und Q4. Er sorgt für glatte, gleichmäßige Flächen, Grundlage für hochwertige Innenraumgestaltungen. Dank seiner emissions- und lösemittelfreien Rezeptur auf Basis eines biogenen Bindemittels trägt der Spachtel zu einem gesunden und wohngesunden Raumklima bei. Zudem ist er kreislauffähig. ab

Auro, 38122 Braunschweig, Tel. (05 31) 28 14 10, www.auro.de

Brillux Biozidfreier Algenschutz

Als hoch wasserabweisende und biozidfreie Siliconharz-Fassadenfarbe setzt ➔ **Secodur 920** neue Maßstäbe für kritische Außensituationen, so das Unternehmen Brillux. Die auf allen tragfähigen mineralischen Untergründen verarbeitbare Rezeptur vereint Fotokatalyse-Technologie und Siliziumverstärkung: So soll sie UV-beständigen, farbtönenstabilen Langzeit- sowie Algen- und Pilzschutz bieten, selbst unter direkter Feuchte-, Schatten- oder Grünbelastung. Die mikroporöse Oberflächenstruktur verhindert Schmutzanhaftungen, eine spezielle Siliziumverstärkung verringert die Verschmutzungsneigung zusätzlich. „Mit Secodur haben wir den ultimativen Algenhammer entwickelt und verbinden nachhaltige Biozidfreiheit mit kompromissloser Wirksamkeit gegen unerwünschte Mikroorganismen wie Algen oder Pilze“, sagt Florian Hölker, Produktmanager Dispersionen bei Brillux. „Angesichts steigender Umweltauflagen und zunehmender Biozid-Regulierung ist Secodur eine zukunfts-sichere Lösung.“ ab

Brillux, 8163 Münster, Tel. (02 51) 7 18 80, www.brillux.de



Bild: Brillux

Secodur ist in vielen Farbtönen erhältlich, entspricht der höchsten Farbtönenbeständigkeitsklasse (A1), ist wasserabweisend sowie hoch wasserdampfdiffusionsfähig.

SERVICE

Die Blätter fallen, das Jahr neigt sich dem Ende zu – wer noch Budget übrig hat, dem sei das GEB-Webinar „Heizungsmonitoring in der Praxis“ am 25.11. ans Herz gelegt.

Interessant, aber nicht günstig, ist das GIH-Seminar zu Mediation und Konfliktmanagement am 3. und 4. Dezember. Wäre auch was für den Knecht Ruprecht.

Toptermine



1 Stuttgart

25. November, 17:00 bis 19:00 h, Abonnenten 39 Euro, Nicht-Abonnenten 89 Euro

GEB-Webinar „Heizungsmonitoring in der Praxis“

Alfons W. Gentner Verlag, 70193 Stuttgart, Tel. (07 11) 63 67 24 00,

➔ **GEB-Webinar-Anmeldung**, service@gentner.de, www.geb-info.de



2 Innsbruck

3.–5. Dezember, ganztags, 499 Euro zzgl. MwSt.

29. Internationale Holzbau-Forum „Aus der Praxis – für die Praxis“

Forum Holzbau Deutschland, 83324 Frasdorf, Tel. (0 80 52) 95 64 79,

➔ **Forum-Holzbau-Anmeldung**, ingrid.hoehensteiger@forum-holzbau.com, https://events.forum-holzbau.com/IHF/index.php



3 Kempten

10. Dezember, 9:00 h bis 12:30 h, 199 Euro zzgl. MwSt.

Vortrag „Serielle Sanierung – Erfahrungen aus der Praxis“

eza! Energie- und Umweltzentrum Allgäu, 87435 Kempten, Tel. (08 31) 96 02 86 41,

➔ **eza-Seriell-Anmeldung**, bildung@eza-allgaeu.de, www.eza-allgaeu.de



4 Oberstdorf

14.–16. Januar, ganztags

Allgäuer Baufachkongress „Denkanstöße für einen Perspektivenwechsel“

Baumit GmbH, 87541 Bad Hindelang, Tel. (0 83 24) 9 21 12 63, ➔ **Allgäuer-Baufachkongress-Anmeldung**, teresa.karg@baumit.de, www.baufachkongress.com



5 Basel (CH)

20.–23. Januar, ganztags, 30 CHF (Tageskarte bei Onlinebuchung)

Fachmesse Swissbau „Zusammen neue Impulse setzen“

MCH Exhibitions & Events GmbH, CH-4005 Basel, ➔ **Swissbau-Tickets**, info@swissbau.ch, www.swissbau.ch



6 Hamburg

29. Januar, 9:00 h bis 20:00 h

4. Nachhaltigkeitskonferenz „hamburg let's talk“

comm.pass, 50968 Köln, Tel. (02 21) 36 79 24 70, ➔ **hamburg-lets-talk-Anmeldung**, kontakt@comm-pass.de, www.hamburgletstalk.de



GEB Termine vom 25. Nov. 2025 bis zum 29. Jan. 2026

25. November 9:30 h bis 12:30 h	📺 Online kostenfrei	Online-Seminar „Klimaschutzförderung kompakt: Wer fördert was?“ Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 10969 Berlin, Tel. (0 30) 39 00 13 34, 📞 difu-Anmeldung , reimer@difu.de , www.difu.de
26. November 10:00 h bis 12:00 h	📺 Online kostenfrei	Online-Seminar „Nachbarschaftliche Wärmeversorgung“ Zebau / Zukunftswissen Bau, 22767 Hamburg, Tel. (0 40) 3 80 38 41 53, 📞 Wärmeversorgung-Anmeldung , felix.bartholomaeus@zebau.de , www.zebau.de
26. November 9:15 h bis 12:45 h	📺 Online 137,50 Euro zzgl. MwSt.	Web-Seminar „Wohnraumlüftung als wichtige Maßnahme der Gebäudesanierung“ DEN e.V. / DEN-Akademie, 63067 Offenbach am Main, Tel. (0 69) 138 26 33 40, 📞 DEN-Wohnraumlüftung-Anmeldung , info@den-akademie.de , www.den-akademie.de
2.–3. Dezember jeweils 9:00 h bis 17:00 h	📺 Online 595 Euro zzgl. MwSt.	Online-Seminar „Beratung zum Einsatz von Wärmepumpen im Bestand“ Öko-Zentrum NRW, 59073 Hamm, Tel. (0 23 81) 3 02 20 25, 📞 Wärmepumpen-Öko-Zentrum-Anmeldung , info@oekozentrum-nrw.de , www.oekozentrum-nrw.de
3.–4. Dezember ganztags	📺 Online 1.149,16 Euro zzgl. MwSt.	Online-Seminar „Mediation und Konfliktmanagement für Energieberater/innen“ GIH Bayern, 10117 Berlin, Tel. (0 30) 3 40 60 23 70, 📞 GIH-Mediation-Anmeldung , info@gih.de , www.gih.de
4. Dezember 17:00 h bis 18:30 h	📺 Online 25 Euro	Seminar „Sanierungssprint kompakt“ Institut Fortbildung Bau / Zukunft Altbau, 70182 Stuttgart, Simone Strobel, Tel. (0 711) 21 96 23 10, 📞 ifbau-Sanierungssprint-Anmeldung , simone.strobel@ifbau.de , www.ifbau.de
4.–5. Dezember jeweils halbtags	📍 Kempten 900 Euro zzgl. MwSt.	Weiterbildung „Klimacoach – Stadt, Gemeinde, Landkreis“ eza! Energie- und Umweltzentrum Allgäu, 87435 Kempten, Tel. (0 8 31) 96 02 86 41, 📞 eza-Klimacoach-Anmeldung , bildung@eza-allgaeu.de , www.eza-allgaeu.de
8./9./18./19. Dezember jeweils 9:00 h bis 12:15 h	📺 Online 439 Euro zzgl. MwSt.	Online-Seminar „LCA-Kurs (16 UE)“ IWPro - Institut für Weiterbildung und Projektentwicklung, 86825 Bad Wörishofen, Eric M. Frischhut, Tel. (01 52) 22 39 45 31, 📞 IWPro-LCA-Anmeldung , info@iwpro.de , www.iwpro.de
11. Dezember 14:00 h bis 17:30 h	📍 Bremerhaven kostenfrei	Seminar „Wie geht es weiter mit dem GEG? Zwischen Koalitionsvertrag und EU-Gebäuderichtlinie“ Bremer Energie-Konsens GmbH, 28195 Bremen, Tel. (0 4 21) 30 94 73 71, 📞 GEG-Anmeldung , becker@energiekonsens.de , www.energiekonsens.de
28.–31. Januar 9:00 h bis 18:00 h	📍 Bozen (I) 14 Euro (gilt auch im ÖPNV als Fahrschein)	Fachmesse „Klimahouse“ Messe Bozen AG, 39100 Bozen BZ, Tel. +39 04 71 51 60 00, 📞 Klimahouse-Anmeldung , info@fieramesse.com , www.fierabolzano.it/de/klimahouse

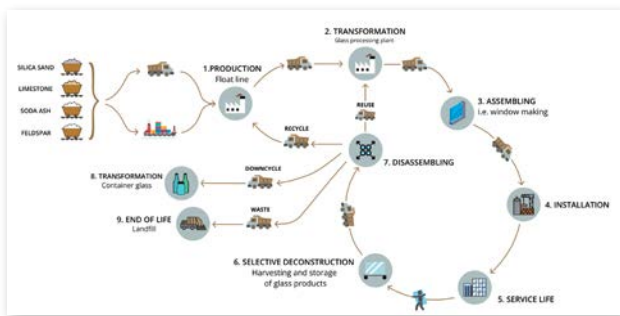


Bild: BF/FGK

Merkblatt Fensterglas recyceln

Das Merkblatt **➔ Handlungsempfehlungen zur nachhaltigen Verwendung von Glasprodukten aus dem Bestand** bietet erstmals umfassende Orientierung zu einem zunehmend drängenden Thema in der Baubranche. Im Fokus steht die Frage, wie bestehende Glasprodukte am Ende ihrer ursprünglichen Nutzungsdauer möglichst ressourcenschonend und wirtschaftlich weiterverwendet, aufgearbeitet oder verwertet werden können. Der Bundesverband Flachglas und der Fachverband Konstruktiver Glasbau haben sich gemeinsam das Ziel gesetzt, die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft in der Glasbranche konkret anzuwenden – ein Bereich, der bislang noch von Unsicherheit und Wissenslücken geprägt ist. Deshalb beantwortet das Merkblatt Fragen wie: Welche rechtlichen Rahmenbedingungen gelten bei der Wiederverwendung von Glas? Wie erfolgt eine systematische Bestandsaufnahme bestehender Verglasungen? Wann ist eine Wiederverwendung sinnvoll und welche Qualitätsanforderungen sind zu erfüllen? Welche Aufbereitungsverfahren gibt es? Und wie lassen sich Glasprodukte in neue Nutzungskreisläufe integrieren? Eine **➔ Word-Vorlage zur Bestandsaufnahme**, mit der sich vorhandene Verglasungen strukturiert erfassen und bewerten lassen, ergänzt den Inhalt. *jb*

www.bundesverband-flachglas.de, www.glas-fkg.org

Fachbuch Was bauen kostet

Die **➔ BKI Objektdaten Neubau – N21** sind erstmals nach konstruktiven Schwerpunkten gegliedert. Der aktuelle Band enthält 153 vollständig abgerechnete Neubau-Referenzobjekte mit Tragwerken in Massivbauweise aus Mauerwerk und Stahlbeton sowie Stahl – anschaulich und verständlich aufbereitet. Mit aktuellen Baukosten und Planungshilfen eignet er sich optimal, um Kosten von Bauvorhaben mit den Erfahrungen von bereits realisierten Objekten von Berufskollegen zu ermitteln beziehungsweise zu überprüfen. Architekten und Planerinnen profitieren von detaillierten Auswertungen und wertvollen Zusatzinformationen, die einen umfassenden Einblick in die Kostenstrukturen verschiedener Gebäudearten bieten. Das Fachbuch trägt so zu mehr Kostensicherheit bei allen Baubeteiligten bei. Ob Büro- und Verwaltungsgebäude, Gebäude für Forschung und Lehre, Gebäude des Gesundheitswesens, Schulen und Kindergärten, Sportbauten, Wohngebäude, Gewerbegebäude oder Kulturgebäude – alle Baukosten der Objekte sind nach aktueller DIN 276 und Leistungsbereichen ausgewertet. Zusatzinformationen wie ausführliche Objektbeschreibungen mit Fotos, Zeichnungen und Angaben zu Nutzung, Grundstück, Baukonstruktion und Technischen Anlagen sind anschaulich aufbereitet. Die energetische Qualität der Gebäude wird insbesondere durch die Dokumentation der Schichtaufbauten zu Außenbauteilen transparent. *jb*

2025, 1.050 Seiten

99 Euro (auch als E-Book)

149 Euro (Buch + E-Book)

ISBN 978-3-948683-94-8

www.bki.de



Bild: BKI

Leitfaden Solarthermie in die Fläche bringen

Viele Kommunen stehen mitten in der Wärmeplanung – viele in Aufbruchstimmung, aber auch mit Unsicherheit. Erneuerbare Energien sind für sie häufig Neuland. Wärmenetze ebenso. Wie sich beides zusammenbringen lässt und warum große Solarthermie ein Baustein ist, um die Wärmewende vor Ort zu beschleunigen, das erläutert die kostenfreie Publikation **➔ Solarthermie für Wärmenetze** des Bundesverbands Solarwirtschaft. Sie informiert Kommunen über die technischen und baurechtlichen Aspekte beim Einsatz von Solarthermie für Wärmenetze. Außerdem formuliert sie Empfehlungen, was Kommunen bei solaren Wärmenetzen beachten müssen, wenn sie noch keinen oder wenn sie bereits einen kommunalen Wärmeplan erstellt haben. Große

Wärmenetze speisen sich in Deutschland immer häufiger mit Energie, die Solarthermieranlagen liefern. 61 solare Wärmenetze mit zusammengerechnet 121 Megawatt waren Stand März 2025 in Deutschland in Betrieb. Expert:innen gehen davon aus, dass das Anfang 2024 in Kraft getretene Wärmeplanungsgesetz der netzgebundenen Solarthermie einen weiteren Schub geben wird. In diesem Zusammenhang raten sie Kommunen zu einer strategischen Flächenanalyse, um Nutzungskonkurrenz zwischen potenziellen Solarthermieranlagen und anderen Flächenansprüchen frühzeitig zu identifizieren und zu lösen. *jb*

www.solarwirtschaft.de



Bild: BSW



Bild: BGG

Leitfaden Automatisch Effizienz gewinnen

Der Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung hat seinen neuen Praxisleitfaden **Gebäudeautomation und Energiewende** als PDF-Dokument veröffentlicht. Er zeigt praxisnah, wie Gebäudeautomation von Beginn an sinnvoll in Planung, Ausschreibung und Betrieb eingebunden werden kann, und informiert über aktuelle gesetzliche Vorgaben. Außerdem gibt er Empfehlungen, unter anderem zur effektiven Erfassung von Bestandsdaten sowie zur Auswahl geeigneter Technologien und Betriebsweisen. Ein besonderer Fokus liegt auf § 71a des Gebäudeenergiegesetzes, denn die verpflichtende Ausstattung von TGA-Anlagen mit qualifizierten Gebäudeautomationssystemen wirft zahlreiche Fragen auf, beispielsweise zu konkreten Anforderungen und zur Wirtschaftlichkeit sowie zur Datenbereitstellung und IT-Sicherheit. Der Praxisleitfaden richtet sich an Planungsbüros, ausführende Unternehmen und Betreiberfirmen technischer Gebäudeausrüstung. Das PDF-Dokument kostet 15 Euro. *jb*

www.btga.de



Bild: BTGA

Anzeige

Fachinformation Kletterhilfen für Gebäude

Wie können bodengebundene Fassadenbegrünungen umgesetzt werden, sodass sie dauerhaft funktionsfähig bleiben? Antworten darauf liefert eine neue Fachinformation vom Bundesverband Gebäude Grün (BGG). Mit der **Arbeitshilfe zur Umsetzung bodengebundener Fassadenbegrünungen** liegt eine 108-deitige Broschüre vor, die die erfolgreiche Kombination von Fassadenkonstruktion, Kletterhilfe und Kletterpflanze beschreibt. Die bodengebundene Fassadenbegrünung ist eine Möglichkeit, Pflanzen an Gebäude zu bringen und damit für zahlreiche positive Wirkungen zu sorgen. Sie zeichnet sich im Wesentlichen dadurch aus, dass die verwendete Flora Kletterpflanzen sind und eine direkte Verbindung zum gewachsenen Boden haben. Die Inhalte basieren auf den Forschungsergebnissen eines BBSR-Forschungsprojekts. Das Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der Humboldt-Universität Berlin und der BGG hatten dabei über 200 bestehende bodengebundene Fassadenbegrünungen unter die Lupe genommen. Die Fachinformation beschreibt Fassadenkonstruktionen, Typen von Kletterhilfen und Kletterpflanzenarten, die in der Praxis weit verbreitet sind und bei den Untersuchungen erfasst worden waren. Die so ermittelten gängigen Fassadenkonstruktionen und Kletterpflanzenarten werden in Form von Steckbriefen beschrieben. Über eine Übersichtsmatrix ist schnell erkennbar, welche Fassade mit welcher Kletterhilfe und Pflanze funktionieren kann. *jb*

www.gebaeudegruen.info

Leitlinie Normgerechte Vorhänge

Klimaschutz, Energieeffizienz, Ressourcenschonung – die Anforderungen an die Gebäudehülle verändern sich. Als multifunktionales Fassadensystem vereint die vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF) gestalterische Freiheit mit bauphysikalischer Leistungsfähigkeit. Mit dem Wandel steigen auch die Anforderungen. Wie lassen sich VHF heute normgerecht, zirkulär und qualitätsgesichert planen und ausführen? Antworten darauf gibt die vollständig aktualisierte Fassung der Leitlinie **VHF – Planung und Ausführung** des Fachverbands Baustoffe und Bauteile für vorgehängte hinterlüftete Fassaden. Sie berücksichtigt neue technische Standards, normative Anforderungen sowie gestiegene Erwartungen an Qualitätssicherung und Ressourcenschonung. Ergänzt um Kapitel zu Blitzschutz, Sockelausbildung und Nachhaltigkeit bietet sie Architektinnen und Architekten, Fachplanenden und Verarbeitenden ein praxisgerechtes Regelwerk für die qualitätsvolle Umsetzung von VHF – im Neubau ebenso wie in der Sanierung. *jb*

www.fvhf.de



Bild: NEZNAEV - stock.adobe.com

**HOTTGENROTH
SOFTWARE**

Die Hottgenroth E-Learning Plattform

So einfach war die Weiterbildung für Energieberater noch nie!

- Praxisnahe Lernvideos
- Flexibel lernen 24/7 - auch mobil
- Exklusive Akademie-Inhalte
- Individuelle Pakete – von Einsteiger bis Profi
- Eigene Lerngeschwindigkeit & Einstiegspunkte

Zu den E-Learning Paketen



Online-Plattform Strom aus der Fassade gewinnen

Nach einem Leitfaden sowie einer Projekt- und Herstellerdatenbank für bauwerksintegrierte Photovoltaik (BIPV) stellt die BIPV-Initiative BW nun die neue Online-Plattform www.bipv-bw.de/netzwerk vor, die die interdisziplinäre Kommunikation zwischen Planung, Handwerk, Industrie, Verwaltung und Wissenschaft ermöglicht und sichtbar macht. Sie gibt einen umfassenden Überblick über bestehende und geplante BIPV-Aktivitäten sowie systematisch gegliedert eine Übersicht zentraler Netzwerkpartner in Baden-Württemberg. „Die Planungsaufgabe Gebäudeintegrierte Photovoltaik ist aktuell in besonderer Weise interdisziplinär geprägt“, erklärt Thomas Stark, Sprecher der BIPV-Initiative und Professor für Energieeffizientes Bauen an der Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung. Mit der BIPV-Initiative BW sei es gelungen, die re-

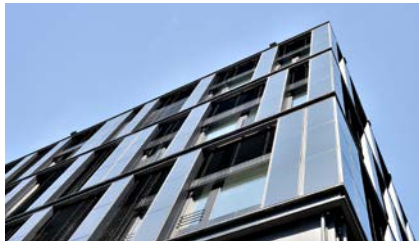


Bild: ZSW / www.hochbau-fotografie.de

levanten Akteure aller Teildisziplinen von der Planung bis zur Realisierung optimal zu vernetzen und gemeinsame Informations- und Austauschformate zu entwickeln. Zudem hat die Initiative – zu der außerdem die Architektenkammer Baden-Württemberg, das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme und das Zentrum für Sonnenenergie- und Was-

serstoff-Forschung gehören – ihren **Online-Leitfaden** grundlegend überarbeitet. Die integrierte Produktdatenbank mit über 200 PV-Systemen verfügt nun über eine moderne Such- und Filterfunktion, die den Zugang zu relevanten Fachinformationen deutlich erleichtert. Auch die Projektdatenbank erhielt ein umfangreiches Update und bietet jetzt eine noch anwenderfreundlichere Darstellung der über 60 realisierten BIPV-Projekte. *jb*
www.bipv-bw.de

Ratgeber Blackout beim Blackout verhindern

Der **Seton Blackout Guide** ist ein Ratgeber für Unternehmen, mit dem sie sich umfassend auf einen Stromausfall vorbereiten können. Er bietet praxisnahe Checklisten und konkrete Handlungsanweisungen für die Phasen vor, während und nach einem Blackout. Im Fokus stehen Maßnahmen, die die Betriebssicherheit und den Schutz der Mitarbeitenden gewährleisten. Das kostenfreie E-Book behandelt unter anderem die Einrichtung einer Notstromversorgung, die korrekte Lagerung von Betriebsmitteln, die Sicherung wichtiger Daten sowie die Erstellung eines effektiven Notfall- und Kommunikationsplans. Ziel des Leitfadens ist es, Risiken zu minimieren, die Handlungsfähigkeit im Ernstfall zu sichern und eine schnelle Wiederaufnahme des Betriebs zu ermöglichen. Er hilft, im Falle des Falles schnell reagieren zu können, effektive Notfallpläne zu entwickeln und die Mitarbeitenden auf alle Eventualitäten vorzubereiten. *jb*
www.seton.de



Bild: Seton

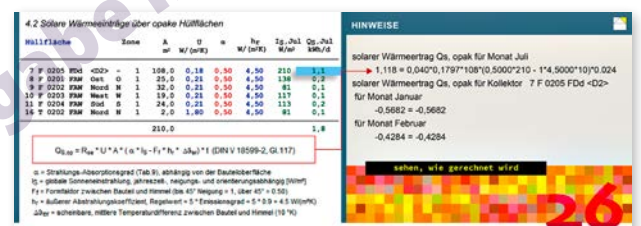


Bild: Kern Ingenieurkonzepte

Software Sehen, wie gerechnet wird

Die Firma Kern Ingenieurkonzepte entwickelt seit über 35 Jahren Softwarelösungen für die energetische Gebäudibilanzierung, die Energieberatung und bauphysikalische Nachweise. Ihre Software **Dämmwerk** aktualisiert sie kontinuierlich und erweitert sie um neue Funktionen. So hat sie den Programmteil für Energieberatung insbesondere im Hinblick auf die aktuellen iSFP-Druckapplikation angepasst. Die Software unterstützt die strukturierte Bestandsaufnahme, die Planung von Sanierungsmaßnahmen und Anlagentechnik sowie die automatische Bewertung von Maßnahmenpaketen. Deren Wirkung lässt sich rechnerisch simulieren. Auch den Programmteil Ökobilanz hat Kern Ingenieurkonzepte weiterentwickelt. Er ermöglicht es, die Umweltwirkungen eines Bauvorhabens unter Berücksichtigung von Anlagentechnik, Energiebedarf, Materialaufwand, PV-Systemen und QNG-Anforderungen zu bewerten. Neu integriert wurden die erweiterte Bewertung von Kältemitteln sowie zusätzliche Umweltindikatoren. Das QNG-Gütesiegel der Gütegemeinschaft Gebäudibilanzierung ist erteilt. Dämmwerk stellt alle Berechnungen transparent dar und erläutert sie mit Querverweisen, sodass Rechenwege jederzeit nachvollzogen werden können. Für Kontroll- und Plausibilitätsprüfungen stehen alternative Parameter und Berechnungsansätze zur Verfügung. *jb*
www.bauphysik-software.de

Gebäudereport Bauwirtschaft in Zahlen

Die Bauwirtschaft in Deutschland steckt weiter in einer schwierigen Lage: weniger Genehmigungen, sinkende Fertigstellungen, rückläufiger Absatz bei Fenstern und Dämmmaterialien sowie steigende Kosten. Dies zeigt das zweite Update des **Dena-Gebäudereports 2025**, das aktuelle Daten zu Baukosten, Baustoffen, Gebäudebestand und Wärmeerzeugern enthält. Demnach ist 2024 die Zahl der Baugenehmigungen für Wohngebäude im dritten Jahr in Folge gesunken. Auch bei der energetischen Modernisierung setzte sich der Abwärtstrend fort: Der Absatz von Wärmedämmverbundsystemen sinkt seit 2022, der Fenstermarkt schrumpft seit 2021. Parallel stiegen als Teil von inflationsgetriebener allgemeiner Preissteigerung die veranschlagten Baukosten bei Neubauten pro Quadratmeter Wohnfläche. In Folge der Diskussion um das Gebäudeenergiegesetz, allgemeiner Verunsicherung und abwartender Haltung bei Wohnungs- und Hausbesitzenden brach der Heizungsmarkt 2024 stark ein. Es wurden weniger Gasheizungen und Wärmepumpen verkauft. Dena-Geschäftsführerin Corinna Enders weist daher auf die Bedeutung einer klimafreundlichen Sanierung des großen Gebäudebestands hin: „Sie kann der Bauwirtschaft neuen Schub geben und regionale Wertschöpfung stärken.“ Dafür fordert sie eine verlässliche Förderkulisse für Sanierungen. *j.b*

www.dena.de



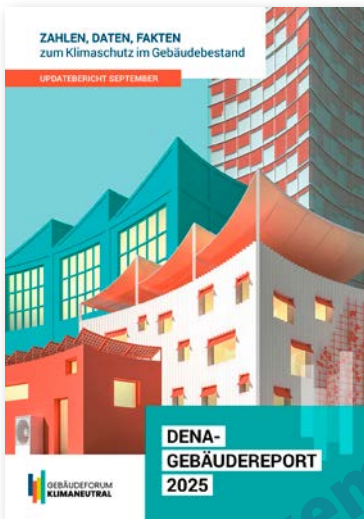
Bild: Wöhler

Datenlogger Zeit zum Lüften

Der CO₂-Datenlogger **CDL 210** von Wöhler misst kontinuierlich den CO₂-Gehalt, die Temperatur sowie die relative Luftfeuchtigkeit und zeigt an, wenn wieder gelüftet werden sollte. Die Messwerte visualisiert das handliche Gerät übersichtlich in einem großen Display an, wobei es die aktuelle Luftqualität – nach den Kriterien der VDI 6022 Teil 3 – als optimal, normal oder kritisch bewertet. Bei einer erhöhten CO₂-Konzentration signalisiert es durch deutliche optische und akustische Warnhinweise, dass Lüften notwendig ist. Diese Alarmfunktion lässt sich individuell an die jeweiligen Raumbedingungen anpassen. Neben der Messung und direkten Bewertung zeichnet das Gerät sämtliche Daten im Gerät auf. Mit einer Software lassen sich die Messwerte speichern, grafisch analysieren und dokumentieren. Auch eine Zuordnung zu unterschiedlichen Projekten oder Kunden ist möglich. Der CDL 210 empfiehlt sich überall dort einzusetzen, wo sich Menschen länger aufhalten, beispielsweise in Besprechungs- und Pausenräumen, Büros, Klassen- oder Wartezimmern. *j.b*

www.woehler.de

Bild: Dena



Fachbuch Verjüngungstipps für Gebäude

Das Fachbuch **Energetisch optimieren im Bestand** unterstützt Architekten und Fachplanerinnen bei der Aufgabe, Bestandsgebäude an heutige energetische Anforderungen und Komfortbedürfnisse anzupassen. Das Werk zeigt praxisorientierte Lösungen entlang aller Baualterstufen und verdeutlicht, wie energetische Optimierungen erfolgreich umgesetzt werden können. Es erläutert das Zusammenspiel zwischen Gebäudehülle und Gebäudetechnik, stellt unterschiedliche Sanierungskonzepte vor und vermittelt Methoden zur Berechnung der Energiebilanz. Die Autoren Lars Klitzke und Martin Zerwas zeigen, welche Heiztechniken und Energieträger sich optimal mit unterschiedlichen

Dämmmaßnahmen kombinieren lassen. Sie verknüpfen rechtliche Rahmenbedingungen mit der praktischen Umsetzung und beschreiben anschaulich die Methoden der Fachplanung – von der Gebäudeanamnese bis zur Gebäudesimulation. Zusätzlich betrachtet das Werk die Energiepreisentwicklung, die gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie Methoden und Instrumente zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Sanierungsprojekten. *j.b*

2025, 232 Seiten

79 Euro (auch als E-Book)

129 Euro (Buch + E-Book)

Buch: 978-3-481-04912-6

E-Book: ISBN 978-3-481-04913-3

Buch + E-Book: ISBN 978-3-481-04914-0

www.baufachmedien.de

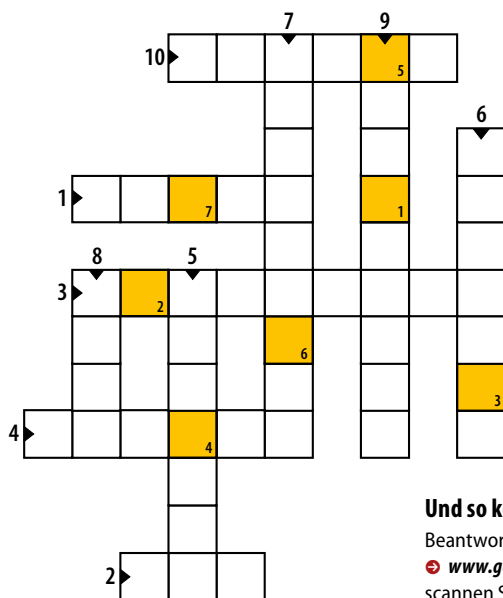


Bild: RM Rudolf Müller Medien

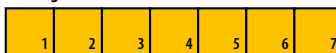
20
JAHRE

GEB Gewinnspiel

Wir feiern 20 Jahre GEB – ein Erfolg, der ohne unsere Leserinnen und Leser nicht möglich gewesen wäre. Als Dankeschön laden wir unsere Abonnent:innen im Jubiläumsjahr dazu ein, am GEB Gewinnspiel teilzunehmen. Mit Fachwissen und etwas Glück können Sie jeden Monat einen von drei tollen Preisen einheimsen!



Lösungswort:



- 1 Wärmedurchgangskoeffizient
- 2 Technik zum Lüften und Klimatisieren (Abk.)
- 3 Energieübertragung mittels Flüssigkeiten
- 4 kreisförmige Bewegung (nicht axial)
- 5 Einheit zur Messung der Lautstärke
- 6 ungewollte Undichtigkeit
- 7 Rohrregister aus Metall oder Kunststoff (RLT)
- 8 Hochleistungs-Partikelfilter (Abk.)
- 9 Wärmehalt eines Systems bei konstantem Druck
- 10 Blütenstaub

Und so können Sie gewinnen:

Beantworten Sie das Kreuzworträtsel unter www.geb-info.de/geb20-gewinnspiel (oder scannen Sie den QR-Code). Wir verlosen unter allen Teilnehmer:innen mit korrekter Lösung die hier beschriebenen Preise per Zufallsgenerator.

Teilnahmeschluss ist der 10. Dezember 2025. Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Alfons W. Gentner Verlags ist die Teilnahme nicht gestattet.



Das gibt es zu gewinnen:

1. Preis: Schlichtes Design – weniger ist mehr! Der Deckenventilator Eco NEO III 132 Wifi überzeugt aber nicht nur optisch – der energiesparende DC/EC-Motor ist per Funk-Fernbedienung oder Smart Life App aktivierbar und schafft mittels sechs Stufen und absolut ruhigem Lauf ein angenehmes Raumklima.



2. Preis: Gutscheine für den Weiterbildungskurs LCA-Qualifikation von IWPro. Nach erfolgreichem Abschluss können Sie sich in die LCA-Kategorie der Energie-Effizienz-Expertenliste (EEE-Liste) eintragen lassen, um Anträge für KfW-geförderte Neubauten zu stellen.



3. Preis: Gutscheine für ein **GEB-Webinar** Ihrer Wahl aus unserem Programm für 2025

Das sind die Gewinner des Rätsels vom September:

1. Preis: Raymund Widera aus Oldenburg
2. Preis: Ralph Schmiedle-Missel aus Erbach
3. Preis: Daniel Sydlik aus Birstein

So erreichen Sie direkt unseren Leserservice

Postfach 91 61
97091 Würzburg
Tel. +49 (0) 711 / 63 67 24 00
Fax +49 (0) 711 / 63 67 24 14
E-Mail: service@geb-info.de

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 Reisch

Redaktion:

Joachim Berner (jb), Chefredakteur
Telefon +49 (0) 163 / 4 41 15 95
berner@geb-info.de

Claudia Siegele (sj), Leitende Redakteurin
Telefon +49 (0) 171 / 8 32 49 13
siegele@geb-info.de

Alexander Borchert (ab), Redakteur
Telefon +49 (0) 711 / 63 67 28 52
borchert@geb-info.de

Markus Strehlitz (ms), fester freier Mitarbeiter
Telefon +49 (0) 171 / 6 23 82 20
strehlitz@geb-info.de

Alisia Romeo (ar), Volantärin
Telefon +49 (0) 711 / 63 67 25 05
romeo@geb-info.de

Anzeigenleitung:

Bettina Mayer
Telefon +49 (0) 7 11 / 63 67 28 36
Telefax +49 (0) 7 11 / 63 67 27 60
mayer@gentner.de

Auftrags-Management:

Melanie Schweigler (Leitung)
Telefon +49 (0) 7 11 / 63 67 28 62
schweigler@geb-info.de
Carmen Welte
Telefon +49 (0) 7 11 / 63 67 28 28
Telefax +49 (0) 7 11 / 63 67 27 60
welte@geb-info.de

Layout und Gestaltung:

GreenTomato GmbH, Stuttgart

Druck:

Silber Druck GmbH & Co. KG, Lohfelden



Internet:

www.geb-info.de

Bezugspreise:

Inlandsabonnement: € 199,90 jährlich zzgl. € 20,00 Versand (inkl. MwSt.)
Auslandsabonnement: € 199,90 jährlich zzgl. € 30,00 Versand (in EU-Länder mit USt-IdNr., ohne USt-IdNr. zzgl. MwSt.)

Abonnement für Schüler, Studenten und Auszubildende (gegen Bescheinigung): € 100,00 zzgl. Versand (inkl. MwSt.)
Luftpostversand auf Anfrage.

Einzelheft: € 29,90 zzgl. Versand (inkl. MwSt.)

Mitglieder der Verbände GIH e.V., bfb e.V., Deutsches

Energieberater-Netzwerk e.V.,

EVEU 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. 21

vom 01.01.2025

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 Empfängern 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 allen Social-Media-Kanälen, insbesondere Facebook, Instagram und YouTube. Kein Teil dieser Zeitschrift darf außerhalb der engen Grenzen urheberrechtlicher Ausnahmeregelungen ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgend einer Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen verwendbare Sprache übertragen werden. Die automatisierte Analyse des Werkes, um daraus Informationen insbesondere

über Muster, Trends, Korrelationen gem. § 44b UrhG (Text und Data Mining) zu gewinnen, ist untersagt. 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:



Im Stall zu Belém

Es ist mal wieder so weit – Weihnachten steht vor der Tür. Okay, bis zum vierundzwanzigsten Zwölften ist noch etwas Zeit, aber die Schokonikoläuse (nein, nicht die Schokoniko-Läuse, sondern Schoko-Nikoläuse!) schmelzen sich in den Supermarktregalen bereits mahnend die Füße in den Bauch. Spät-Geschenke-Besorger (hier sei jetzt mal ganz bewusst NICHT gegendert ...) kümmert indes das Datum so wenig wie die drei Weisen aus dem Morgenland, die ja auch erst am 6. Januar mit ihren Paketen im Stall zu Bethlehem vorstellig wurden.

Nun ja, man kann's verstehen, denn Gold, Weihrauch und Myrrhe kann man nicht eine Minute vor Ladenschluss an Heiligabend besorgen. Selbst bei Amazon, wo sich Räucherwerk in Kirchenqualität und aromatisches Baumharz per Klick bestellen und primern lässt, wäre König Melchior als Goldsucher gescheitert, es sei denn, er hätte sich mit einem täuschend echten Goldbaren-Türstopper in Goldoptik zufrieden gegeben.

Aber man glaube doch nicht, dass einer, der später als pubertierender Jugendlicher Wasser in Wein zu verwandeln versteht, nicht bemerke, dass ihm hier ein Weiser ein X (Kunststoff) für ein U (Edelmetall) vormachen wolle. Also, um des guten Karmas Willen: Nehmt Fristen ernst, denn unschickliches Handeln im Hier und Jetzt kann sich im Jenseits rächen!

Das sollten sich auch all jene Weisen hinter die Ohren schreiben, die sich mit ihren Vorbehalten aufmachen, um vom 10. bis 21. November im Stall von Belém der COP30 zu huldigen. Nur damit bei der Eingabe ins Navi nichts schiefgeht: Belém

liegt nicht in Palästina beziehungsweise dem, was davon übrig ist, sondern im Nordosten Brasiliens. Mit Durchschnittstemperaturen von 30 Grad im Schatten eine der heißesten und zugleich ärmsten Städte des Landes – insofern bildnisgleich zu dem Stall von Bethlehem, fehlte nur nicht das moderne Jesuskind, sprich Donald Trump, der Retter der Menschheit.

Dabei hatte Beléms Bürgermeister Igor Normalo ... nein, falsch ... Normando, er heißt Nor-man-do, ... doch jeden willkommen heißen, seine Stadt zu besuchen, um über die Zukunft des Planeten zu sprechen. Insbesondere die Klimabösewichte dieser Welt: China (mit zuletzt 15,8 Gigatonnen größter CO₂-Emittent), Indien (drittgrößter Umweltverschmutzer weltweit), USA (deren König den Klimawandel als „größten Betrug, der jemals an der Welt verübt wurde“ brandmarkt) und natürlich die Europäer (die trotz aller Anstrengungen immer noch für rund sechs Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich sind).

Nun kann man es gut oder schlecht finden, eine Weltklimakonferenz in einem stickig-heißen Stall abzuhalten, wo es hinten und vorne an Geld und Hotelzimmern fehlt – und vielleicht so mancher Spät-Zimmer-Bucher „unter den Sternen schlafen“ müsse, wie der Bräsi Lula de Silva leicht süffisant anmerkte. Wäre vielleicht nicht die schlechteste Methode, die Weisen aus dem Abendland zu raschen Ergebnissen zu motivieren ... si



VORSCHAU

10 2025



Bild: Claudia Siegele

SCHWERPUNKT BESTAND UND DENKMAL

Sie sind nicht nur Schätze an grauer Energie, sondern zugleich identitätsstiftende und unersetzliche Baukultur: unsere bestehende Bausubstanz und denkmalgeschützten Gebäude. Sie prägen über Jahrhunderte das Stadt- und Dorfbild, erzählen Geschichten und sind selbst eine Geschichte der Fürsorge. Energetisch und stilgerecht saniert, sind sie Perlen im Stadtbild, vernachlässigt und ungenutzt hingegen ein Problem. Die Stadtbild-Debatte mal ganz anders geführt – in Ihrem nächsten GEB.

... UND WEITERE THEMEN

Berufspraxis: Arbeiten im Ruhestandsalter

Energieberatung: Gebäudehüllen in WEGs sanieren

Heizungsmonitoring: Technik, Recht und Organisation

**DIE NÄCHSTE AUSGABE ERSCHEINT
AM 16.12.2025**

NEU



IHR RUNDUM-SORGLOS-PAKET

Die Komplettlösung für nachhaltige Energieberatung

› GEG-Berater Wohnen inkl. **HottCAD**

Für eine energieeffiziente Gebäudeplanung mit GEG-Nachweisen, Heizlast, Lüftungskonzept und Ökobilanzierung.

› GEG-Berater Wohnen & Gewerbe inkl. **HottCAD**

Zusätzlich: Energieplanung für Nichtwohngebäude inkl. sommerlichem Wärmeschutz, Wärmepumpenauslegung und Hott-Therm.



Auf diese und weitere Energieberater-Produkte jetzt
20% Weihnachtsrabatt
im Online-Shop mit dem Code: **XMAS25**

Gültig bis 31.12.2025

