



12

Überblick

Gebäudehülle sorgt für Behaglichkeit

16

Systemvielfalt

Wärmedämmung – Viele Wege führen zum Ziel

23

Sommerlicher Wärmeschutz

Dachdämmung schützt vor Sommerhitze

30

Aktuelle Entwicklungen bei Fenstern

Vakuumisolierglas könnte 2015 kommen

HAUS UND ENERGIE

Das neue Magazin von EnBauSa im Handelsblatt



Sichern Sie sich Ihren Werbeplatz
Telefon +49 (0) 89 9739 9743



Erste Ausgabe zur WÄRMEWENDE
erscheint im März 2015
vor der ISH



Silke Thole & Pia Grund-Ludwig
Redaktion EnBauSa.de Spezial

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

es gibt viele Gründe, sich im Moment über die Sanierung des Gebäudebestands Gedanken zu machen. Der Klimawandel ist dabei einer der Treiber. Im Jahr 2010 waren 32 Prozent des weltweiten Endenergieverbrauchs und 19 Prozent der Treibhausgase auf Gebäude zurückzuführen. Das ist eines der Ergebnisse des Fünften Sachstandsberichts des Weltklimarats IPCC. Mangelndes Engagement in diesem Sektor und unzureichende Maßnahmen wirken lange nach, da die Investitionszyklen bei Gebäuden lang sind. Alle Bauteile haben Lebenszeiten von mehreren Jahrzehnten. Entscheidungen, die Bauherren heute treffen, haben also einen langfristigen Einfluss.

Doch allein der Klimawandel überzeugt sicher die wenigsten, Sanierungsmaßnahmen anzupacken. Es gibt eine Reihe weiterer gewichtiger Argumente. Eines ist die Erhöhung des Wohnkomforts und der Behaglichkeit in gut sanierten Gebäuden. Warme Wände und Fenster ohne Zugserscheinungen machen Wohnungen angenehm bewohnbar und gut zu vermieten. Ein weiteres Argument ist die Zukunftssicherheit. Wer heute investiert, spart die nächsten Jahrzehnte Heizkosten und sichert die Vermietbarkeit oder die Chance, ein Objekt verkaufen zu können. Zuschüsse und zinsverbilligte Kredite sorgen dafür, dass Sanierungsprojekte finanzierbar sind. Zukunftssicherheit bedeutet aber nicht nur Einsparungen bei den Heizkosten. Maßnahmen an der Gebäudehülle bieten außerdem die Chance, diese wettersicherer zu machen, sei es bei der Sturmsicherung am Dach oder dem Hagelschutz für die Fassade.

Unser Tipp: Informieren Sie sich mit unserem Magazin, holen Sie Beratung und planen Sie sorgfältig.

Silke Thole

Pia Grund-Ludwig

12

Gebäudehülle Fenster und Fassade entscheiden über den Wohnkomfort

Gute Fenster und ansprechende Fassaden werten ein Haus auf. Nicht nur optisch, sie erhöhen auch die Behaglichkeit und senken die Heizkosten.



16

Einheitsarchitektur muss nicht sein Bei Wärmedämmung führen viele Wege zum Ziel

Jedes Haus und jede Fassade sind anders. Für eine Verbesserung der Energiebilanz der Wand kommen deshalb viele unterschiedliche Lösungen und Produkte in Frage.



22

Innendämmung ist etwas für Profis

Manche Wände sind von innen besser zu dämmen. Das ist aber eine Herausforderung an die Bauphysik.

23

Schutz vor Sommerhitze wird wichtiger

Die Dämmung von Dach oder Geschossdecke schützt im Winter vor Kälte und im Sommer vor Hitze.

27

„Ich bin kein Freund von pauschalen Aussagen“

Tobias Schellenberger, Geschäftsführer des IVPU, setzt Sachinformation der pauschalen Dämmkritik entgegen.

28

Optimale Konstruktion kann Biozide ersetzen

Der Einsatz von Mitteln zum Algenschutz in Fassaden ist umstritten. Es geht auch ohne.

28

Holzassade braucht besonderen Brandschutz

Wer die Wände von Mehrgeschossern mit Holz gestaltet muss Sonderregeln zum Brandschutz einhalten.

30

Kommt 2015 das Vakuumisolierglas?

Bei Fenstern ist es schwierig, die Energiebilanz weiter zu verbessern. Vakuumisolierglas könnte das schaffen.

34

Gebäudehülle arbeitet als Kraftwerk

Die Nutzung solarer Erträge durch Photovoltaik und Solarthermie ist auch an der Wand möglich.

37

Experten diskutieren zu Aktiv- und Passivhaus

Optimierte Gebäudehülle oder mehr Energiegewinnung sind zwei Pole der Debatte.

6

Kurzmeldungen

38

Impressum



JAKUB BŁASZCZYKOWSKI

PHILIPP LAHM

ANDREA PIRLO

DRUTEX FENSTER DIE WAHL DER CHAMPIONS

DRUTEX, Europas Marktführer für Fenster und Türen ist die Wahl großer Champions – Philipp Lahm, Andrea Pirlo und Jakub Blaszczykowski. Rivalen auf dem Spielfeld haben dennoch etwas gemeinsam: DRUTEX. 20 Jahre Erfahrung voller Innovation sorgen für hervorragende Qualität und eine unübertroffene Liefargeschwindigkeit von nur sieben Tagen innerhalb ganz Europas.

Spielen Sie auf der Seite der Sieger mit DRUTEX, die Wahl der Champions!

DRUTEX
DIE BESTEN FENSTER

Kurz mal...



Milde Witterung hat im ersten Halbjahr zu einem Rückgang beim Primärenergieverbrauch geführt

Acht Prozent weniger Primärenergie als im Vorjahr ist im ersten Halbjahr 2014 in Deutschland verbraucht worden. Das berichtet die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen und nennt als wichtigste Ursache für die Entwicklung die deutlich mildere Witterung. Nach der rechnerischen Bereinigung mit dem Temperatureinfluss und anderen Sonderfaktoren ergebe sich immer noch ein Verbrauchsrückgang von etwa ein bis zwei Prozent.

Der Rückgang erstreckte sich über alle fossilen Energieträger, die Erneuerbaren konnten leicht zulegen. Daher lasse sich bereits zur Jahresmitte ein Rückgang der CO₂-Emissionen für das Gesamtjahr prognostizieren, heißt es. Deutlich zurückgegangen mit etwa 20 Prozent ist der Erdgasverbrauch. Der Verbrauch von Steinkohle ging um sieben Prozent zurück, wobei sich der Einsatz in Kraftwerken um mehr als zwölf Prozent verringerte, während sich die Lieferungen an die Eisen- und Stahlindustrie um 7,5 Prozent erhöhten. ■

ANZEIGE

Durchatmen – zuverlässige Dämmneuheiten bieten Sicherheit

Seit Jahrzehnten vereint PAVATEX Qualität, Sicherheit und Komfort in ihren Holz-faser-Dämmprodukten und beschreitet dabei immer wieder neue Wege. Die neuesten Innovationen können auf der Messe BAU 2015 in München erlebt werden. Zum Beispiel die Innenausbauplatte PAVAROOM: überraschend anders – leicht, dämmstark und vielfältig einsetzbar.



Und das Dämmelement für die oberste Geschossdecke PAVATHERM-OG: ruck zuck dämmen und sofort nutzen. Die Dämmschicht auf der obersten Geschossdecke sorgt für eine hervorragende Wärme-, Hitze- und Schalldämmung und die speziell verfestigte und strukturierte Deckschicht ermöglicht die sofortige Nutzung der Oberfläche.

Doch PAVATEX ist nicht nur innovativ, sondern sorgt auch für höchste Sicherheit. Die Dämmstoffe schützen zuverlässig vor Kälte, Hitze und Lärm, ermöglichen gesunde und angenehme Räume und minimieren die Gefahr von Schimmel und Tauwasseransammlungen in der Konstruktion.

Auch die Themen Klimaschutz und Wohngesundheit liegen PAVATEX am Herzen. Als Partner vom Sentinel Haus Institut setzt sich PAVATEX deshalb aktiv für das „gesunde Bauen“ ein und unterstützt diverse Projekte, wie aktuell das Pilotprojekt „Gesunder Lebensraum Schule“, das vom Sentinel Haus Institut und dem TÜV Rheinland durchgeführt wird.

pavatex
Bauen. Dämmen. Wohlfühlen.

www.pavatex.de

Weniger Mieter als früher wollen für eine sanierte Wohnung mehr bezahlen

Die Bereitschaft, für eine besser gedämmte Wohnung mehr zu bezahlen, ist zurückgegangen. Das geht aus der Studie „Wohnen und Leben 2014“ hervor, die das Marktforschungsunternehmen Gapfish im Auftrag des Immobilienportals immowelt.de durchgeführt hat. 50 Prozent der knapp über 1.000 Befragten gaben an, sie würden für eine energetisch sanierte Wohnung oder Haus mehr Miete bezahlen. 2010 waren es noch 54 Prozent.

Allerdings darf der Aufschlag auf die Kaltmiete nicht höher sein als die eingesparten Heizkosten. Nur drei Prozent sind bereit, eine höhere Warmmiete zu zahlen als vor der Sanierung. 52 Prozent gaben an, dass die Heizkostensparnis höher ausfallen müsse als die Erhöhung der Kaltmieten. ■





Foto: Ben Baumann

Klimaschutzprojekte in Kommunen erhalten wieder Zuschuss

Städte und Gemeinden können wieder Zuschüsse für Klimaschutzprojekte im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative beantragen. Die so genannte „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen“ wird für die Jahre 2015 und 2016 gelten. Sie eröffnet den Zugang zu einer Vielzahl von Instrumenten für den kommunalen Klimaschutz.

Kommunen, die hier noch am Anfang stehen, können eine Einstiegsberatung beantragen. Bei der Erstellung von Klimaschutzkonzepten und themenbezogenen Teilkonzepten ist eine Förderung möglich, beispielsweise für klimafreundliche Mobilität, Flächenmanagement oder energetisches Sanieren eigener Liegenschaften. Außerdem bietet die Richtlinie finanzielle Unterstützung für Investitionen, zum Beispiel für den Einbau hocheffizienter LED-Beleuchtungs-, Steuer- und Regelungstechnik im Innenbereich oder für den Austausch von Lüftungsanlagen. Im Bereich der nachhaltigen Mobilität werden die Verbesserung des Alltagsradverkehrs im Vordergrund stehen, zum Beispiel durch den Aufbau von Mobilitätsstationen und die Verbesserung von Wegweisungssystemen. Anträge können 2015 und 2016 jeweils vom 1. Januar bis zum 31. März beim Projektträger Jülich eingereicht werden. ■

Professionelle Lösungen für ein gutes Gefühl.

Ob Neubau oder Sanierung – Systemlösungen im Steildach mit PU-Hochleistungsdämmstoffen verbinden erstklassige Dämmwirkung im Winter und wirksamen Hitzeschutz im Sommer. Einfache Verlegung, starker Wind- und Wetterschutz und eine überzeugende Ökobilanz sorgen rundum für ein gutes Gefühl!



U-Wert und Feuchteschutz direkt auf der Baustelle berechnen – **PU Steildach-App** downloaden! www.daemmt-besser.de/app



Für ein gutes Gefühl beim Bauen oder Sanieren:
www.daemmt-besser.de

Polyurethan
dämmt besser®

...und noch mehr

EU kippt deutsche Regelung zur Zulassung von Bauprodukten

Ein Urteil des Europäischen Gerichtshof könnte den Markt für Bauprodukte in Deutschland aufmischen. Danach stellen in den Bauregellisten der Länder enthaltene technische Zusatzanforderungen an bereits europäisch harmonisierte Bauprodukte unzulässige Handelshindernisse dar. Im Klartext: Die CE-Kennzeichnung, das Prüfzeichen der EU, muss für eine Zulassung reichen.

Die Klage wurde vor mehr als zwei Jahren von der EU-Kommission eingereicht. Mitgliedsländer und Hersteller aus anderen Ländern hätten sich über die deutschen Sonderregelungen beschwert, hieß es aus Brüssel. Das Urteil bezieht sich konkret auf Rohrleitungsdichtungen aus thermoplastischem Elastomer, Dämmstoffe aus Mineralwolle und Tore, Fenster und Außentüren. Es liegen jedoch zahlreiche ähnliche Beschwerden vor, deshalb wirkt sich das Urteil des Gerichts auf das gesamte deutsche System der Bauregellisten aus. ■

Kongress Bauhaus.Solar zu Energiewandel und Architektur

Unter dem Motto „Energiewandel und zukunftsfähige Architektur“ findet der 6. Internationale Kongress Bauhaus.SOLAR vom 2. bis 3. Dezember in Weimar statt. Er richtet sich an Planer, Entscheider, Ingenieure und Architekten. Keynote-Speaker Brian Cody spricht über den Zusammenhang von Energie, Architektur, Ästhetik und Ingenieurwesen. Der Kongress widmet sich der Ästhetik energiebasierter Elemente in Architektur, Städtebau, Speichertechnologien sowie Wärmepumpen. Die präsentierten Modelle zeigen visionäre Solarenergiekonzepte für Bestand und Neubau, Quartiere und Industrieparks. ■



Foto: Aventa

Solarkollektoren verschmelzen mit Gebäudehülle

Im Rahmen des europäischen Verbundprojekts „SCOOP“ (Solar Collectors made of Polymers) hat ein Konsortium unter Koordination des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE Solarkollektoren aus Kunststoff entwickelt, die Funktionalität, Kostenbewusstsein und Ästhetik miteinander verbinden.

Die Demonstrationsanlagen hierzu hat das norwegische Unternehmen Aventa in 34 Reihenhäusern im Passivhausstandard in Mortensrud bei Oslo eingebaut. Die Kunststoffkollektoren befinden sich an der Südseite der Dächer und decken 62 Prozent des Gesamtverbrauchs für Heißwasser und Heizung. Für den zuständigen Architekten des Bauträgers OBOS, Hans Dahl, steht die Siedlung für „die Zukunft nachhaltiger Bauprojekte, in denen Solarkollektoren mit der Gebäudehülle verschmelzen“, und so neben den energetischen Vorteilen auch visuelle Anreize bieten. ■



Foto: Jlowry/pixelfo.de

Heizkosten steigen trotz geringerer Verbräuche

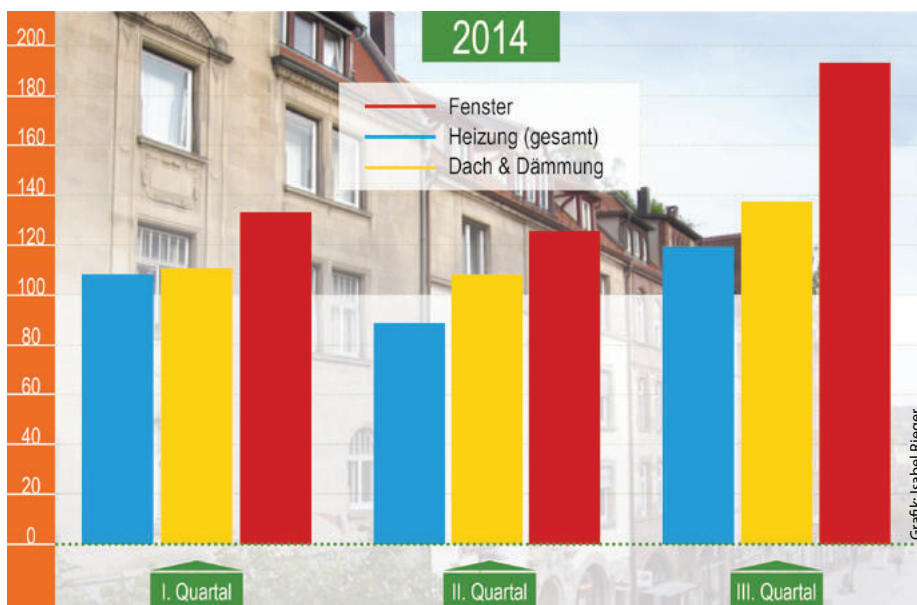
Ein Bericht von DIW Berlin und dem Energiedienstleister ista zum Heizenergiebedarf zeigt, dass die Ziele der Wärmewende in Deutschland schwer zu erreichen sind. Der Heizenergieverbrauch pro qm ist zwar seit 2003 witterungsbedingt um 16 Prozent zurückgegangen. Da allerdings die Gesamtwohnfläche größer geworden ist, ging der Gesamtenergieverbrauch im gleichen Zeitraum nur um 9,7 Prozent zurück. Gleichzeitig ist die Heizkostenbelastung der Haushalte gestiegen.

Durchschnittlich 1.000 Euro Heizkosten zahlten die Bewohner einer 70 Quadratmeter großen Wohnung im vergangenen Jahr. Dabei mussten Haushalte, die mit Heizöl heizten, im Schnitt mit 1.085 Euro am tiefsten in die Tasche greifen. Haushalte mit einer Erdgasheizung zahlten 910 Euro für 70 qm. Die Kosten für die fernwärmebeheizte Wohnung betragen im Durchschnitt 1.055 Euro, so Zahlen des Bundesweiten Heizspiegels 2014 von Deutschem Mieterbund und co2online. ■

Baustoffliste tritt Gesundheitsgefahr durch belastete Baumaterialien entgegen

Viele schädliche Baustoffe mit Asbest, PCB oder PAK waren früher üblich. Weit verbreitet: künstliche Mineralfaserprodukte wie Glas-, Stein- oder Schlackenwollen für die Gebäudedämmung. Wurden sie nach dem Jahr 2000 eingebaut, können sie als nicht krebserzeugend bewertet werden. Produkte, die vor 1996 eingebaut wurden, stehen im Verdacht, krebserzeugend zu sein. Trotzdem besteht keine Notwendigkeit, die Dämmung auf jeden Fall auszutauschen. „Sofern das Material einwandfrei verbaut wurde und dicht vom Innenraum getrennt ist, gibt es keinen Handlungsbedarf“, sagt Walter Dormagen, Schadstoff-Experte von TÜV Rheinland.

Auch heute eingesetzte Bauprodukte geben Schadstoffe in die Raumluft ab. Farben, Lacke und Kleber enthalten Lösemittel, Weichmacher oder Biozide. „Lösemittellarm oder -frei“ bedeutet nicht immer, dass das Produkt schadstoffarm ist. TÜV Rheinland verfügt über eine Baustoffliste mit mehr als 600 unbedenklichen Produkten. ■



DESAX macht Hoffnung auf Jahresendspurt bei Sanierung Fensterbauer erwarten Absatz von 13,5 Millionen Fenstereinheiten

Ein deutliches Anwachsen der Sanierungsanfragen verzeichnet der Sanierungsindex DESAX im dritten Quartal von Juli bis September. Vor allem bei Fenstern hat sich das Interesse im Vergleich zum Vergleichszeitraum vor zwei Jahren deutlich erhöht, es gingen fast doppelt so viele Anfragen ein. Der Verband Fenster und Fassade geht für das gesamte Jahr 2014 von einem deutlichen Plus von 2,7 Prozent gegenüber 2013 aus und will 13,5 Millionen Fenstereinheiten verkaufen. Allerdings hatte er ursprünglich mehr erwartet. Bei Heizungen macht sich die nahende Heizsaison bemerkbar, auch hier hat das Interesse im Vergleich zu den Vormonaten deutlich zugelegt.

Basis für den DESAX ist das Jahr 2012. Sind die Werte über 100, liegt die Zahl der Sanierungsanfragen über dem Durchschnitt von 2012. Sind sie unter 100, liegen sie darunter. Im Durchschnitt des Quartals war das Interesse in allen untersuchten Segmenten signifikant höher. Der DESAX wird von EnBauSa.de und Dämmen und Sanieren herausgegeben. ■

RICHTIG GUT.



„Wir liefern kontrollierte Styropor-Qualität! Die Mitglieder des Industrieverbands Hartschaum haben sich zu einer zusätzlichen Markt-Überwachung verpflichtet - und das seit Jahren.“

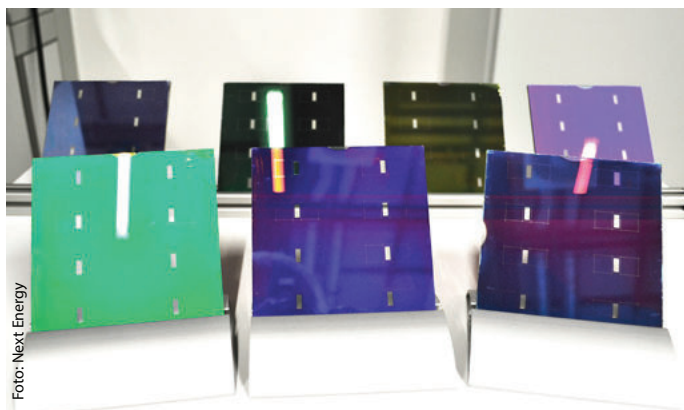


„Styropor erfüllt die hohen Anforderungen der Umwelt-Produktdeklarationen, aufgestellt vom Institut für Bauen und Umwelt e. V.“

„Bauherren können sich auf unser Styropor verlassen! Es ist ein leicht zu verarbeitender und sicherer Dämmstoff.“



...und noch mehr



Next Energie entwickelt transparente Solarzellen

Weil jeder Hausbesitzer mittels Fotovoltaik seinen eigenen Strom erzeugen kann, werden Solarzellen im künftigen Gebäude-Energiemanagement eine zentrale Rolle spielen. Sie kommen dabei zunehmend in Form von fotovoltaischen In-Dach-Konstruktionen oder semitransparenten, PV-funktionalisierten Fenstern, Oberlichtern, Markisen und Fassadenelementen zum Einsatz.

Für solche Anwendungen entwickelt das EWE-Forschungszentrum Next Energy Dünnschichtsolarzellen mit Teiltransparenz sowie spezieller Farbgebung. Die Wissenschaftler verfolgen verschiedene Ansätze zur Farbgebung der Module. Ziel ist es, diese nach Belieben im Stile des Hauses halten zu können. Auch Fenster oder Oberlichter könnten mit den neuartigen semitransparenten Modulen bestückt werden: Durchsichtig und in das Fensterglas integriert, würden sie bei freiwählbarer Farbgebung durch ihr optisches Design vor starker Sonneneinstrahlung schützen. Da keine zusätzliche Färbung erforderlich ist, wird zudem eine Beeinträchtigung der Lichtabsorption vermieden. ■

Bei der Gebäudesanierung macht sich Zurückhaltung breit

Die Unternehmen der Heizungsbranche, aber auch die Fassadenexperten sind über die Entwicklung der Sanierungsquoten in den ersten neun Monaten nicht wirklich glücklich. Die Dämmstoffhersteller melden einen Rückgang der Sanierungsrate. „Am deutlichsten spürt die Dämmstoffbranche einen Rückgang in der Altbausanierung bei Fassaden und hier speziell bei Wärmedämmverbundsystemen. Der Rückgang im Vergleich zum Vorjahr beträgt bis zu 10 Prozent“, sagt Klaus Franz, Geschäftsführer des Gesamtverbands Dämmstoffindustrie GDI.

Besonders gebeutelt scheinen im Moment die Anbieter von Heizungen mit Erneuerbaren zu sein. Die Förderanträge beim BAFA gingen im Vergleich zum Vorjahr stark zurück. Es gab ein Minus von 23 Prozent. Biomasse hat mit rund 19.500 Anträgen dort nach wie vor die Nase vorn, gefolgt von Solarthermie mit 17.000 Anträgen. ■



Fenster und Beschläge leben bei guter Pflege länger

TIPP!

Drei Komponenten sollten gepflegt werden: Die Fensterverglasung, der Fensterrahmen und die mechanisch betätigten Beschläge. Erst sollten die Beschläge geölt werden, dann kann der Rahmen von altem Dreck und frischen Öltropfen befreit werden. Für die Wartung der Beschläge reicht ein handelsübliches Haushaltsöl aus.

„Ein paar Tropfen genügen und die Mechanik funktioniert wieder. Falls Störungen bei der Bedienung auftreten, ist ein Fensterfachmann gefragt“,

erklärt Ulrich Tschorn vom Verband Fenster + Fassade (VFF).

Dann kommt der Rahmen: Während Holzrahmen mit Spezialreinigern und besonderen Pflegemitteln aufgefrischt werden sollten, können Metall- und Kunststoffprofile mit einem neutralen Reiniger sowie einem Schwamm oder einem Tuch gereinigt werden. Bei eloxierten Aluminiumprofilen können neutrale Reiniger und ein gutes Faserservlies verwendet werden, bei lackbeschichteten Profilen ist ein neutraler

Reiniger mit Politurzusatz hilfreich. Die empfindlichen Dichtungen können mit einer Pflegemilch behandelt werden. Schmutz sowie Wasser perlen damit leichter ab. Nun kommt die Verglasung an die Reihe mit einem weichen Schwamm oder einem Gummiabstreifer. Drinnen sollte man mit Wasser und Glasreiniger zurückhaltender sein als draußen. „Besondere Sorgfalt sollte außerdem bei beschichteten oder selbstreinigenden Gläsern walten. Diese dürfen nur nach Herstellerangaben gesäubert werden“, so Tschorn.



Hochleistungsdämmstoffe für sichere und wirtschaftliche Dächer

Steigende Energiepreise, mehr Umweltbewusstsein und immer strengere Vorschriften der EnEV treiben die Dämmvorhaben im Gebäudebestand weiter voran. Mit einer effizienten Dachdämmung lassen sich 30 bis 40 Prozent Energie einsparen. Eine lohnende Investition, mit den Gegebenheiten insbesondere in der energetischen Sanierung aber oft auch eine große Herausforderung an Planer, Material und Verarbeiter. Sicherheit gibt hier ein Hersteller, der Beratung und alle Materialien sowie Verarbeiterschulungen anbietet.

Je höher die Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz werden, umso leistungsfähiger muss der eingesetzte Dämmstoff sein. Insbesondere im Bestand kommt es besonders auf eine schlanke Dämmung an, um den Gegebenheiten in Konstruktion, Statik, Aufbauhöhe und Details ohne Folgekosten genügen zu können. Dauerhaft sichere, wirtschaftliche Dächer brauchen dachspezifische Dämmsysteme.

DIE MATERIALWAHL - EFFIZIENZ IST WIRTSCHAFTLICH

Hohe Dämmleistung ist hier das oberste Ziel. Sie wird mit der Wärmeleitfähigkeitsstufe WLS bewertet: je niedriger die WLS eines Dämmstoffs ist, desto besser ist bei geringster Dämmstoffdicke der Dämmeffekt.

Die Unterschiede sind enorm: Der Hochleistungsdämmstoff aus Polyurethan-Hartschaum BauderPIR etwa besitzt mit der Wärmeleitstufe WLS 023 im Vergleich zu gebräuchlichen Wärmedämmstoffen eine hervorragende Dämmwirkung. Soll ein U-Wert $\leq 0,19$ W/m^2K erzielt werden, genügen 120 Millimeter PUR/PIR-Wärmedämmung, Holzfaser oder Schaumglas mit der viel höheren WLS 045 dämmen weitaus schlechter und benötigen deshalb mit 230 mm für das gleiche Ergebnis fast die doppelte Dicke. Styropor EPS und Mineralfaser der WLS 035 erreichen

den Wert mit 180 mm Aufbauhöhe. Mehr Aufbauhöhe bedeutet aber nicht nur einen weit größeren Aufwand beim Transport und in der Verarbeitung, sondern es entstehen auch bei der Ausgestaltung von Details Probleme, die Arbeitszeit und Fehlerpotenzial erhöhen.

DICHTEN UND DÄMMEN IST BEIM DACH DAS A UND O

Zeigen sich bei einer Bestandsprüfung deutliche Schäden in der Flachdachabdichtung, hat häufig die Wärmedämmung schon Schaden genommen. Hier lässt sich ein Totalabriss nicht vermeiden. Besser ist, das bestehende Dach frühzeitig energetisch fit zu machen. Dabei bleibt der funktionsfähige Aufbau erhalten. Zur Erhöhung der Energieeffizienz wird auf den bestehenden, noch funktionstüchtigen Dachaufbau ein zusätzliches Abdichtungs- und Wärmedämmpaket aufgebracht. Um Problemen mit großen Aufbauhöhen an der Attika zu entgehen, ist auch hier ein effizienter Dämmstoff mit geringster Dicke und besten Dämmwerten gefragt.

Um den in der Flachdachsanie rung vorgeschriebenen U-Wert von maximal $0,20$ W/m^2K zu erreichen, genügt eine alukaschierte BauderPIR Dämmstoffplatte mit gerade einmal 120 mm Dicke. PIR-Dämmstoffe sind mit 120 bis 150 kPA druckfest genug für genutzte Dachflächen wie Terrassen.

EINFACH UND EFFIZIENT: DIE AUFSPARRENDÄMMUNG

Speziell im Steildach wird immer noch mehrheitlich zwischen den Sparren gedämmt. Die Dicke des Dämmstoffs wird damit durch die Höhe der Sparren bestimmt. Außerdem entstehen durch Sparren und Wände Wärmebrücken, die die Dämmleistung erheblich verschlechtern. Das schränkt die Effizienz der Sanierung ein.

Bei der Aufsparrendämmung, der bauphysikalisch besten und gleichzeitig einfachsten Dämm-Methode, wird über die gesamte Dachfläche von außen eine geschlossene Haube aus Dämmelementen verlegt, die den Wohnraum und die Dachkonstruktion schützt. Dadurch bleiben die Holzquerschnitte der Sparren schlank, Wärmebrücken durch Holzbauteile wie Sparren oder Wände werden vermieden. Alle Bauteile liegen im trockenen, warmen, also temperaturneutralen Bereich. Die gesamte Dachkonstruktion ist optimal gegen Feuchtigkeit und damit auch gegen Schimmelbefall geschützt. Darunter liegende Räume werden nicht beeinträchtigt. Mieter müssen nicht ausziehen, Möbel nicht eingelagert werden.

BAUDER
macht Dächer sicher.
www.bauder.de



Fenster und Fassade bestimmen mehr als die Optik

Die Qualität der Gebäudehülle entscheidet über die Behaglichkeit eines Hauses

TEXT: PIA GRUND-LUDWIG



Die Gebäudehülle ist von besonderer Bedeutung für ein Gebäude. An ihr entscheidet sich, wie der Übergang zwischen drinnen und draußen stattfindet, real und auch im „nur“ gefühlten Bezug zur Außenwelt. Nicht umsonst heißt es „my home is my castle“. Die äußere Hülle muss Bedürfnisse wie Geborgenheit, Rückzugsmöglichkeit, aber auch die nach Licht und Luft

garantieren. Und sie gibt vielleicht sogar Hinweise darauf, auf was es den Besitzern eines Hauses ankommt: Legen sie Wert auf natürliche Baustoffe wie Holz, entscheiden sie sich für Putz, Klinker oder gar eine Metallfassade? Nutzen sie die Außenhaut zur Energiegewinnung? Und nicht zuletzt entscheidet die Hülle natürlich über die Behaglichkeit im Inneren.

Die Gebäudehülle sagt viel über die Bewohner eines Hauses oder auch eines kompletten Stadtquartiers aus. Man denke nur an die stadtbildprägenden Klinkerhäuser im Norden Deutschlands, die Fachwerk-Altstädte im Süden und Osten der Republik oder Jugendstil-Fassaden in Berlin oder Bremen. Das gilt aber genauso für Reihenhaus-Siedlungen aus den 50er-Jahren oder die Großsiedlungen wie das Märkische Viertel in Berlin. Oder für Einfamilien-Neubausiedlungen, die eine Vielfalt von Geschmäckern oder manchmal auch das Fehlen jeglichen Geschmacks abbilden. Die Hülle bestimmt mit darüber, wie die Menschen in diesen Häusern leben, und wie ihr Wohnumfeld aussieht. Eine entscheidende Aufgabe ist es, dieses Äußere da zu bewahren, wo es für den Erhalt der Stadtbilder wichtig ist. Das gilt nicht nur für denkmalgeschützte Gebäude sondern kann auch für Ensembles richtig sein, die für Bau-traditionen einer bestimmten Zeit stehen und sozusagen das gebaute Gedächtnis einer Generation sind.

75 Prozent des deutschen Gebäudebestands sind über 30 Jahre alt

Auch die energetische Sicht ist aber in Bezug auf den Gebäudebestand wichtig. Rund 75 Prozent des Gebäudebestandes sind über 30 Jahre alt und wurden mit nur geringem Wärmeschutz errichtet, so die Deutsche Energie-Agentur. Die Debatte um die energetische Qualität der Gebäudehülle hat dabei mehr Facetten

als vielleicht auf den ersten Blick sichtbar. Man wohnt ja schließlich nicht, um Energie zu sparen. Einer der Faktoren, der entscheidend mit der energetischen Qualität der Gebäudehülle zusammenhängt ist die Behaglichkeit. Kann man bequem sitzen oder zieht es an allen Ecken und Enden? Ist der Boden warm oder beeinträchtigen kalte Füße das Wohlbefinden? Türen und Fenster ha-

„Die Qualität der Gebäudehülle entscheidet über die Behaglichkeit.“

ben darauf großen Einfluss. Es geht zwar auch um Optik, sei es mit Holz-, Kunststoff- oder Alu-Rahmen in schmaler oder breiter Ausführung, aber viel mehr noch um die Funktion. Viele Fenster sind weder energetisch noch in der Funktionalität auch nur annähernd auf dem Stand der Technik.

Einfach verglaste Fenster, Verbund- und Kastenfenster sowie mit unbeschichtetem Isolierglas gefertigte Fenster von vor 1995 sind nicht nur veraltet, sie erfüllen auch heutige Anforderungen an Komfort, Schallschutz, sommerlichen Wärmeschutz und Einbruchssicherheit in der Regel nicht mehr. Ist man tagsüber nicht zu Hause, kann der Wunsch aufkommen, dass zwischendurch gelüftet wird. Neue Fenster lassen sich mit nicht all zu großem Aufwand in Gebäudetechnik einbinden und sensorgesteuert öffnen und schließen, auch wenn niemand zu Hause ist.

Behaglichkeit und Komfort für die Bewohnerinnen und Bewohner ist aber auch ein Argument für die Dämmung der Wände. Kalte Außenwände sind eine enorme Einschränkung des Wohnkomforts. In Häusern mit schlechtem Wärmeschutz strahlen die Außenwände Wärme ab und sorgen für ein ungemütliches Wohnklima. Im Neubau lässt sich das durch Ziegelwände oder Außendämmung lösen, in der Sanierung bleiben Außendämmung oder Innendämmung die Mittel der Wahl. Die Materialvielfalt ist enorm (siehe dazu auch Seite 16 bis 20).

Was für die Wände gilt, gilt auch für Dach und Kellerdecke. Dort macht sich die Dämmung nicht direkt an der Behaglichkeit fest. Wenn Wärme entweicht, merkt man das am Geldbeutel. Relativ kostengünstige Maßnahmen wie eine Dämmung der obersten Geschossdecke, die sich in vielen Fällen schon für gut 20 Euro pro Quadratmeter realisieren lässt, oder der Kellerdecke, wenn der Keller nicht beheizt ist machen sich in der Regel schnell bezahlt.

Es geht aber auch um die Zukunftssicherheit einer Immobilie. Im Moment sind Kredite günstig, zusätzlich gibt es eine Reihe staatlicher Fördertöpfe. Muss man also die Gebäudehülle anfassen, weil der Putz Risse bekommen hat oder ein Anstrich fällig ist, dann sollte man auch über eine Optimierung der Dämmung nachdenken. Und zwar mit Plan. Wer ein Dach saniert sollte daran denken, auch die Überstände für eine eventuell spätere Dämmung der Wand zu be-



Wo es für den Erhalt der Stadtbilder wichtig ist, sollte die äußere Erscheinung der Gebäudehülle erhalten bleiben.

rücksichtigen. Wer alte Fenster hat sollte sich bei kaputten Gläsern immer überlegen ob nicht ein kompletter Tausch auch finanziell die bessere Variante ist.

Wichtig ist es dabei, das Haus als System zu betrachten, also nicht nur einzelne Elemente isoliert zu sehen. Nur dann kann die Sanierung so gelingen, dass sie zukunftsfähig ist.

Eine gute Planung der Sanierungsschritte ist wichtig

Dazu zählt die gute Vorbereitung. Was verändert sich bauphysikalisch im Gebäude, wenn ich die Fenster tausche? Was muss ich beachten, wenn ich jetzt die Fenster tausche und später die Fassade dämmen will? Wie verhält es sich, wenn ich die Fenster bestehen lassen und nur die Fassade dämmen will? Wie muss die Dämmung um die Fenster und eventuelle Verschattungselemente angebracht werden, damit keine Wärmebrücken entstehen? Diese Maßnahmen brauchen sorgfältige und langfristige Planung. Auf jeden Fall sollte bei Dämm-

Maßnahmen ein Energieberater mit an Bord sein, der sich die Situation vor Ort anschaut und produktunabhängig einen optimalen Fahrplan für Sanierungsmaßnahmen erstellt. Er kann Tipps zu einer vernünftigen Reihenfolge der Maßnahmen geben. Wie lässt sich beim Einbau von Fenstern berücksichtigen, dass vielleicht später eine Lüftungsanlage installiert werden soll? Lassen sich bei einer Sanierung der Fassade möglicherweise in der Fassade Teile der Haustechnik wie Leitungen für die Ansteuerung von Fenstern oder Lüftungskanälen unterbringen? Ist ein Außenkamin sinnvoll, um Erneuerbare in die Heizung zu integrieren und wie muss die Gebäudehülle dazu optimiert sein?

Zu einer zukunftsfähigen Planung gehört auch, bei allen Sanierungsmaßnahmen zu prüfen, ob sich damit eine möglichst luftdichte Gebäudehülle erstellen lässt. Das bedeutet nicht, dass keine frische Luft mehr ins Haus kommt. Es bedeutet lediglich, dass der Luftaustausch kontrolliert erfolgt und dabei darauf geachtet wird, dass er mit möglichst geringem Energieverlust erfolgt.

Sei es dadurch, dass Fensterlüftung sensorgesteuert dann erfolgt, wenn der CO₂-Gehalt zu gering ist oder per Lüftungsanlage ein ständiger Luftwechsel garantiert wird.

Das Ziel einer Gebäudehülle bei der die Luft nur da entweicht wo die Benutzer das möchten ist nur bei einer durchgehenden Qualitätssicherung der Bau- und Sanierungsprozesse möglich. Sie erfordert gute Planung und Ausführung, sei es beim Einsetzen neuer Fenster oder Türen, beim Anschluss von Dämmung an bestehende Bauteile oder bei Maßnahmen am Dach, um Wärmebrücken zu verhindern.

Zu den Funktionen, die die Gebäudehülle erfüllt, gehört aber auch der Zugang zum Gebäude und dessen Bedienung. Barrierearmut ist dabei ein Thema, das zunehmend an Relevanz gewinnt. Wird es bei Neubau und Sanierung mit bedacht, sind die Mehrkosten überschaubar. Es ist dabei ein Thema, das nicht nur ältere Menschen betrifft. Auch Familien mit Kindern freuen sich, wenn die Griffe an Türen und Fenstern gut erreichbar sind. ■

Das verlangt die EnEV 2014 für die Gebäudehülle

Maßgeblich für Maßnahmen an der Gebäudehülle ist seit 1. Mai 2014 die EnEV 2014.

Bei der Gebäudesanierung gilt nach der EnEV 2014 wie bislang auch, dass eine Sanierung laut Verordnung gefordert ist, wenn mehr als 10 Prozent eines Bauteils verändert werden. Dann gilt das so genannte Bauteilverfahren.

Bei Fenstern und Fenstertüren liegt der U-Wert im Bauteilverfahren bei maximal 1,3 W/m²K, bei Außentüren bei 1,8 W/m²K.

Bei Innendämmungen gibt es keine verbindlichen Regelungen in der neuesten Fassung der EnEV. Wird der Putz an den Außenwänden erneuert, ist die EnEV 2014 nur dann anzuwenden, wenn die jeweiligen Gebäude vor dem 31. Dezember 1983, also vor Inkrafttreten der zweiten Wärmeschutzverordnung errichtet wurden.

Bei einer nachträglichen Kerndämmung von zweischaligem Mauerwerk gilt die Anforderung der EnEV als erfüllt, wenn der Hohlraum vollständig mit Dämmstoff ausgefüllt wird. Der Dämmstoff darf eine maximale Wärmeleitfähigkeit von 0,045 W/m²K haben. Dieser Wert wurde nach oben gesetzt, damit auch nachwachsende Rohstoffe zum Zuge kommen können.

Dach-Bauteile, die nach dem 31. Dezember 1983 und unter Einhaltung der energiesparrechtlichen Vorschriften errichtet wurden, unterliegen bei einer Sanierung nicht mehr den Anforderungen im Bauteilverfahren. Bauherren sollten sich kundig machen, wie sie energieoptimal und wirtschaftlich sanieren.

Eine Nachrüstpflicht gibt es bei der obersten Geschossdecke. Die EnEV 2014 definiert die Pflicht zum Dämmen über den Mindestwärmeschutz

nach DIN 4108-2. Ist dieser nicht erfüllt, müssen die obere Geschossdecke oder das Dach nachgerüstet werden. Ausnahmen gibt es für Ein- und Zweifamilienhäuser, wenn wenigstens eine der Wohnungen vom Eigentümer selbst genutzt wird. In diesem Fall muss die Nachrüstung erst nach einem Verkauf erfolgen. Der neue Besitzer hat dazu zwei Jahre Zeit.

Im Neubau muss nach der EnEV 2014 die Wärmedämmung der Gebäudehülle um 20 Prozent gegenüber der EnEV 2009 verbessert werden. Diese Änderungen gelten aber nicht seit Inkrafttreten der Verordnung, sondern erst ab dem 1. Januar 2016, um den Beteiligten Zeit zur Vorbereitung zu geben. Um bei höheren Anforderungen der Entwicklung zu immer dickeren Dämmpaketen entgegenzutreten, müssen die Dämmleistung bestehender Systeme verbessert und Alternativen geschaffen werden.





Einheitsarchitektur muss nicht sein

Wärmedämmung: Viele Wege führen zum Ziel

TEXT: SILKE THOLE

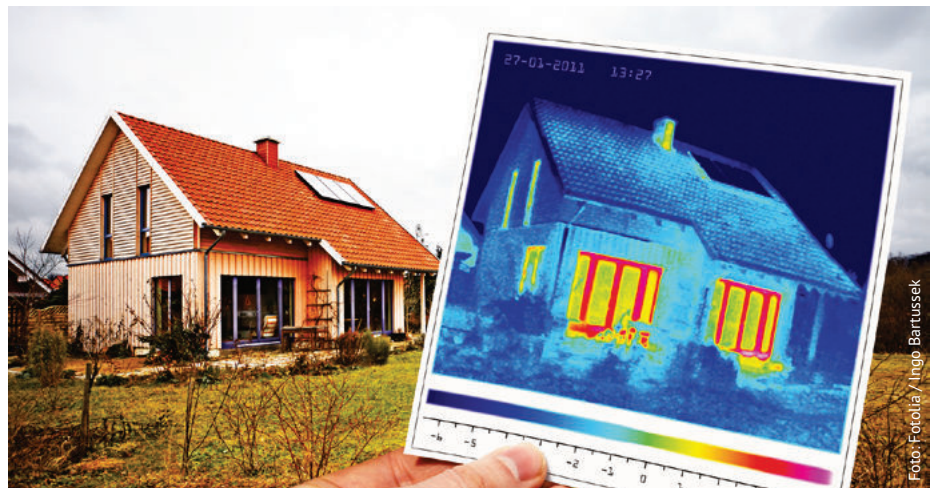
Wer sein Gebäude dämmen will, hat die Qual der Wahl: die Auswahl an leistungsfähigen Dämmstoffen ist riesig. Doch nicht jeder Dämmstoff und jedes Dämmverfahren eignet sich für jede Fassade. Die falsche Wahl kann dramatische Folgen haben. Daher sollte auch bei der Dämmung der Gebäudehülle am Anfang der Planung eine gründliche Bestandsaufnahme ste-

hen – am besten durch einen Profi, also einen qualifizierten Energieberater oder Architekten. Dank der Vielfalt an Dämmstoffen und Dämmverfahren finden die Fachleute in der Regel auch dort eine Lösung, wo die Dämmung schwierig scheint – etwa weil nur begrenzt Platz zur Verfügung steht oder das äußere Erscheinungsbild erhalten bleiben soll.

Dämmung spart Energie. Das zeigen die Energieverbrauchskennwerte von Gebäuden verschiedener Baualtersklassen. Häuser, die ab 1978 erbaut worden sind, verbrauchen deutlich weniger Energie als solche, die vor dem Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung 1977 erstellt wurden. Damals wurden erstmals Grenzwerte für die Transmissionswärmeverluste von Gebäuden festgeschrieben.

Im Umkehrschluss bedeutet das: Vor allem bei Gebäuden, deren Baujahr vor 1978 liegt gibt es viele Möglichkeiten, durch Maßnahmen an der Gebäudehülle die Transaktionswärmeverluste zu verringern und Energie zu sparen. In geringerem Maße gilt das auch für Gebäude, die bis zur 2. Wärmeschutzverordnung von 1984 errichtet worden sind. Diese Überlegung mag dahinter stecken, dass die neue Energieeinsparverordnung, die am 1. Mai 2014 in Kraft getreten ist, nur auf diejenigen Außenwände anzuwenden ist, die nicht den Anforderungen der 2. Wärmeschutzverordnung entsprechen.

Das Forschungsinstitut für Wärmeschutz (FIW) in München schätzt, dass in Deutschland rund 3,2 Milliarden Quadratmeter Fassade in einem energetischen Zustand von vor der WSchV 1995 sind. Sie haben nur einen schlechten oder mäßigen baulichen Wärmeschutz. Für Handwerker gibt es also eine Menge zu tun.



Gebäude neueren Baudatums sind in der Regel in gutem energetischen Zustand. Im Gebäudebestand sehen Thermografieaufnahmen meist anders aus.

Welcher Dämmstoff und welche Dämmtechnik bei der Sanierung zum Einsatz kommen können, hängt von der Beschaffenheit der Außenwand ab. Handelt es sich beispielsweise um zweischaliges Mauerwerk, könnte das Auffüllen des Zwischenraumes zwischen der Innenwand und Außenschale mit einem Schütt- oder Einblasdämmstoff die richtige Lösung sein.

Laut FIW, das sich 2013 im Rahmen der Metastudie Wärmedämmung ausführlich mit Dämmstoffen und dem Energieeinsparpotenzial der Wärmedämmung beschäftigt hat, sind in Deutschland immerhin rund 30 Prozent der Außenwände im Wohngebäudebestand zweischaliges Mauerwerk. Vor allem in Norddeutschland ist diese

Bauweise verbreitet. Bekannter Schütt- dämmstoff für die Dämmung von zweischaligem Mauerwerk sind etwa Bläherlite, bei Einblasdämmungen kommen häufig Perlite oder Melaminharzschaum zum Einsatz. Wichtig ist, dass das Material hydrophob, also Wasserabweisend ist.

Nachträgliche Kerndämmung ist nicht immer die beste Wahl

Vorteile dieser Dämmmethode sind, dass sie meist kostengünstig und einfach durchzuführen ist und außerdem schnell Energieeinsparungen erzielt werden können. Das äußere Erscheinungsbild des Gebäudes bleibt unverändert. Allerdings reicht der mit einer solchen nachträglichen Kerndämmung mit Schütt- oder Einblasdämmstoffen zu erzielende Dämmwert unter Umständen nicht aus, um die Wärmeschutzanforderungen der EnEV zu erfüllen. Denn die Dämmbreite ist begrenzt, oft beträgt der Zwischenraum nur wenige Zentimeter. Außerdem sind Wärmebrücken im Inneren nur schlecht zu beseitigen und können später zu Problemen führen. Und schließlich ist nur schwer zu überwachen, ob wirklich alle Ecken und Nischen mit Dämmstoff befüllt werden konnten.

Soll optimal gedämmt werden, die Ziegeloptik jedoch erhalten werden, gibt es zwei Möglichkeiten. So kann die äußere Wandschale abgerissen und nach erfolgter Wärmedämmung wieder aufgebaut werden. Diese Sanierungsmethode ist dem Industrie-

Länder ändern Nachbarschaftsrecht

In der Vergangenheit ist so mancher Hausbesitzer mit seinen Dämmplänen am Nachbarschaftsrecht gescheitert. Dieses regelt, welche Aktionen auf oder an seinem Grundstück ein Nachbar dulden muss. Die Überbauung des eigenen Grundstücks mit der Dämmung des Nachbarn gehörte lange nicht dazu. Doch das ändert sich.

Immer mehr Bundesländer ändern ihr Nachbarschaftsrecht, zuletzt Niedersachsen, wo die Änderung am 1. August 2014 in Kraft getreten ist. Dämmung darf nun bis zu 25 Zentimeter auf das Nachbargrundstück ragen. Gleiches gilt in Baden-Württemberg

seit Februar 2014. „Die Duldungspflicht besteht nur, wenn im Zeitpunkt der Anbringung der Wärmedämmung eine vergleichbare Wärmedämmung auf andere, die Belange der Eigentümer beziehungsweise Nutzungsberechtigten schonendere Weise mit vertretbarem Aufwand nicht vorgenommen werden konnte“, heißt es in Baden-Württemberg im neuen Gesetz. Ähnliche Einschränkungen sehen auch andere Nachbarrechtsgesetze vor. Wer die Dämmung eines bestehenden Gebäudes plant, sollte sich also vorab über die jeweiligen Regelungen informieren. Einen ersten Überblick gibt es unter <http://kurzurl.net/nachbar>.

verband Polyurethan (IVPU) zufolge in den Benelux-Ländern weit verbreitet. Polyurethan-Dämmstoffe mit einer Wärmeleitfähigkeitsstufe von 023 ermöglichen bei begrenztem Schalenabstand einen sehr guten Wärmeschutz bis auf Passivhausniveau, so der Verband. Geeignet sind aber auch andere Plattendämmstoffe, etwa Mineralwoll- oder XPS-Dämmplatten, denn laut DIN 1053 darf der lichte Schalenabstand bis zu 150 Millimeter betragen.

Eine weitere Möglichkeit eine Ziegelektroptik zu erhalten ist die Dämmung von außen mit einem Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS), bei dem als letzte Schicht nicht Putz, sondern Klinkerriemchen zum Einsatz kommen. Ein solches WDVS kann nahezu an jeder Wand zum Einsatz kommen. Es besteht aus den Schichten Dämmstoff, Armierungsgewebe und Außenputz oder eben Klinkerriemchen. Der Dämmstoff wird direkt auf die Wand geklebt und gedübelt.

In vielen Veröffentlichungen entsteht der Eindruck, dass in einem WDVS stets Polystyrol verbaut wird. Tatsächlich kommen aber ganz unterschiedliche

Dämmstoffe zum Einsatz. Dämmplatten aus expandiertem Polystyrol werden allerdings am häufigsten verbaut, weil sie vergleichsweise günstig sind.

Wenn die bestehende Fassade viele Unebenheiten aufweist, sind die eher starren Polystyrol-Dämmplatten jedoch oft nicht geeignet. Denn für die Befestigung und Standsicherheit eines WDVS ist es entscheidend, dass Untergrund und Dämmplatten gut haftend miteinander verbunden sind.

Dämmplatten aus Mineralfasern sind etwas beweglicher und zudem nicht brennbar, weshalb sie bei WDVS mit Polystyrol oder Hartschaumplatten auch als sogenannte Brandriegel eingesetzt werden. Dafür sind sie teurer.

Auch Holzfaserdämmplatten können als Dämmschicht in einem WDVS eingesetzt werden. Als Vorteil dieser Dämmstoffe wird oft die Möglichkeit angeführt, diffusionsoffene Wandaufbauten umzusetzen. Allerdings sind Dämmplatten aus Holzfasern in der Regel als normal entflammbar eingestuft und dürfen daher nicht in größeren Gebäuden eingesetzt werden. „Bei

der Dämmung von außen ist das Wärmedämm-Verbundsystem in der Regel die kostengünstigste Methode“, nennt Hartwig Künzel vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik einen Grund für die weite Verbreitung von WDVS.

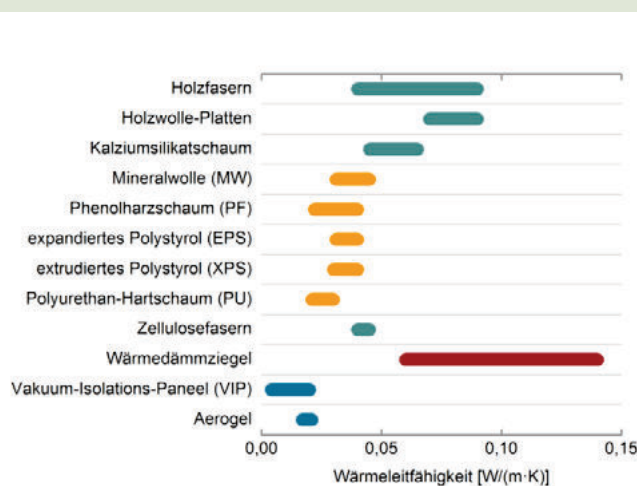
Eine andere Möglichkeit, Gebäude von außen zu dämmen, stellen vorgehängte, hinterlüftete Fassaden dar. Die Vorhangfassade, kurz VHF, ist dadurch gekennzeichnet, dass anders als beim WDVS Dämmung und Witterungsschicht konstruktiv voneinander getrennt sind. Zwischen den beiden Schichten sorgt eine Lüftungsebene für den Abtransport von Feuchtigkeit. Diese ist nötig, da die Witterungsschicht nicht zwingend regendicht ausgeführt ist. Außerdem dient die Belüftung dazu, Wasserdampf abzuführen der nach außen diffundiert. Ohne Hinterlüftung würde dieser hinter der oftmals dampfdichteren Außenverkleidung als Tauwasser auskondensieren.

Die Witterungsschicht einer Vorhangfassade wird von einer Unterkonstruktion getragen, die durch die Dämmschicht ins Mauerwerk reicht. Daher ist

Kriterien für die Dämmstoff-Auswahl

Folgende Kriterien sind – abgesehen von der Beschaffenheit und der damit verbundenen Einsetzbarkeit in bestimmten Fassadensituationen – für die Auswahl eines Dämmstoffes wichtig:

- Die Wärmeleitfähigkeit. Sie gibt an, wie viel Wärme durch den Stoff entweichen kann. Je niedriger der Wert, desto besser wird bei gleicher Dämmstoffdicke gedämmt.
- Die Wärmespeicherkapazität: Eine hohe Wärmekapazität bedeutet, dass ein Dämmstoff viel Wärme speichern kann und dass es lange dauert, bis ein Dämmstoff die gespeicherte Wärme weitergibt. Die Wärmespeicherfähigkeit eines Dämmstoffes ist ein wichtiger Faktor für den sommerlichen Wärmeschutz. Zudem bilden sich auf einem Dämmstoff, der viel Wärme speichern kann, nicht so schnell Algen.
- Der Wasserdampfdiffusionswiderstand. Er zeigt an, in welchem Maß ein Dämmstoff die Ausbreitung (Diffusion) von Wasserdampf verhindert. Die entsprechende Kennzahl μ gibt an, um welchen Faktor das Material dichter ist als eine gleich dicke Luftschicht. Je größer die Zahl, desto weniger Dampf lässt der Dämmstoff durch. Bei Außenwänden sollte der Widerstand der einzelnen Schichten von innen nach außen abnehmen. Eine Dampfsperre innen verhindert, dass



Bereich der Wärmeleitfähigkeiten von dämmenden Bau-stoffen.
Quelle: FIW e.V., Metastudie Wärmedämmung 2013

Feuchtigkeit aus den Wohnräumen in das Dämmmaterial eindringt. Dadurch wird vermieden, dass das Dämmmaterial durchfeuchtet. Denn dann würde es seine Dämmeigenschaften verlieren und möglicherweise schimmeln.

- Die Baustoffklasse gibt Auskunft über die Brandschutzzeigenschaften eines Dämmstoffes.

es besonders wichtig, dass die Unterkonstruktion einen möglichst geringen Wärmebrückeneffekt hat. Zum Einsatz kommen meist Holz- oder bei höheren Gebäuden aus Brandschutzgründen auch Aluminiumkonstruktionen. Denkbar sind aber auch Edelstahlanker. Zu beachten ist, dass sämtliche Komponenten gegen Feuchtigkeit geschützt, Holzkonstruktionen also mit Holzschutzmittel versehen sein müssen. Als Dämmstoff wird bei VHF meist Mineralfaser, also Glas- oder Steinwolle eingesetzt, möglich sind aber auch Hart-schaumplatten aus Polyurethan oder Holzfaserdämmplatten.



Bei Vorhangfassaden sind Dämm- und Witterungsschicht getrennt.

Vorhangfassaden bieten viele Gestaltungsmöglichkeiten

Ist die Dämmung angebracht, befestigt man an der Unterkonstruktion die Witterungsschicht, sie bildet den Vorhang. Hier kann eine große Palette an Materialien verwendet werden – von Schiefer über Faserzement- und Steinplatten bis hin zu Kupfer oder Holz. Die vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten sind einer der großen Vorteile von VHF. Je nach Material ist eine solche Fassade jedoch vergleichsweise teuer. Laut dem Institut Wohnen und Umwelt, das für das hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz eine Energiesparinformation zum The-

ma Vorhangfassaden erstellt hat, entfallen auf die Dämmung etwa 15 bis 20 Prozent der Gesamtkosten einer Vorhangfassade.

Egal, für welche Dämmmethode und welchen Dämmstoff sich ein Bauherr entscheidet: Die Dämmung kostet Geld und immer wieder kommen Zweifel auf, ob sich diese Investitionen unter dem Strich rechnen. Ja, sagt BASF. Gemeinsam mit seinem Wohnungsunternehmen LUWOGÉ hat der Chemiekonzern und Dämmstoffhersteller zur Messe Bau 2015 eine erste umfassende Untersuchung der Effekte energetischer Sanierungsmaßnahmen innerhalb des Wohnquartiers Brunckviertel in Ludwigshafen veröffentlicht.

Die Modernisierung des Brunckviertels vor über zehn Jahren umfasste sowohl die Sanierung von Bestandsgebäuden als auch Neubauten. In den Bestandsgebäuden, die zum 3-Liter-Haus modernisiert wurden, haben sich die Investitionen in die Außenwanddämmung innerhalb von 17 Jahren amortisiert, legt man die heutigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (Investitionskosten, Energiepreise und Finanzierungszinsen) zugrunde. Nimmt man stattdessen die Rahmenbedingungen von 2001 als Grundlage, fällt das Ergebnis deutlich ungünstiger aus.

BASF dazu: „Ein zahlenmäßiger Vergleich der Amortisationsberechnungen auf Basis der ökonomischen Rahmenbedingungen aus den Jahren 2001 und 2013 zeigt, wie groß der Einfluss der Kostendegression bei Baumaterialien, der tatsächlichen Energiepreiserhöhungen und der veränderten Kapitalmärkte auf die errechnete Amortisationsdauer der energetischen Einzelmaßnahmen ist. Im Bereich der Dämmmaßnahmen haben sich die Amortisationszeiten teilweise mehr als halbiert.“ Hinzu kommt, dass die Dämmstoffe in den vergangenen Jahren deutlich leistungsfähiger geworden sind. ■

Feuchteschutznorm DIN 4108-3 wird neu gefasst

Oberstes Gebot für eine dauerhaft schadenfreie Wandkonstruktion und eine funktionierende Dämmung ist ein ausreichender Feuchteschutz. Es muss sichergestellt sein, dass im Zuge der natürlichen Dampfdiffusion bei Temperaturunterschieden zwischen innen und außen kein Tauwasser in der Wand ausfällt, oder aber nur so viel wie im Sommer wieder verdunsten kann.

Die Norm DIN 4108-3 soll sicherstellen, dass eine Wandkonstruktion dieses Kriterium erfüllt. Die aktuelle Fassung stammt aus dem Jahr 2001. Sie sieht vor, dass der Tauwasseranfall in einem Bauteil anhand des in der Fachwelt als

Glaser-Verfahren bekannten Verfahrens berechnet wird. Das Glaser-Verfahren stammt aus einer Zeit, als computergestützte Analysen noch nicht so einfach durchgeführt werden konnten. Daher arbeitet es mit standardisierten Randbedingungen und Vereinfachungen. Die Computersimulation macht heute jedoch die realitätsnahe Simulation der Feuchteverhältnisse in Bauteilen möglich. Diese berücksichtigt anders als das Glaser-Verfahren auch den kapillaren Feuchtetransport im Bauteil sowie dessen Fähigkeit, in gewissem Maße Feuchte aufzunehmen. Eine neue Fassung der DIN 4108-3 wird derzeit erstellt.



WEBTIPP:

DÄMMSTOFFÜBERSICHT

www.enbausea.de/daemmung-fassade/daemmung/daemmstoffe.html

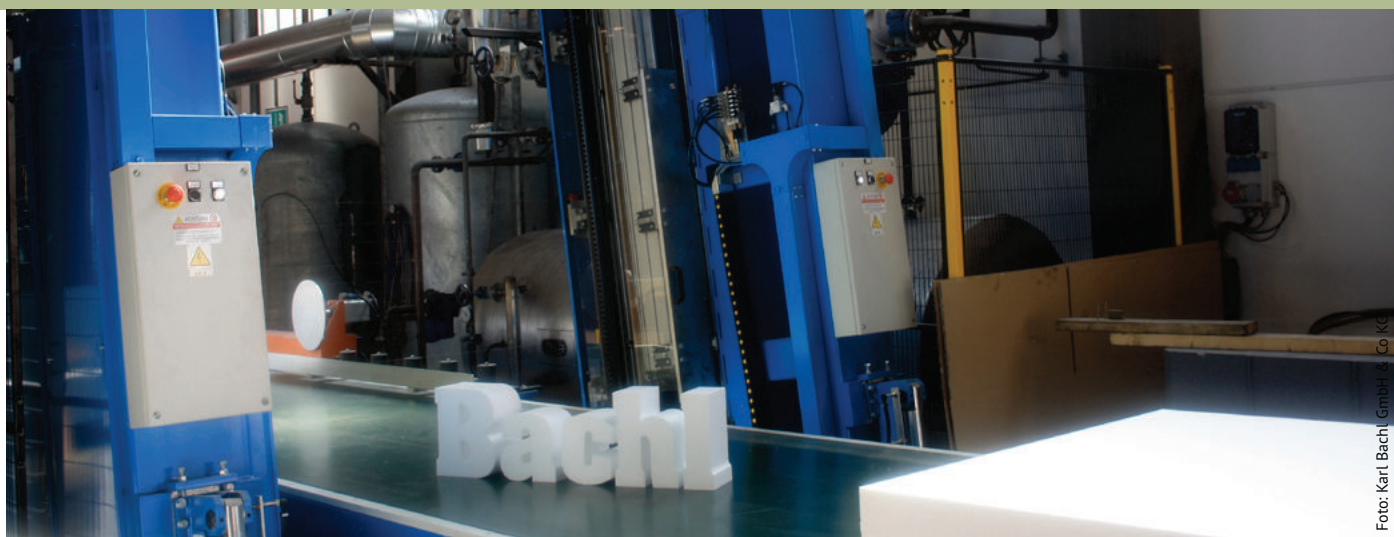


Foto: Karl Bachl GmbH & Co. KG

Bachl Dämmtechnik überzeugt mit Qualität

Traditionsreiche Firmengruppe bietet professionelle Dämmstoffe in einer großen Produktvielfalt

Gegründet wurde das Unternehmen Bachl im Jahr 1926 in Deching bei Röhrnbach im Bayerischen Wald. Nach anfänglicher Produktion von Mauerziegeln führte nach dem Zweiten Weltkrieg ein stetiger Aufwärtstrend zu einem erweiterten Angebot von Produkten und Dienstleistungen rund um den Bausektor. Aus der kleinen Ziegelei ist heute eine Firmengruppe mit über 1.800 Mitarbeitern im In- und Ausland geworden mit weiteren Werken und Handelsniederlassungen in Tschechien, Ungarn, Österreich, Italien, Polen, Rumänien und Kroatien. Das Leistungsspektrum umfasst die Bereiche Baustoffherstellung, Dämmstoffe, Kunststoffe, Bauelemente und zahlreiche Baudienstleistungen im Hoch- und Tiefbau.

Die Bau- und Dämmstoffindustrie ist einem steten Wandel unterworfen. Neue Richtlinien, Techniken, wissenschaftliche Erkenntnisse und Wertvorstellungen fließen in einem modernen Betrieb zeitnah in die Produktion und Logistik ein. Seit Jahrzehnten erweist sich die Bachl Dämmtechnik als kompetenter Lieferant für Systemlösungen im Bereich Dämmtechnik. Kontinuierliche Qualität und Zuverlässigkeit förderten ein beispielhaftes Wachstum – einhergehend mit einer intelligenten Unternehmensstrategie. 2012 wurden die Nikecell Dämmstoffwerke in Ungarn erworben und 2013 alle Styropor- und EPS-Produktionen an vier Standorten der bis dahin marktführenden Schwenk-Gruppe übernommen. Mit inzwischen etwa 1.800 Mitarbeitern deckt die Firmengruppe Bachl das

gesamte Dämmstoffportfolio von EPS, XPS bis PUR/PIR ab, abgerundet durch eine leistungsfähige PE-Folien- und Perlitproduktion. Durch die Herstellung sämtlicher dieser Dämmstoffe in den eigenen Werken kann die Firmengruppe Bachl wie kaum ein anderer mit größtmöglicher Flexibilität, konstanter Qualität, zuverlässiger Lieferfähigkeit und Beratungskompetenz den deutschen und internationalen Markt optimal bedienen.

PERIMETERDÄMMUNG – EFFIZIENT DÄMMEN IN DER ERDE

Perimeter ist die Bezeichnung für den erdberührten Wand- und Bodenbereich eines Gebäudes. Perimeterdämmung ist die Dämmschicht, die den Keller von außen wärmebrückenfrei umschließt, für ein angenehmes Raumklima sorgt und gleichzeitig den Energieverbrauch deutlich reduziert. Ein Faktor, der angesichts der EnEV und hoher Energiekosten nicht unerheblich ist, da ein Großteil der Heizenergie über erdberührte Bauteile abgegeben wird.

EPS-Perimeter Produkte sind autotemgeschäumte, formstabile und druckfeste Wärmedämmplatten aus Styropor® – hoch belastbare konstruktive Dämmstoffe mit ausgezeichneten mechanischen Festigkeiten. BACHL XPS®, das grüne Styrodur® C und der extrudierte Polystyrol-Hartschaumstoff (XPS) von BASF gehen im Bereich Stabilität sogar noch einen Schritt weiter und überzeugen durch extrem hohe Druckfestigkeit.

Selbstverständlich sind Styrodur® – sowie alle BACHL-Perimeter-Produkte für den Einsatz an erdberührten Bauteilen geeignet und als Perimeterdämmung zugelassen. Eine fachgerecht ausgeführte Perimeterdämmung beeinflusst nicht nur das Raumklima im Keller positiv, sondern erhöht auch die Lebensdauer des Baukörpers und steigert damit den Wert des Gebäudes. Der Dämmstoff selbst ist dabei jedoch außergewöhnlichen Belastungen ausgesetzt. Da die Perimeterdämmschicht stets außerhalb der Bauwerksabdichtung angebracht wird, steht die Dämmung in einem ständigen Kontakt mit dem angrenzenden Erdreich.

Mit Feuchteunempfindlichkeit, hoher Druckfestigkeit, Verrottungsfestigkeit und gleichzeitig dauerhaft gutem Wärmedämmvermögen sind die in großer Produktvielfalt erhältlichen BACHL Perimeterdämmstoffe aus EPS und XPS bestens für den Einsatz im erdberührten Bereich geeignet.

Die Vorteile für den Fachhandel liegen in der großen Flexibilität der Kombinationsmöglichkeiten und der Markenqualität, für den Verarbeiter in der einfachen Handhabung, für Architekten und Planer in der geprüften Qualität eines seit Jahrzehnten zuverlässigen Systems und für Eigentümer und Mieter in der Energieeinsparung, Wohnqualität und Aufwertung der Immobilie.

Systemvielfalt verunsichert

Innendämmung ist etwas für Profis

Wenn von außen nicht gedämmt werden kann, bietet sich die Dämmung von innen an. Welcher Dämmstoff dafür der richtige ist, hängt nicht zuletzt von der Außenwand ab.

TEXT: SILKE THOLE

Man könnte meinen, bei der Dämmung von innen spielt es keine Rolle, wie die Außenwand aussieht. Doch weit gefehlt.

Grob lassen sich Innendämmsysteme in zwei Gruppen unterteilen, je nachdem wie sie mit Feuchtigkeit und daraus entstehenden Kondensaten umgehen: Diffusionsdichte Systeme sind so aufgebaut, dass sie verhindern, dass Dampf und damit Feuchtigkeit von der Raumseite in den Dämmstoff gelangen kann. Meist erfolgt dies durch den Einbau einer Dampfbremse.

Diffusionsoffene Systeme dagegen erlauben, dass mit dem Dampfdiffusionsstrom, der sich aufgrund des Temperaturunterschieds zwischen der Innen- und der Außenseite einer Außenwand bildet, auch Feuchtigkeit in die Wandkonstruktion eindringt. Diese wird aufgenommen und später kapillar an die Innenseite der Wand zurücktransportiert, wo sie abtrocknen kann. Das ist wichtig, denn durch die Innendämmung wird die äußere Wand nicht mehr aufgeheizt und bleibt insgesamt kühler als vorher. Dringt Feuchtigkeit in die Innen-

dämmung ein, kondensiert sie an der kühleren Außenwand, durchfeuchtet die Konstruktion und begünstigt Schimmel.

Welches System eingesetzt werden sollte, hängt wesentlich von der vorhandenen Bausubstanz ab. Eine diffusionsdichte Innendämmung etwa verhindert zwar das Eindringen von Raumluftfeuchte in den Dämmstoff, gleiches gilt aber auch für die Austrocknung von Feuchte zur Raumseite hin. Daher bieten sich diese Systeme vor allem für Gebäude an, bei denen die Außenwände gut vor eindringender Feuchtigkeit – etwa durch Schlagregen – geschützt sind.

Bei Gebäuden mit besonders feuchteempfindlichen Baustoffen wie Fachwerkhäusern bieten sich dagegen generell eher diffusionsoffene oder kapillaraktive Innendämmsysteme an, die das Austrocknen unterstützen.

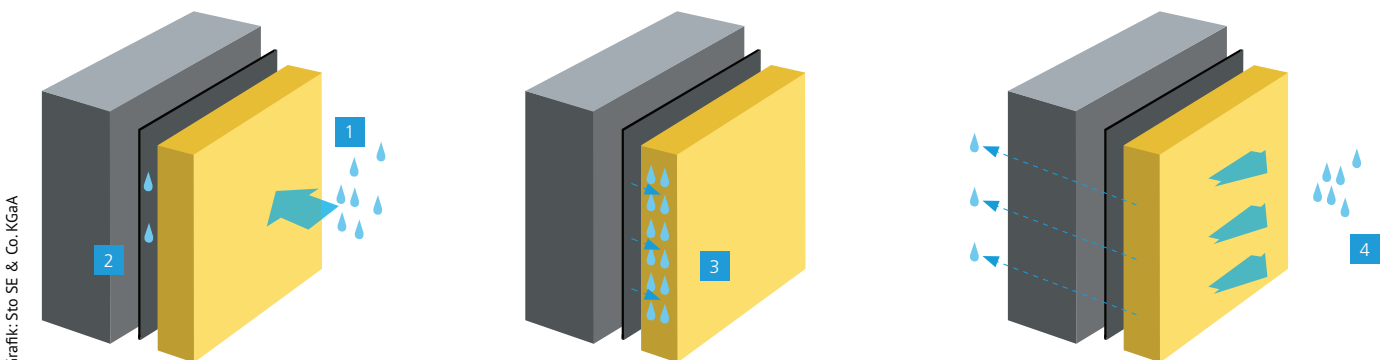
Der Fachverband Wärmedämm-Verbandssysteme e.V. empfiehlt bei der Planung einer Innendämmung unter anderem folgende Grundregeln zu befolgen: 1. Vor Beginn der Planung muss die Außenwand auf Feuchtebelastungen

und deren Ursachen geprüft werden. 2. Grundvoraussetzung für ein dauerhaft sicheres Innendämmsystem ist ein funktionsfähiger Schlagregenschutz. Das kann ein ausreichender Dachüberstand sein, oder ein funktionstüchtiger Außenputz.

Wichtig für den Feuchteschutz der Wände ist außerdem, dass die Dämmplatten vollflächig verklebt werden, nicht nur punktuell. Unebene Wände müssen vor dem Anbringen glatt verputzt werden. „Das ist wichtig, weil andernfalls Hohlräume hinter der Dämmschicht entstehen, in denen sich die Feuchtigkeit sammelt, die dann wieder zu Schimmel und Feuchteschäden in der Wand führt“, erklärt Thomas Weber, Bausachverständiger des Verbands Privater Bauherren (VPB). Er ergänzt: „Innendämmungen sind sehr komplex und eine Aufgabe für hoch qualifizierte Handwerker“. ■

➔ MEHR ZUM THEMA

<http://kurzurl.net/innenD>



Grafik: Sto SE & Co. KGaA

Funktionsweise einer diffusionsoffenen Innendämmung: 1. Feuchtigkeit dringt ein, 2. sie kondensiert in der Klebeschicht an der kalten Außenwand. 3. Die Dämmplatte nimmt die Feuchtigkeit auf und verteilt sie im System. 4. Wird die Luftfeuchtigkeit im Raum gesenkt, z.B. durch Lüftung, kann die Feuchtigkeit wieder an die Raumluft abgegeben werden.



Dämmung trägt wesentlich zur Behaglichkeit bei Schutz vor Sommerhitze wird wichtiger

In kaum einem anderen Gebäudeteil trägt die Dämmung so viel zum Raumklima bei wie im Dach. Sie sorgt nicht nur dafür, dass es im Winter behaglich warm ist, sondern auch dafür, dass es im Sommer nicht zu heiß wird. Immer mehr Dämmstoffhersteller entdecken den besseren sommerlichen Wärmeschutz als schlagendes Verkaufsargument für ihre Produkte. Allerdings sind die Unterschiede marginal, sagen Experten.

TEXT: SILKE THOLE

Wärme steigt nach oben – dieser einfache Grundsatz macht deutlich, wie wichtig ein gut gedämmtes Dach für die Energieeffizienz eines Gebäudes ist. Ungedämmte Dächer führen zu hohen Transmissionswärmeverlusten. Gleichzeitig ist die Dämmung des Dachs beziehungsweise der obersten Geschosdecke je nach Vorgehensweise deutlich günstiger als die Außenwanddämmung und in vielen Fällen einfach nachrüstbar. Daher überrascht es nicht, dass BASF bei der Untersuchung der Langzeiteffekte von Modernisierungsmaßnahmen im Ludwigsburger Wohnquartier

Brunckviertel festgestellt hat, dass sich die Dachdämmung deutlich schneller amortisiert als die Außenwanddämmung (siehe auch Seite 20). Und es überrascht auch nicht, dass laut Forschungsinstitut für Wärmeschutz FIW bereits über 60 Prozent der oberen Geschosdecken oder Dächer der Wohngebäude in Deutschland gedämmt sind. Im Umkehrschluss heißt das allerdings: fast 40 Prozent der Dächer sind nach wie vor nicht gedämmt.

Je nachdem, ob eine Nutzung des Dachraumes geplant ist, oder nicht, bietet sich die Dämmung des Daches selbst oder

der oberen Geschossdecke an. Letztere ist deutlich günstiger, die Auswahl an Dämmmaterialien ist groß – von Dämmmatten oder Platten aus Holzfasern über Polystyrol oder Polyurethan bis hin zu Zelluloseflocken.

Zellulose wird hauptsächlich aus recyceltem Altpapier gewonnen, das zerkleinert und mit pulverförmigen Borsalzen und/oder anderen Zusatzstoffen vermischt wird. Die Zusatzmittel sorgen für den geforderten Brandschutz und verhindern Schimmel und Schädlingsbefall. Sie sind dem Fachverband Nachwachsende Rohstoffe (FNR) zufolge als gesundheitlich unbedenklich einzustufen. Als reines Recyclingmaterial habe Zellulose den geringsten Primärenergieeinsatz aller Dämmstoffe, so der FNR weiter. Kritiker führen jedoch an, dass Borsalze als reproduktionstoxisch gelten.

Sommerlicher Wärmeschutz wird wichtiger

Wie die Hersteller von Holzfaserdämmstoffen führen auch die Zelluloseproduzenten die hohe Rohdichte und damit auch hohe Wärmespeicherkapazität als einen wesentlichen Vorteil ihres Materials an. Dadurch eigne sich das Material gut für den sommerlichen Wärmeschutz, denn es dauere länger, bis die Wärme im Innenraum ankommt. Nachts könne sie dann gut

Dämmung der obersten Geschossdecke

Die Dämmung der obersten Geschossdecke ist eine der einfachsten und effektivsten Maßnahmen, um Energieeinsparungen zu erzielen. Sie bietet sich dann an, wenn der Dachraum selbst nicht als Wohnraum genutzt werden soll. Die EnEV 2014 sieht eine Nachrüstpflicht für die oberste Geschossdecke vor. Allerdings ist die Pflicht zur Nachrüstung über den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 definiert, der ein hygienisches Raumklima und Tauwasserfreiheit sicherstellen soll.

Nach der Norm muss der Wärmedurchlasswiderstand der Decke mindestens $0,9 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ betragen, der Wärmedurchgangswert (U-Wert) der Decke entsprechend $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ nicht überschreiten. Das ist nicht besonders ambitioniert. Laut Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung BBSR kann bei massiven Deckenkonstruktionen, die seit 1969 errichtet wurden, und bei Holzbalkendecken aller Baualtersklassen davon ausgegangen werden, dass sie die Anforderungen ohne weitere Maßnahmen erfüllen. Energetisch optimal dürfte das freilich in den meisten Fällen nicht sein.

Für Außenwände schreibt die Wärmeschutznorm mit $1,2 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ einen höheren Wärmedurchgangswiderstand vor. „Das kann man durchaus in Frage stellen“, sagt Hartwig Künzel vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP. Begründet würden die unterschiedlichen Anforderungen unter anderem damit, dass Decken in der Regel nicht zuhängt oder zugestellt werden.

weggelüftet werden. Die Argumentation klingt einleuchtend und dürfte auch durchaus zutreffen, wenn keine Fenster im Spiel sind.

„Schon ab fünf Prozent Fensterfläche spielen alle anderen Faktoren kaum noch eine Rolle für den sommerlichen Wärmeschutz“, sagt der Leiter des Instituts für Wärmeschutz Andreas Holm. Im Prinzip sei die Aussage der Holzfaserdämmstoffhersteller durchaus richtig, „aber das Dach besteht eben nicht nur aus Dämmstoff“. Neben den Fenstern, durch die der Hauptenergieeintrag erfolgt, müsse auch das Gebälk in die Betrachtung einbezogen werden, und dessen Masse sei gegenüber den Dämmstoffen dominant, so Holm.

Vor diesem Hintergrund wird klar, warum die Phasenverschiebung im Nachweisverfahren für den sommerlichen Wärmeschutz keine offizielle Größe ist. Dieses Verfahren dient dazu, sicherzustellen, dass die Temperatur in Innenräumen auch bei hoher Sonneneinstrahlung in einem behaglichen Bereich bleibt. Es wird in der DIN 4108-2 „Mindestanforderungen an den Wärmeschutz“ geregelt, die Anfang 2013 neu gefasst worden und seit Inkrafttreten der EnEV 2014 verbindlich anzuwenden ist. Das macht deutlich, dass die aktuelle Energieeinsparverordnung dem sommerlichen Wärmeschutz eine höhere Bedeutung zumisst.

„Grundsätzlich ist es das Ziel, ohne eine energieintensive Kühlung auszukommen, aber in manchen Fällen ist das nicht möglich“, berichtet Hartwig Künzel vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik. Wurde der Nachweis, dass es nicht zur Überhitzung kommt, bisher ausschließlich über Sonneneintragswerte geführt, sind nun auch Computersimulationen zulässig. Um Vergleichbarkeit zu schaffen, wurden die Randbedingungen für eine solche Simulation genau definiert. „Die Simulation zeigt Zusammenhänge auf, die in den stationären Verfahren

...weiter auf Seite 26



Eine Aufsparrendämmung vermeidet Wärmebrücken.

Brandschutz der neuesten Generation für exklusiven Wohnungsbau in Potsdam

Der Brandschutz von WDV-Systemen ist in aller Munde. In Großversuchen haben sich Brandriegel als wirkungsvolle Schutzmaßnahme erwiesen. Auf dem neuesten Stand der Brandschutztechnik kommen Brandriegel von puren zum Einsatz, so auch bei einem großen Wohnungsbauvorhaben in der Potsdamer Speicherstadt.

Die Speicherstadt in Potsdam, direkt an der Havel gelegen und nur wenige Gehminuten vom Zentrum entfernt, gehört zu den besten Neubauadressen der Stadt. Hier, auf dem Areal einer historischen Speicherstadt entstehen nach Abriss der verfallenen Gebäude seit 2010 rund 250 exklusive Wohneinheiten im Stil der alten Speicher.

Die hochwertigen Eigentums- und Mietwohnungen sind mit dem WDV-Brandschutz der neuesten Generation ausgerüstet. Die südlichen Putzbauten besitzen umlaufende Brandriegel. Die hohen Klinker-Wärmedämm-Fassaden sind an allen Öffnungen mit Brandbarrieren an Sturz und Laibungen ausgerüstet. Das hier auf 7.500 m² Fassadenfläche eingesetzte, 160 mm dicke Wärmedämmsystem mit Klinkerriemchen (Renowall) besitzt eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) des DIBt Berlin. Der Brandschutz besteht bei dieser Konstruktion aus purenotherm BSR Brandschutzriegeln. Im grauen EPS zeichnen sich diese Riegel wie umlaufende helle Blenden ab.

PU SCHMILZT UND TROPFT NICHT

2009 wurde erstmals von der Firma Renowall ein WDV-System mit Klinkerriemchen-Beplankung geprüft. Nach dem bestandenen Großbrandversuch wurden die Klinkerriemchen im Brandbereich entfernt und der Dämmstoff darunter gesichtet. Das System, durch die Klinkerriemchen und Brandschutzriegel geschützt, befand sich in einem bemerkenswert guten Zustand. Der purenotherm-Brandschutzriegel war nur leicht oberflächlich angekohlt. Die Prüfstelle attestierte der Konstruktion „kein brennendes Abtropfen“, „kein Brennen an der Fassadenoberfläche“ und eine „sehr geringe“ Rauchentwicklung. In der Zusammenfassung des Prüfberichtes heißt es u. a.: „Der Sturz- und Laibungsschutz aus Polyurethanhartschaum wies keine, die Form bzw. die Funktionalität beeinflussende Brandschäden auf.“ Seither steht fest, dass Brandriegel nicht nur aus Mineral-



Im Rohbau ist der Brandschutz mit purenotherm Brandschutzriegeln von weitem sichtbar. Das Material hat viele Vorteile.

wolle, sondern auch aus PU bestehen können. Die unter dem Markennamen purenotherm BSR hergestellten Brandschutzriegel haben entscheidende Vorteile: Das Material der Brandklasse (RtF) E entsprechend der europäischen Norm EN 13501-1, von der die deutsche Baustoffklasse B2 abgelöst wurde, glimmt nicht, schmilzt nicht und tropft nicht brennend ab. Es verhält sich ähnlich wie Massivholz, denn es karbonisiert und verrottet nur oberflächlich und blockiert so das weitere Vordringen des Feuers.

PU-BRANDSCHUTZRIEGEL HÄLT ÜBER 90 MINUTEN STAND

Brandversuche belegen, dass ein 250 mm hoher Brandschutzriegel aus purenotherm selbst bei einer Vollbrandbeanspruchung von 90 Minuten seine schottende Wirkung innerhalb des WDV-Systems behält. Darüber hinaus sind sie einfach und angenehm zu verarbeiten, besitzen ähnliche bauphysikalische und technische Eigenschaften wie das umgebende EPS und verhindern da-

durch die Gefahr sichtbarer Abzeichnungen an der Fassade. Sie können in großen Dicken produziert werden.

Durch seinen hervorragenden Lambda-Wert von 0,026 W/mK bringt es zudem eine Aufwertung in der energetischen Rechnung. Der Brandschutzriegel purenotherm BSR besteht übrigens keineswegs aus einer speziellen Materialrezeptur, sondern aus dem üblichen puren-WDV-System, womit klar ist, dass WDV-Systeme von puren generell keine Brandriegel benötigen.

Zurück in die Praxis: Für das bis zu sechs Vollgeschosse hohe Objekt Speicherstadt in Potsdam sichert das moderne Wärmedämmsystem einen sehr hohen Brandschutzstandard, der im Brandfall nur geringe Folgeschäden verspricht.

kaum Beachtung fanden und die dem Architekten oder Planer genauere und direktere Reaktionen ermöglichen“, so Künzel.

Neben der Wärmespeicherkapazität führt der Chemiekonzern Evonik die Wärmeleitfähigkeit als wichtiges Kriterium für die Leistungsfähigkeit von Dämmstoffen beim sommerlichen Wärmeschutz an. Diese sei nämlich temperaturabhängig und nehme mit steigenden Temperaturen zu, wodurch die Dämmleistung abnehme. Anders beim neuen Dämmstoff Calostat, den Evonik erstmals auf der Bau 2015 der Öffentlichkeit präsentiert. Dieser weise über einen weiten Temperaturbereich eine nahezu konstante Wärmeleitfähigkeit $\lambda=0,019 \text{ W/(mK)}$ auf und Sorge so im Sommer für ein behagliches Raumklima.

„Tatsächlich ist der Wärmedurchgang in gewissen Grenzen temperaturabhängig“, bestätigt der Bauphysiker und Experte für die energetische Optimierung Martin Spitzner. „Wirklich eine Rolle spielen könnte das jedoch, wenn überhaupt, allenfalls im Dach. Andere Gebäudeteile werden gar nicht so heiß.“

Auch FIW-Leiter Andreas Holm hält den Effekt für vernachlässigbar: „Selbst, wenn sich die äußeren Schichten der Dämmung auf 80 Grad Celsius oder mehr aufheizen, nimmt der Effekt über die gesamte Dämmstoffdicke ab.“ Außerdem würden die relevanten Temperaturbereiche nur an sehr wenigen Tagen im Jahr erreicht. Und schließlich gelte auch hier, dass der Hauptenergieeintrag über die Fenster erfolgt. „Das müsste dann schon ein komplett geschlossenes Haus sein.“

Über die Wahl des richtigen Dämmstoffes lässt sich viel diskutieren. Jeder Dämmstoffhersteller hat seine Argumente. Wichtig ist, dass der Dämmstoff für das jeweilige Bauteil zugelassen ist. Ist das der Fall, hängt die Qualität der Dachdämmung in erster Linie von der Verarbeitung ab.

„Wichtig ist, dass das Dach wirklich luftdicht ist. Die luftdichte Schicht sollte idealerweise innen liegen und muss sorgfältig an Bauteile wie die Verkleidung von Stößen angearbeitet werden“, betont Bauphysiker Spitzner die Bedeutung einer korrekten Bauausführung.

Bei bestehenden ungedämmten Dächern bietet sich die Zwischensparrendämmung an. Wird das Dach neu gedeckt oder wird neu gebaut, kommt dagegen die Aufsparrendämmung infrage. Sie bietet den Vorteil, dass Wärmebrücken vermieden werden, denn die Dämmschicht wird von außen komplett über die Dachsparren verlegt. Außerdem kann die Dämmschicht so dick ausfallen wie gewünscht, wenn das Gewicht des Dämmstoffes keine Rolle spielt. Ist das der Fall, gilt es einen leistungsfähigen leichten Dämmstoff zu wählen. ■



WEBTIPP: CHECKLISTE ZUR DACHDÄMMUNG

www.enbausa.de/daemmung-fassade/daemmung/dach.html

Solarmodule auf dem Flachdach stellen besondere Anforderungen an die Wärmedämmung

Flachdächer werden immer häufiger für die Aufstellung von Solaranlagen genutzt und sind damit erhöhten Belastungen ausgesetzt. So werden Photovoltaikmodule meist aufgeständert, um einen optimalen Neigungswinkel zu realisieren. Für die Standsicherheit sorgen in der Regel Gewichte. Greift der Wind unter die schräg gestellten Paneele, verlagert sich das gesamte Gewicht auf die dem Wind abgewandte Kante der Wanne mit den Gewichten. Gibt jetzt die Dämmschicht nach, kann es durch die Pressung zu Beschädigungen der Dachhaut kommen. Auch die Begehung des Daches während des Aufbaus der Solaranlage stellt eine zusätzliche Beanspruchung dar. Daher sollten Flachdächer mit aufgeständerten Solarelementen grundsätzlich als „genutzte Dächer“ gelten und entsprechend geplant werden. In genutzten Flachdächern dürfen ausschließlich hoch druckbelastbare Dämmstoffe eingesetzt werden.



Eine Solaranlage bringt hohe zusätzliche Belastungen für die Dämmschicht eines Flachdachs mit sich. Nötig sind hoch druckbelastbare Dämmstoffe.

Foto: NPU

„Ich bin kein Freund von pauschalen Aussagen“

Tobias Schellenberger, Geschäftsführer des Industrieverbandes Polyurethan-Hartschaum, setzt auf sachlich fundierte Information als Reaktion auf wachsende Dämmkritik.

INTERVIEW: SILKE THOLE

Die Kritik an Wärmedämmstoffen und ihren Herstellern reißt nicht ab, vor allem auch in der bundesweiten Tagespresse. Wie nehmen Sie die Rolle der Medien in der Debatte wahr?

Tobias Schellenberger: Man sollte die Medien nicht alle über einen Kamm scheren. Es gibt sachliche, zutreffende Artikel. Es gibt aber auch jene, bei denen man sich wundert, wie unsachlich und interessengesteuert die Berichterstattung ist. Die gesamte Fachpresse berichtet sachlich und inhaltlich richtig über Wärmedämmung.

Gerade die wird aber meist nicht von Otto Normalverbraucher gelesen.

Daher ist es wichtig, dass die Verbände eine transparente und auch fachlich fundierte Kommunikation machen. Wir betonen immer in all unseren Publikationen, dass eine unabhängige

Energieberatung notwendig ist, dass jeder Sanierungsfall ein Einzelfall ist



und dass man das Gebäude durch einen Fachmann begutachten lassen sollte. Der schlägt dann sinnvolle Maßnahmen vor. Ich bin überhaupt kein Freund von pauschalen Aussagen in der Weise, dass man etwa sagt, man kann durch bestimmte Dämmmaßnahmen soundsoviel Prozent der Wärmeenergie einsparen. Ich halte im Übrigen auch nichts von 20 bis 30 cm dicken Dämmpaketen auf den Häusern. Gute Dämmung sollte man nicht sehen, sondern sie sollte architektonisch vertretbar sein. Man sollte nicht dicker, sondern besser dämmen, mit leistungsfähigeren Dämmstoffen.

Sie vertreten Hersteller von Dämmstoffen aus Polyurethan. Was sind das für Dämmstoffe?

Polyurethan ist ein Kunststoff, den man aus vielen Lebensbereichen kennt, in der Kleidung, in der Schuhsohle, in der Matratze, im Auto begegnen uns Polyurethan-Dämmstoffe, Polyurethan-Schäume. Im Bereich des Bauwesens werden Polyurethan-Hartschäume als hocheffiziente Dämmstoffe eingesetzt. Sie unterscheiden sich von anderen Schaumkunststoffen dadurch, dass sie Duroplaste sind, die durch Polyaddition aus flüssigen Rohstoffen gewonnen werden. Flüssige Rohstoffe, das heißt, Polyole, mehrwertige Alkohole und MDI. Sie sind im Gegensatz zu Thermoplasten nicht schmelzbar. Das hat Vorteile im Brandverhalten und ist auch für die Dauerhaftigkeit von Vorteil. Ein weiterer Vorteil ist ihr geringes Gewicht, weshalb sie sehr häufig im Dachbereich eingesetzt werden. Hinzu kommt die Wasserbeständigkeit.

Nun haben Sie viele ungesund klingende chemische Stoffe erwähnt. Was entgegnen Sie auf

den Vorwurf, dass PU-Dämmstoffe giftige Stoffe freisetzen?

Dieses Vorurteil hört man natürlich sehr häufig im Zusammenhang mit der chemischen Industrie, mit Kunststoffen. Wir begegnen dem dadurch, dass wir unsere Produkte untersuchen lassen vom Fraunhofer-Institut WKI. Wir entwickeln derzeit ein Umweltzeichen, eine Vergabebegründung für Dämmstoffe. Und wir haben festgestellt, dass Polyurethan-Hartschäume sehr wenige flüchtige Stoffe freisetzen, also um Potenzen weniger als zum Beispiel – ja – nachwachsende Rohstoffe. Das klingt jetzt etwas erstaunlich, ist aber tatsächlich so, dass Polyurethan-Hartschäume ausgesprochen emissionsarm sind.

Also weniger als beispielsweise Holzfaserdämmstoffe?

Sehr viel weniger. Um Ihnen eine konkrete Zahl zu nennen: es wird ja die Menge der flüchtigen organischen Stoffe untersucht, die VOC-Freisetzung. Die VOC-Freisetzung bei Polyurethan-Dämmstoffen liegt unter 10 Mikrogramm pro Kubikmeter bei den Holzwerkstoffen oder insbesondere Zellulose, die als besonders gesund und umweltfreundlich gelten, sind das zum Teil über 1.000 Mikrogramm pro Kubikmeter.

Sie setzen also nicht auf den Blauen Engel, sondern entwickeln ein eigenes Zertifikat?

Es ist richtig, dass wir unseren Mitgliedern nicht empfehlen, den Blauen Engel zu erwerben. Das hängt unter anderem damit zusammen, dass es ja mittlerweile eine Vielzahl von Anforderungen gibt in Europa. Es gibt gesetzliche Anforderungen in Frankreich, in Belgien, auch in Deutschland. Und wir wollen mit einem Zeichen alle diese Anforderungen inklusive der Emissionsanforderungen des Blauen Engels erschlagen. ■

Konstruktion statt Biozide

Biozide in WDVS-Lösungen sollen Wände vor Algenbefall schützen. Besser sei es aber, die Konstruktionen so zu wählen, dass die Fassaden vor Wasser geschützt sind, raten Experten.



Foto: Ben Baumann

TEXT: PIA GRUND-LUDWIG

Vor knapp zehn Jahren hat die Schweizer BIOMIK-Studie großes Aufsehen erregt. Sie hat geschätzt, wie viele Biozide in Bauprodukten verarbeitet werden und vor der Auswaschung und Belastung der Gewässer gewarnt. Eine Nachfolgeuntersuchung hat aber vor kurzem die damals veröffentlichten Zahlen zum Biozidverbrauch für Putze und Farben an Außenwänden deutlich nach unten korrigiert. Einige Ergebnisse beruhten vorher auf Schätzungen, nun konnten die Forscher Angaben zahlreicher Hersteller verwenden: „Insgesamt führten exaktere Angaben zu den eingesetzten Wirkstoffen und verbrauchten Endprodukten zur gegenüber BIOMIK realistischeren Men-

genabschätzung“, so die Experten. Die Mengen liegen bei Bautenfarben und -putzen um fast 60 Prozent und beim Biozidverbrauch um 90 Prozent niedriger als angenommen.

Bei den Kunden scheint die Aufmerksamkeit für das Thema ohnehin nicht groß zu sein. „Im Privatkundenbereich wird nach biozidfreien Putzen gefragt, bei Bauträgern weniger“, beobachtet Roland Falk, Leiter des Kompetenzzentrums Ausbau und Fassade. Für den Einsatz von Bioziden hat Falk ohnehin wenig Verständnis: „Ich finde es wichtiger, für konstruktiven Schutz der Fassade zu sorgen, etwa durch ausreichende Dachüberstände.“ Außerdem sei die Furcht, sich bei einem Verzicht automatisch

Algen einzuhandeln, nicht berechtigt: „Das Risiko der Algenbildung ist bei biozidfreier Ausrüstung der Fassaden nicht zwangsläufig größer“, sagt Falk.

Wichtig sei es, im Gespräch mit den Kunden zu klären, was Sinn mache. Aus Sicht der Handwerker ist es notwendig, sie vor Schadenersatzforderungen zu schützen: „Wir haben für unsere Fachbetriebe entsprechende Musterschreiben, dass Algenbefall kein Mangel ist bei biozidfreier Ausrüstung. Das bringt Rechtssicherheit für die Handwerker“, so Falk. Klarheit für die Bauherren bringt das freilich nicht. Sie sollten sich von Handwerkern beraten lassen und die für die jeweilige Wand sinnvolle Lösung erfragen. ■

Genehmigung bei mehr als drei Geschossen notwendig Holzfassade braucht Brandschutz

TEXT: ALEXANDER MORHART

Holzfassaden sind aus Gründen des Brandschutzes bei Gebäuden mit mehr als drei Geschossen eine Ausnahme. Sie müssen von Baubehörden extra genehmigt werden.

Die generelle Anforderung an den Brandschutz ist dabei, dass der Brand sich nicht über mehr als zwei weitere Geschosse ausbreiten darf, bis die Feuerwehr vor Ort ist. Dazu können diese Schutzmaßnahmen beitragen:

Je Geschoss wird eine umlaufende Schürze aus mindestens einem Millime-

ter starkem Stahlblech um das komplette Haus herumgezogen. Diese muss die Holzfassade unterbrechen.

In die Fassade werden mindestens einen Meter breite Streifen aus nicht brennbarem Material eingearbeitet.

Die Fenster werden von Stockwerk zu Stockwerk jeweils seitlich ein Stück gegeneinander versetzt.

Jedes Geschoss wird gegenüber dem darunterliegenden um mindestens 20 Zentimeter zurückgesetzt. Der horizontale Streifen darf nicht brennbar sein.

Bei hinterlüfteten Fassaden wird die Schürze als Lochblech in den Lüftungsspalt weitergeführt oder ein aufschäumendes Brandschutzband eingebracht.

Es kann eine Sprinkleranlage an der Fassade montiert werden. Einrichtung und Wartung sind aber teuer.

Um auch die Ausbreitung eines Feuers zu einer Seite hin aufzuhalten, sind die Brandwände mit einer Konstruktion ähnlich der vorab beschriebenen Blechschürze in die Fassade hinein zu verlängern. ■

Innovative Dämmsysteme mit Polyurethan-Hartschaum:

Effiziente Innendämmung

Bei der Sanierung denkmalgeschützter oder aufwändig gestalteter Fassaden ist die Innendämmung oft die einzige Möglichkeit, den Wärmeschutz wirksam zu verbessern. Allerdings ist Innendämmung eine bautechnisch anspruchsvolle Aufgabe, denn bei unsachgemäßer Ausführung kann sie zu massiven Schäden an der Bausubstanz führen. Um Risiken zu vermeiden, ist die Wahl des geeigneten Dämmsystems und auch des Dämmmaterials entscheidend. Das EcoCommercial Building Programm, eine globale Initiative für das nachhaltige Bauen unter der Führung von Bayer, unterstützt Bauherren und Planer bei der energetischen Sanierung mit innovativen Produkten und Services.

Die Verwendung von Polyurethan(PU)-Hartschaum ist im Bereich der Innendämmung eine effiziente Methode zur Optimierung des Wärmeschutzes. Innovative Systeme bestehen hierbei nicht nur aus der PU-Dämmplatte, sondern bieten darüber hinaus eine Kombination zwischen dem Dämmstoff und diffusionsoffenen oder diffusionsdichten Kaschierungen bis hin zu Verbundelementen. Dadurch werden schlanke Konstruktionen erreicht, die zugleich höchste Dämmwerte erzielen. Dank geringem Gewicht, hoher Druckfestigkeit und Steifigkeit kann sich der Verarbeiter auf die notwendige Dimensionsstabilität verlassen. Zudem ist der Dämmkern resistent gegen Schimmel und nimmt nur sehr wenig Feuchtigkeit auf.



Foto: Rectiel

Dämmstoffe aus Polyurethan-Hartschaum erzielen bereits bei dünnen Materialdicken eine hohe Dämmleistung – dies spart neben Energie auch wertvolle Raumfläche.

DÜNNE MATERIALDICKEN – HOHE DÄMMLEISTUNG

- Das von Remmers entwickelte IQ-Therm Innenwanddämmsystem (WLZ 031) verbindet effiziente Wärmedämmung mit „atmungsaktiver“ Kapillarität. Hochdämmende PU-Schaumplatten sind mit regelmäßigen, senkrecht zur Oberfläche stehenden Lochungen versehen. Diese sind werkseitig mit einem speziellen, hoch kapillaraktiven mineralischen Material verfüllt. Sie arbeiten wie Kanäle, die Feuchtigkeit zwischenspeichern und wieder abgeben können. Die Platten werden mit einem mineralischen Klebemörtel auf die Innenwandoberfläche angebracht und abschließend mit einem porierten mineralischen Leichtmörtel überputzt, der die Sorptions- und Installationsschicht darstellt.

- Ein Hybrid-Dämmstoff ist auch die Xtra Klimaplatte von Calsitherm: Eine Kombination der diffusionsoffenen und feuchteregulierenden Calciumsilikat-Klimaplatte mit einem Hochleistungsdämmstoff wie PU-Hartschaum als Kern. Die Xtra Klimaplatte nutzt die Eigenschaften beider Baustoffe: Calciumsilikat nimmt durch die kapillare Leitfähigkeit Raumfeuchtigkeit auf und gibt sie über Verdunstung schnell wieder ab, PU verbessert die Wärmedämmwerte (WLZ 035).

- Ein raumseitig oberflächen-kaschiertes Hybridsystem ist das Verbundelement Linitherm PAL SIL von Linzmeier. Es besteht aus einem beidseitig alukaschierten PU-Dämmkern und einer 6 mm dicken Silikatplatte. Die Silikatplatte stellt dabei den putz-, streich- und tapezierfähigen Raumabschluss dar und dient als Feuchtepuffer. Die Kantenverbindung ist durch eine lose, raumseitig alukaschierte Holzfeder gelöst, die gleichzeitig zur mechanischen Befestigung des Systems dient. Bei fachgerechter Verlegung entsteht eine homogene Dämmschicht ohne Wärmebrücken (WLS 024).

- Zu den raumseitig oberflächen-kaschierten Hybridsystemen zählt auch die Ausbaudämmplatte EUROTHANE GK von Rectiel. Das Verbundelement besteht aus einem PUR/PIR-Dämmkern mit einer 9,5 mm dicken Gipskartonplatte und ist beidseitig mit diffusionsdichter Alu-Folie versehen, so dass keine separate Dampfsperre erforderlich ist. Auch hier sorgt der Dämmkern für höchste Wärmedämmung bei geringsten Dämmdicken. Dabei nimmt der PUR/PIR-Dämmkern so gut wie kein Wasser auf und behält konstant seine Dämmfunktion (WLS 024).



Foto: Linzmeier



Foto: Verband Fenster + Fassade

Dreischeiben-Verglasung stößt an Grenzen

Kommt 2015 das Vakuumisolierglas?

Mehr Gläser und dazwischen Luft oder Gas – mit diesem vermeintlich einfachen Rezept sind Fenster in den vergangenen Jahrzehnten immer besser geworden. Mit der modernen Dreischeiben-Verglasung werden nun jedoch wirtschaftliche und praktische Grenzen erreicht, die wohl nur durch den Umstieg auf Vakuumglas überwunden werden können.

TEXT: ALEXANDER MORHART

Mit einer zweiten, später einer dritten Scheibe und weiteren Neuerungen haben Ingenieure die Wärmeverluste über Fenster gegenüber den Anfängen des Fensterbaus um fast den Faktor 6 verringert. Aber eine vierte Scheibe kommt kaum in Frage: „Was interessant wird, ist nicht die Vierfach-Isolierverglasung, weil die extrem schwer wird“, sagt der Berliner Energieberater, Architekt und Prüfsachverständige Hans-Stefan Müller. Vielmehr könnten ab 2015 Vakuum-Isolierverglasungen mit nur zwei Scheiben in Europa auf den Markt kommen, die bei vertretbarem Gewicht besser dämmen als die beste Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung heute.

Um mit drei Glasscheiben noch niedrigere Werte für U_w (unter $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$) zu erreichen, hat man versucht, den Abstand zwischen den Scheiben weiter zu vergrößern. Doch was bei

Luft funktioniert hatte, brachte bei der Edelgasfüllung keinen Erfolg: Argon erreicht auch mit einer Vergrößerung auf 16 mm nicht die Dämmwirkung des wirksameren Kryptons, und jene von Krypton bleibt im Bereich von 12 bis 16 mm Scheibenzwischenraum etwa konstant.

Aber wie ist das nun genau mit einer vierten Scheibe? Sie würde nicht nur zusätzliche Kosten, sondern auch zusätzliches Gewicht bedeuten. Schon mit drei Scheiben wiegt allein die Verglasung eines handelsüblichen Wärmedämmfensters in der Standardgröße rund 64 kg, wenn die Scheibendicke zum Schutz gegen Einbruch erhöht sein soll. Bei einem größeren Fenster würde bei vier Scheiben schon früher als bei drei die 100-kg-Marke für Glas plus Flügelrahmen überschritten. Energieberater Müller berichtet aus der Praxis: „Da rufen mich dann Leute an: Wie sollen wir denn das machen? Es gibt gar keine

Beschläge von der Industrie für Einbruchschutzglas mit einer 3-fach-Verglasung.“ Sogar wenn einige Firmen spezielle, sehr stabile Beschläge anbieten, ist die Frage, ob der Flügelrahmen an den Befestigungspunkten nicht mechanisch überfordert wird. Bei einem Metallrahmen wäre es kein Problem, aber Rahmen aus Metall – in der Regel aus Aluminium – spielen im Wohnungsbau praktisch keine Rolle: Für die Aluminiumher-

„Neben dem Gewicht ist oft die Bautiefe ein K.-o.-Kriterium.“

stellung braucht es so viel Energie, dass der Preis für ein Aluminiumfenster Ende 2013 etwa 85 Prozent über dem Durchschnitt lag. Abgesehen davon würden Metallrahmen den Uw-Wert des Gesamtfensters mit einem schlechten Uf-Wert belasten: „Die liegen im Moment noch eher im Bereich von 1,2 bis 1,3 – selbst die guten Rahmen für Metallfenster“, sagt Hans-Stefan Müller.

Es wird vielmehr über geklebte Beschläge nachgedacht, um die Belastung besser zu verteilen. Auch eine gewichtsverringende Ausführung der innenliegenden Scheibe(n) in Kunststoff oder als Folie wird diskutiert, was aber wieder andere Probleme nach sich ziehen kann. Manche Hersteller, zum Beispiel Energy Glas, setzen zur Gewichtsreduzierung auf eine vorgespannte Verglasung mit 3-2-3 mm, also insgesamt 8 mm Glas (20 kg/m^2) statt 4-4-4, zusammen 12 mm Glas (30 kg/m^2). Damit entspricht die Dreifachverglasung beim Gewicht der üblichen Zweifachverglasung (4-4 mm), allerdings auf Kosten von Schall- und Einbruchschutz.

Neben dem Gewicht kann auch bei drei Scheiben bereits die bloße Bautiefe ein K.-o.-Kriterium sein, etwa wenn der vorhandene Rahmen weitergenutzt werden soll. Energieberater Müller: „In ein 68-mm-Holzprofil kriegen sie eine Dreifachverglasung gar nicht rein, weil das zu schmal ist.“

Ein physikalisch konsequenter Schritt wäre es, jede Art von Gas zwischen den Glasscheiben weitgehend zu entfernen, also ein Vakuum zu schaffen. Um das zu schaffen, steht man im Wesentlichen vor zwei naheliegenden Problemen – sowie vor zwei weiteren, an die man zunächst nicht denken würde.

Problem Nummer eins: Der Umgebungs-Luftdruck presst die beiden Glasscheiben so stark zusammen, dass sie sich berühren. Verhindert werden kann das mit Abstandshaltern – winzigen Metallzylindern, verteilt über die gesamte Glasfläche. Problem Nummer zwei: Der Randverbund muss während der Betriebsdauer der Verglasung – laut Verband Fenster + Fassade (VFF) 25 Jahre – dicht bleiben. Dafür muss ein flexibler, aber dennoch ein Vierteljahrhundert lang dichter Randverbund entwickelt werden. Die Antwort eines Forschungsprojekts chinesischer, japanischer und europäischer Partner ist ein umlaufender, nach außen einige Zentimeter überstehender Streifen aus dünnem Blech parallel zur Glasfläche, der mit der jeweiligen Scheibe gasdicht fest verbunden wird.



Blick durch ein Vakuumisolierverglas. Die Stützen im Scheibenzwischenraum beeinträchtigen die Durchsicht nicht.

Am Anfang war das Einfachfenster...

... mit Einfachverglasung – ein hölzerner Blendrahmen, darin ohne Fugendichtung ein beweglicher Flügelrahmen aus Holz mit einer Glasscheibe ($U_w \approx 4,7 / U_g \approx 4,5$).

Zwei solcher Einfachfenster hintereinander ergeben ein Kastenfenster ($U_w \approx 2,4 / g \approx 76$ Prozent). In den 50er, 60er und 70er Jahren verband man die beiden Flügel zu einem Verbundfenster ($U_w \approx 2,4 / g \approx 76$).

Später kam man auf die Idee, den Zwischenraum zwischen den dann fest zusammengefügt Scheiben mit einem Edelgas zu füllen – Argon oder seltener Krypton, das stärker dämmt und teurer ist. Die innere Glasscheibe wurde durch das Aufbringen einer hauchdünnen Metallschicht zur „Low-E“-Scheibe, die Verglasung zur „Wärmedämm-/Wärmeschutzverglasung“ ($U_w \approx 1,5...1,0 / U_g \approx 1,1 / g \approx 63...60$). Seine große Zeit hatte dieses Zweischeibensystem zwischen 1995 und 2008.

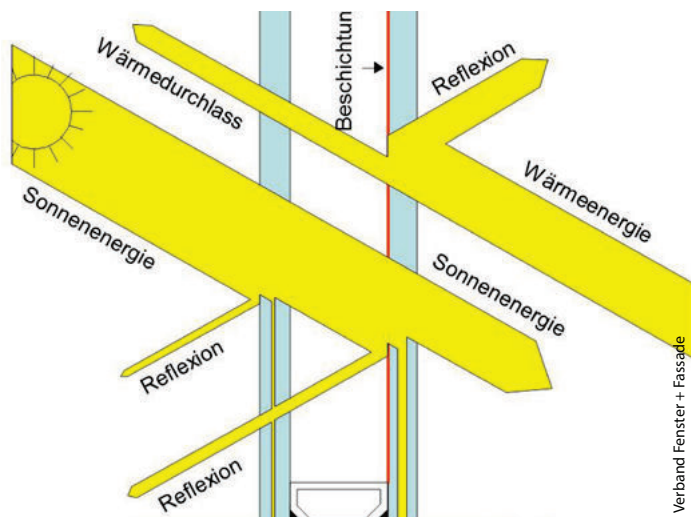
Inzwischen war der Dämmwert einer Dreifachverglasung (Minimum 2014: $U_g \approx 0,5$ mit 90 % Krypton) besser als der eines Standard-Holzrahmens ($U_f \approx 1,5$). Man konnte diesen tiefer machen; anderes Holz verwenden; PUR-Schaum integrieren ($U_f \approx 0,75$). Oder ein anderes Material wählen: Ein PVC-Rahmen (Hülle mit Luftkammern) ließ sich leicht mit Schaum füllen. Auch dadurch konnte man den PVC-Rahmen von $U_f \approx 1,8$ auf 0,7 heruntertreiben; marktgängige PVC-Dreischeibenfenster kommen so auf $U_w \approx 0,7$.

Problem Nummer drei ist weniger ein technisches als ein wirtschaftliches. Wenn der Besitzer eines Gebäudes die Fassade mit einer neuen Verglasung ausrüsten lässt, erwartet er vom Lieferanten, dass dieser bei Glasbruch oder einem sonstigen Defekt Scheiben durch solche des gleichen Typs ersetzen kann. Der Hersteller muss bei branchenüblichen Verträgen zehn Jahre lang entweder eine Verglasung nachproduzieren können – auch wenn sie am Markt nicht den erhofften Erfolg hat –, oder eine großzügig bemessene Menge einlagern.

Problem Nummer vier: Eine Vakuumverglasung mit $U_g \approx 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ dämmt so gut, dass die Außenscheibe kaum noch erwärmt wird. Sie ist häufiger beschlagen oder vereist, auf einem Dachfenster bleibt Schnee womöglich wochenlang liegen.

Der japanische Hersteller Pilkington/NSG, der in Europa bereits mit einer speziellen Dreischeiben-Vakuumverglasung für denkmalgeschützte Gebäude vertreten ist, und das chinesische Unternehmen Synergy haben jeweils die Absicht, ein Vakuumisiererglas mit Zweischeibenaufbau und flexiblem Randverbund auf den europäischen Markt zu bringen, das den hiesigen Qualitätsanforderungen entsprechen soll.

Diese Verglasung soll einen U_g -Wert von $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ haben und ungefähr 110 Euro/m^2 kosten – das wäre nur ein Drittel des Preises des heutigen Pilkington-Glases. Zur Zeit läuft die



Energieströme durch eine Zweischeibenverglasung mit Sonnenschutzglas und Wärmedämm-Metallbeschichtung (rot).

EG-Baumusterprüfung, deren Ergebnis Anfang 2015 vorliegen dürfte. Nach der jetzigen Planung könnte die Verglasung ab Mitte 2015 europäischen Fensterherstellern angeboten werden. Die große Frage ist, ob trotz der zum Teil noch zu bewältigenden Probleme ein Hersteller bereits im kommenden Jahr solche neuartigen Vakuumfenster anbieten wird.

Aber auch für die bloße Neuverglasung von vorhandenen Fenstern – statt des Kaufs neuer Fenster – könnte das Vakuumkonzept die Möglichkeiten erweitern. Energieberater Müller empfiehlt schon beim heutigen Angebot an Verglasungen, nicht um jeden Preis neue Fenster einbauen zu lassen: „Im Sanierungsmarkt sage ich oft: Wieso baut ihr euch neue Fenster ein, wenn die alten gut funktionieren? Wenn die alte Verglasung aus den 80er Jahren stammt, hat sie 2,7; eine neue hat 1,0. Das kostet vielleicht 100 Euro/m^2 , während ein neues Fenster zwischen 300 und 500 Euro liegt, je nach Rahmentyp.“

Ob sich komplett neue Fenster durch eingesparte Energiekosten bezahlt machen, das komme auf die vorhandenen an, meint Müller: „Bei der Einfachverglasung amortisiert sich das, denn wenn man von $U = 4,6$ oder etwas in dieser Größenordnung auf 1,3 herunterkommt, kann man 400 oder 500 Euro investieren, und das amortisiert sich in 20, 30 Jahren. Wenn sie aber von 2,5 bei einem Kastenfenster auf 1,3 herunterkommen, brauchen sie bei 500 Euro 60, 80 oder 100 Jahre, damit sich das Fenster rein aus energetischen Gründen amortisiert.“

Solche gewissermaßen betriebswirtschaftlichen Überlegungen würden durch funktionierende Vakuumverglasungen modifiziert, bei der die Energieeinsparung deutlich höher wäre. Allerdings sind die Fachleute unterschiedlich optimistisch, wann diese verfügbar sein werden: Die Experten des Instituts für Fenstertechnik in Rosenheim zum Beispiel erwarten zwar Fenster mit einer dauerstabilen Vakuumverglasung sogar mit $U_g = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ – allerdings erst im Jahr 2030. ■

Wärmeverlust und Sonnengewinn

Um den Wärmeverlust verschiedener Fenster vergleichen zu können, wird vereinfacht gesagt der Wärmestrom in Watt (W) berechnet, der fließen würde, wenn die Luft im Zimmer um $1 \text{ }^\circ\text{C}$, wärmer wäre als die Außenluft, und wenn das Fenster – also Rahmen und Glas – eine Fläche von 1 m^2 hätte. Den so standardisierten Wärmestrom U_w (w für Window = Fenster) nennen Physiker „Wärmedurchgangskoeffizient“, Techniker eher „ U_w -Wert“.

Es muss ein Wert für die Verglasung U_g (g für Glazing) und einer für die Rahmenfläche U_f (f für Frame) bestimmt werden. U_g und U_f werden mit ihrem Flächenanteil multipliziert und die Produkte zusammengezählt. Dazu wird der standardisierte Wärmestrom über die Abstandshalter addiert und die Gesamtsumme schließlich durch die komplette Fensterfläche geteilt. Das Ergebnis ist der U_w -Wert.

Zum Beispiel führen 10 Fenster mit $U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ der Standardgröße $1,23 \text{ m} \times 1,48 \text{ m}$ ($1,82 \text{ m}^2$) bei innen $22 \text{ }^\circ\text{C}$ und außen $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ zu einem Wärmeverlust von $10 \cdot 0,7 \cdot 1,82 \cdot 32 \approx 408 \text{ W}$. Bei alten Fenstern mit $U_w = 4,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ wären es mehr als 2.700 W .

Andersherum kennzeichnet der Gesamtenergiedurchlassgrad (g) in Prozent, wieviel der Energie von senkrecht auf die Glasfläche auftreffender Sonneneinstrahlung als Wärme ins Zimmer durchgelassen wird. Als Faustregel gilt: je niedriger der U -Wert, desto niedriger auch der g -Wert.

➤ MEHR ZUM THEMA

<http://kurzurl.net/fenster>

Systemintegrierte Solarlösungen für zahlreiche Fenster- und Fassadensysteme

Photovoltaik-Module für Schüco Fenster- und Fassadensysteme bieten zahlreiche Möglichkeiten, um Solarenergienutzung und individuelle Architektur intelligent miteinander zu verbinden.

Will die moderne Architektur bereits in der Fassade Aspekte wie ökologisches Bewusstsein und Nachhaltigkeit zum Ausdruck bringen, so gibt es kaum ein wirkungsvolleres Gestaltungsmittel als bauwerkintegrierte Photovoltaik (BIPV). Sichtbare BIPV-Module signalisieren durch ihre deutlich erkennbare „Solaroptik“ ihre energetische Aufgabe und lassen sich zugleich nahtlos in die multifunktionale Systemtechnik moderner Fenster und Fassaden integrieren.

GESTALTUNGSVIELFALT DURCH MASSFERTIGUNG

Je nach Ausführung werden neben der solaren Stromgewinnung zusätzliche Aufgaben wie Wärmeschutz, Wetterschutz, Schall- oder Sonnenschutz anforderungsgerecht mit übernommen. Die Homogenität wird dabei durch die vollständige Integration in das jeweilige Schüco Systembauteil erzielt. So ist es möglich, BIPV-Module planerisch wie konventionelle Füllungselemente zu behandeln und zusätzliche bauliche Funktionen der spezifischen Einbausituation entsprechend modular zu ergänzen.

Höchste Systemkompatibilität, standardisierte Montage- und Befestigungskomponenten sowie optische und elektrische Qualitätstests stellen bei den BIPV-Modulen in Schüco Fenster- und Fassadensystemen eine prob-

lemlose Montage, durchgängige Optik und einen reibungslosen technischen Betrieb sicher – 10 Jahre Leistungsgarantie inklusive.

Funktional vorteilhaft ist dabei vor allem auch die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung der BIPV-Module als Verbundsicherheitsglas durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt). Die Zellen liegen beidseitig durch hochreißfeste Folien geschützt zwischen zwei Glastafeln, die je nach Einsatzbereich und Anforderung aus Einscheiben-Sicherheitsglas oder sogar aus Verbund-Sicherheitsglas bestehen können.

Als wetterfest gekapseltes Element kann das BIPV-Modul nicht nur als Kaltaufbau in der Fassade eingesetzt, sondern auch als wetterseitiges Element eines zwei- oder dreischaligen Isolierglasaufbaus von hoch wärmedämmenden Warmfassaden verwendet werden. Weitere Einsatzbereiche sind Sonnenschutzlösungen, Lichtdachkonstruktionen oder Vordächer.

Schüco liefert die BIPV-Module als maßgefertigte Elemente, die in Struktur, Größe, Format und Farbe den Entwurfsideen des Architekten angepasst werden können. Zwei monokristalline und eine polykristalline Zellvariante stehen zur Auswahl und sorgen für die individuelle optische Prägung des jeweiligen PV-Füllungselements. Ein weiteres gestalterisches Kriterium ist



Foto: Schüco International KG

Bauwerkintegrierte Photovoltaik: Die Schüco Fassade signalisiert durch deutlich erkennbare „Solaroptik“ ihre energetische Aufgabe.

die Zellbestückung, also die Anzahl und Positionierung der Zellen innerhalb eines Elementes. Dank weiterentwickelter Antireflexschichten weisen die neuen Zellvarianten kaum mehr erkennbare Kristallgrenzen auf. Die ehemals gebrochene, häufig als unruhig empfundene kristalline Optik der PV-Module ist damit einer homogenen Elementansicht gewichen.

Neben optischen Gesichtspunkten kann die Zellbestückung selbstverständlich auch in Abhängigkeit von den für die jeweilige Einbausituation erwünschten Wärmedämmwerten, dem Energieertrag sowie Sonnenschutz- und Sichtschutz-Anforderungen vorgenommen werden.

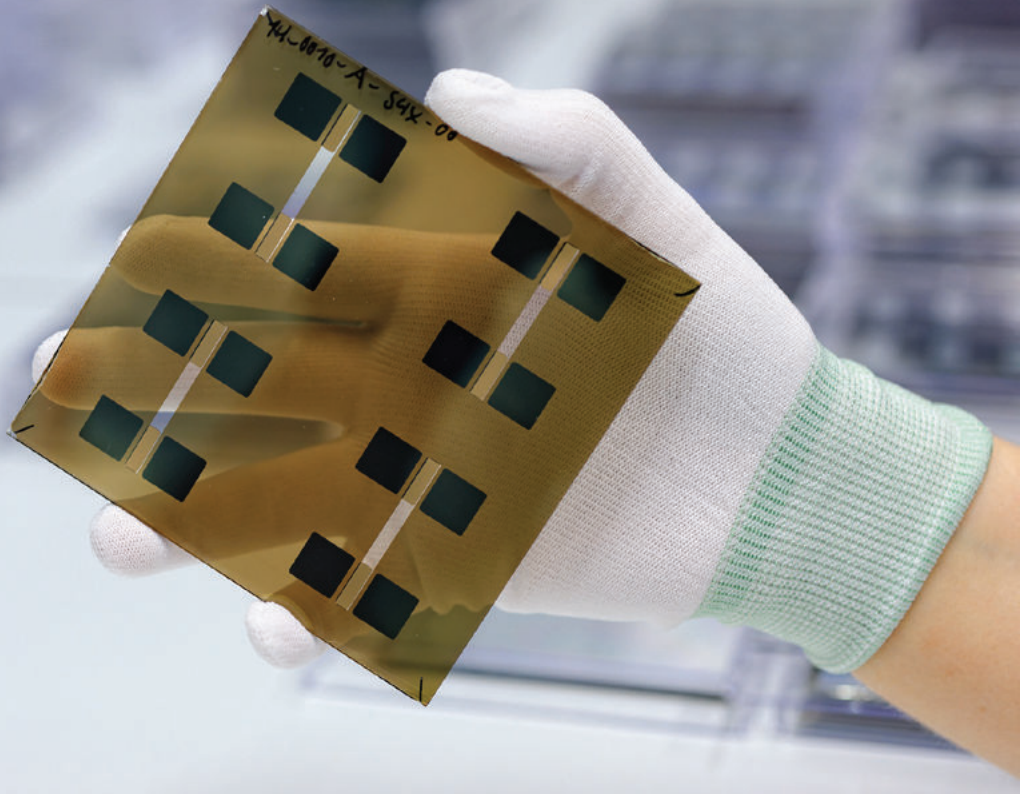
In den Standardfarben Blau und Schwarz sind die BIPV-Module in individuellen Glasmaßen zwischen 300 mm x 200 mm und maximal 5.000 mm x 2.200 mm erhältlich.



Foto: Schüco International KG

Schüco Fassade mit monokristallinen BIPV-Modulen: Durch eine variable Zellbelegung der Elemente zwischen 30 und 90 Prozent lässt sich die optische Transparenz individuell variieren. Hierbei verändert sich der g-Wert graduell von 44 Prozent bei 30 Prozent Zellbelegung auf 15 Prozent bei 90 Prozent Zellbelegung.

SCHÜCO
www.schueco.de/bipv



Solare Erträge können die Energiebilanz optimieren

Die Gebäudehülle dient als Kraftwerk

Die Gebäudeintegration von Photovoltaik und Solarthermie steht vor dem Durchbruch. Nicht mehr nur Dach und Wand, auch Fenster können Teil des „Kraftwerks Gebäude“ werden. Zahlreiche Innovationen sind mittlerweile dabei, die Forschungslabors zu verlassen und haben Anwendungsreife erreicht.

TEXT: PIA GRUND-LUDWIG

Die Fassade zur Energiegewinnung zu nutzen ist eine enorme Herausforderung. Reichen bei Solarpaneelen oder Kollektoren auf dem Hausdach Lebenszeiten von 20 Jahren, müssen fassadenintegrierte Elemente eine sehr viel längere Lebensdauer aufweisen. Je nach Einsatzbereich dienen sie außerdem nicht nur der Energiegewinnung, sondern übernehmen auch weitere Funktionen, angefangen von der Sicherheit über den Wetterschutz bis hin zur Optik.

Lassen sich Kollektoren und Module auf den Dächern verstecken und sind nur selten sichtbar, prägen sie an der Fassade den optischen Eindruck nicht nur eines Hauses, sondern kompletter Quartiere. Das erfordert gute Design-Konzepte. Diese dürfen aber wiederum nicht zu sehr zu Lasten der solaren Erträge gehen, um die Wirtschaftlichkeit nicht zu gefährden. Das alles unter einen Hut zu bringen ist äußerst komplex und

hat dazu geführt, dass gebäudeintegrierte Energieerzeugung bislang noch eher eine Ausnahme ist. Nur 100 Megawatt der 2013 in Deutschland installierten PV-Leistung hängen an der Gebäudehülle, von Solarthermie ganz zu schweigen. Aber der Markt gerät mittlerweile in Bewegung.

Gebäudeintegrierte Systeme waren lange eine Ausnahme

Die Zahl der Unternehmen, die Lösungen anbieten ist enorm, die Lernkurve steil. Schüco hat mit dem Konzept seiner Energiefassade E2, die durchsichtige und opake PV-Paneele kombiniert und außerdem dezentrale Lüftung, Sonnenschutz und Öffnungselemente verbindet, eine Komplettlösung im Programm. Andere Fassadenexperten wie Sto arbeiten mit Vor-

Unsere Messen im Überblick

Energie- und BauForum 2014 Penzberg

Energie, Bauen & Wohnen
82377 Penzberg
25.10.2014 und 26.10.2014
www.energie-undbauforum2014.penzberg.messe.ag



ImmobilienTage 2014 Ansbach

Angebote, Trends, Finanzierung
91522 Ansbach
29.11.2014 und 30.11.2014
www.immobilientage2014.ansbach.messe.ag

Umwelt 2015 Kaiserslautern

Energie, Bauen & Wohnen
67663 Kaiserslautern
10.01.2015 und 11.01.2015
www.umwelt2015.kaiserslautern.messe.ag

Energie- und BauMesse 2015 Speyer

Energie, Bauen & Wohnen
67346 Speyer
17.01.2015 und 18.01.2015
www.energie-undbaumesse2015.speyer.messe.ag



Die grüne Haus Messe 2015 Neu-Ulm

Bauen, Einrichten, Immobilien
89231 Neu-Ulm
24.01.2015 und 25.01.2015
www.diegruenehausmesse2015.neu-ulm.messe.ag

Bau- und ImmobilienMesse 2015 Gummersbach

Bauen, Sanieren, Kaufen, Mieten
51643 Gummersbach
31.01.2015 und 01.02.2015
www.bau-undimmobilienmesse2015.gummersbach.messe.ag



Bau- und ImmobilienMesse 2015 Kassel

Bauen, Sanieren, Kaufen, Mieten
34119 Kassel
21.02.2015 und 22.02.2015
www.bau-undimmobilienmesse2015.kassel.messe.ag

Immobilien- und BauTage 2015 Ludwigshafen

Angebote, Trends, Finanzierung
67059 Ludwigshafen
21.02.2015 und 22.02.2015
www.immobilien-undbautage2015.ludwigshafen.messe.ag

Bau- und ImmobilienMesse 2015 Starnberger See

Bauen, Sanieren, Kaufen, Mieten
82327 Tutzing
28.02.2015 und 01.03.2015
www.bauundimmobilienmesse2015.starnbergersee.messe.ag

Bau- und ImmobilienMesse 2015 Altötting

Bauen, Sanieren, Kaufen, Mieten
84503 Altötting
07.03.2015 und 08.03.2015
www.bauundimmobilienmesse2015.altotting.messe.ag



Main-Echo Immobilien- und BauTage 2015 Aschaffenburg

Angebote, Trends, Finanzierung
63739 Aschaffenburg
14.03.2015 und 15.03.2015
www.immobilienundbautage2015.aschaffenburg.messe.ag

Umwelt 2015 Heidenheim

Energie, Bauen & Wohnen
89522 Heidenheim
14.03.2015 und 15.03.2015
www.umwelt2015.heidenheim.messe.ag



hangfassaden, in die PV-Elemente integriert sind. Marktreif sind mittlerweile auch Folien mit organischen Photovoltaikzellen, die sich in unterschiedliche Baustoffe integrieren lassen. Das Dresdner Unternehmen Heliatek hat solch eine Folie für Fenster entwickelt, die auch in der lichtdurchlässigen Variante noch 7 Prozent des Sonnenlichts in Energie umwandeln kann. Die Lichtdurchlässigkeit liegt bei 23,5 Prozent und soll auf 50 Prozent steigen. Zum Einsatz in Fenstern hat das Unternehmen eine Kooperation mit dem Flachglashersteller AGC Glass Europe geschlossen. AGC setzt aber nicht nur auf organische PV, sondern bietet auch Sunewat XL als Verbundglas

„Der Markt für PV-Glas wird 2016 bei 6,4 Milliarden Dollar liegen.“

mit monokristallinen oder polykristallinen PV-Zellen an. Auch die japanische Sharp hat angekündigt, dass sie Strom erzeugende Fenster produzieren will. Marktforscher gehen davon aus, dass das Interesse an diesen Produkten enorm zunehmen wird. Nanomarkets hat beispielsweise ermittelt, dass der weltweite Markt für PV-Glas bereits 2016 rund 6,4 Milliarden Dollar groß sein wird.

Die Folien mit organischer PV sollen jedoch nicht in Fenstern Einsatz finden. Der PV-Spezialist Belectric und der Experte für Wärmedämmverbundsysteme DAW wollen organische PV in Dämmung integrieren. Auch die großen Stahlkonzerne wie die indische Tata Steel und Thyssen Steel haben bereits Interesse an Solarfolien für Baustahl angemeldet. Das Stuttgarter Forschungsinstitut ZSW hat gezeigt, wie sich CIGS-Solarzellen auf Emailierstahl aufbringen lassen. Der Betonexperte Reckli

aus Herne hat angekündigt, mit Folien aus organischer PV so genannten Solarbeton anzubieten, ebenfalls in Kooperation mit Heliatek.

Parallel zur Marktreife der Folien aus organischer PV ist mit Perowskit ein neues Material auf dem Markt, das Experten aufgrund des geringen Preises der Basismaterialien für einen potenziellen Konkurrenten organischer PV halten. Der Wirkungsgrad der Perowskit-Zellen liegt bei mittlerweile knapp 20 Prozent. Die Herstellungskosten sollen bei 30 Cent pro Watt liegen. Gearbeitet wird derzeit vor allem noch an der Langzeitigkeit.

Solarthermie gerät auch an der Fassade zunehmend ins Hintertreffen

Gerät die Solarthermie bei der Energiegewinnung an der Fassade ins Hintertreffen? Das scheint im Moment der Fall zu sein. Es gibt zwar einige Hersteller von Kombi-Lösungen mit Solarthermie und PV, vor allem bei dachintegrierten Lösungen aber diese haben die Nische noch nicht wirklich verlassen.

Integration von Solar-Luftkollektoren in Wärmedämmverbundsysteme hat die schwäbische Enersearch entwickelt und damit bereits einige Projekte realisiert. Doch die Lösung mit der Kombination aus Luft-Kollektor, kontrollierter Lüftung und Integration in das WDVS ist erklärungsbedürftig und findet nur langsam ihren Markt. Projekte die in eine ähnliche Richtung gehen gibt es beim Fraunhofer ISE. Auch die Freiburger Forscher haben erste Pilotprojekte mit einer Kombination aus fassadenintegrierter Solarheizung, Lüftung und Wärmedämmverbundsystem realisiert. ■

Die KfW fördert auch Energiefassaden

Die Förderung von Energiefassade kann auch über die KfW erfolgen, allerdings in der Regel nur in der Sanierung und für den Einsatz von Solarthermie.

Die Basisförderung für Solarkollektoren zur kombinierten Warmwasserbereitung und Raumheizung beträgt 90 Euro pro Quadratmeter. Der Mindestbetrag liegt bei 1.500 Euro. Kombiniert man in der Sanierung der Heizung Solarthermie mit Wärmepumpe oder Biomasse, gibt es dafür noch einmal 500 Euro extra.

Förderfähig sind Anlagen zur Raumheizung, Kombianlagen für Warmwasser und Heizung, Anlagen zur Erzeugung von Prozesswärme, zur solaren Kühlung und zur Erzeugung von Wärme für Wärmenetze.

Für Solarthermie gibt es bei einer kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung in Ein- und Zweifamilienhäusern bis 40 Quadratmeter 90 Euro pro

Quadratmeter Kollektorfläche. Bei Erstinstallationen in diesem Segment beträgt die Mindestförderhöhe 1.500 Euro. Der Mindestförderbetrag gilt nicht für Luftkollektoren. Bei Flachkollektoren müssen es mindestens 9 Quadratmeter Kollektorfläche sein und mindestens 40 Liter Pufferspeichervolumen pro Quadratmeter. Bei Röhrenkollektoren sind mindestens 7 Quadratmeter Kollektorfläche gefordert und mindestens 50 Liter Pufferspeichervolumen pro Quadratmeter Kollektorfläche.

Bei neuen Anlagen mit einer Fläche von über 40 Quadratmetern gibt es 90 Euro pro Quadratmeter Kollektorfläche für die ersten 40 Quadratmeter und 45 Euro für jeden weiteren Quadratmeter Kollektorfläche. Das Mindestvolumen des Pufferspeichers sind 100 l/qm.

Gebäude, die mindestens die Anforderung an ein Effizienzhaus 55 erfüllen, erhalten zusätzlich einen Sonderbonus in Höhe der Hälfte der Basisförderung.

Energiegewinnung am und im Gebäude wird wichtiger Experten diskutieren Aktiv- versus Passivhaus

TEXT: FRANZISKA LUDWIG

Wird bei den energiesparenden Gebäudekonzepten das Aktivhaus das Passivhaus ablösen? Über diese Frage wird in Expertenkreisen in jüngster Zeit häufiger diskutiert.

Das Prinzip der Passivhäuser ist simpel: Extrem gute Wärmedämmung der Hülle, eine Lüftung mit Wärmerückgewinnung und hohe solare Energieeinträge durch die Fenster auf der Südseite. Das entscheidende Kriterium ist aber letztendlich der Jahresverbrauch an Wärmeenergie. Liegt der bei 15 kWh, ist ein Haus ein Passivhaus.

So richtig etabliert hat sich das Passivhaus-Prinzip im Gebäudebestand bis

her nicht. Laut Roland Matzig vom Verein ProPassivhaus liegt das in erster Linie daran, dass Passivhäuser zwar als System funktionieren, aber keine Gelddruckmaschinen seien. Denn wer ein Passivhaus bauen oder einen Altbau aufrüsten will, muss sich genau informieren und berechnen, was welche Baumaßnahme an Energie einspart. Das kostet Zeit und Nerven, die nicht alle Planer bereit sind zu opfern. Und für Bauherren lohnt sich die Investition erst auf lange Sicht.

Norbert Fisch, Professor am Institut für Gebäude- und Solartechnik an der TU Braunschweig, sieht das anders. Für ihn ist der Hauptgrund dafür, dass Pas-

sivhäuser in der Nische geblieben sind die dogmatische 15 kWh-Grenze: Für Architekten, Ingenieure und Planer sei sie ein Albtraum.

Fisch plädiert für mehr Toleranz und einen Korridor zwischen 15-25 kWh, um beispielsweise größere Fensterflächen bauen zu können. Er plädiert für das Aktivhaus. Das verbraucht zwar oft mehr Energie, aber gleichzeitig wird Energie erzeugt: durch PV, Solarthermie und Wärmepumpe. Unter dem Strich soll am Ende im idealfall ein Energieplus stehen. Im Berliner Effizienzhaus Plus etwa, ein Aktivhaus, unterstützt der Strom aus der Solaranlage ein Elektroauto. ■

Schlanke und starke Dämmung: Austrotherm Resolution

ANZEIGE

Neuer Resol-Hartschaum beste Dämmung bei Platzproblemen

Der österreichische Dämmstoffhersteller Austrotherm hat einen neuen Resol-Hartschaum auf den Markt gebracht, der über 40 Prozent besser dämmt als herkömmliche Dämmstoffe: Austrotherm Resolution. Der neuartige Dämmstoff spielt mit einem sensationellen Lambdawert von 0,022 W/(mK) seine Stärken vor allem dort aus, wo bisher für eine sinnvolle Wärmedämmung zu wenig Platz war.

„Dadurch erreicht man auch bei engen Platzverhältnissen ein sinnvolles Dämmniveau. Darüber hinaus weist der innovative Dämmstoff mit der Brandklasse B nach EU-Norm sehr gute Brandschutzeigenschaften und keine Rauchentwicklung – s1 – auf“, erläutert Austrotherm-Geschäftsführer Gerald Prinzhorn. Austrotherm Resolution gibt es als Wand-, Boden- und Dachdämmung sowie als Zuschnitt für Industriekunden.

Bessere Dämmwerte beim hochdruckfesten Austrotherm XPS TOP 70

Mit dem Austrotherm XPS TOP 70 – das XPS mit der höchsten Druckbelastbarkeit – ist es gelungen, die Dämmleistung weiter zu verbessern: Bei 50 bis 60 mm Dämmdicke beträgt der Lambda-Wert 0,032 W/(mK), bei 80 bis 100 mm 0,035 W/(mK). Der Hochleistungsdämmstoff eignet sich als Dämmung unter der Bodenplatte, im Parkdach, bei Industrieböden, im Eisenbahn- und Straßenbau, bei Kunsteisbahnen und für Flugfelder.

Seit Ende 2013 ist Austrotherm mit einem XPS-Dämmstoffwerk in Deutschland als Produzent vertreten. Das rosa XPS wird im brandenburgischen Wittenberge hergestellt. Auf der BAU in München werden XPS-Weiterentwicklungen vorgestellt.



Austrotherm XPS TOP 70 ist bestens für die Dämmung unter der Bodenplatte geeignet.

AUSTROTHERM
Dämmstoffe

www.austrotherm.de

Impressum

EnBauSa.de Spezial

Magazin für energetisches Bauen und Sanieren,
Sonderveröffentlichung des Online-Magazins EnBauSa.de

Herausgeber

EnBauSa GmbH
Wankheimer Täle 26
D-72072 Tübingen

Tel. +49 (0) 7071 550539
Fax +49 (0) 7071 550539

E-Mail: info@enbausa.de
Internet: www.enbausa.de

Amtsgericht Stuttgart HRB 728754
Sitz der Gesellschaft: Tübingen
USt-IdNr.: DE263398098

Vertretungsberechtigte Geschäftsführerinnen:
Pia Grund-Ludwig & Silke Thole

Redaktion

Pia Grund-Ludwig (verantwortlich)
Tel. +49 (0) 7071 550523
E-Mail: grund-ludwig@enbausa.de

Silke Thole
Tel. +49 (0) 7071 550542
E-Mail: thole@enbausa.de

Redaktionelle Mitarbeit

Ben Baumann
Franziska Ludwig
Alexander Morhart

Gestaltung

Ben Baumann
Tel. +49 (0) 7071 550539
E-Mail: baumann@enbausa.de

Stephan Giersberg
Tel. +49 (0) 15731 622099
E-Mail: info@stephangiersberg.de

Anzeigen

grassgreenmedia GmbH
Michael Greshake
Tel. +49 (0) 89 97399743
E-Mail: anzeigen@grassgreenmedia.com

Druck

Mauser und Tröster GbR
Röhlerstraße 12, 72116 Mössingen

Bezug

EnBauSa.de Spezial ist eine Sonderveröffentlichung des Online-Magazins EnBauSa.de mit einer Auflage von 10.000 Exemplaren. Das Magazin wird im Herbst und Winter 2014/2015 auf ausgewählten Veranstaltungen der Baubranche ausgelegt und verteilt. Interessenten können das Magazin als PDF von unserer Webseite herunterladen oder es sich gegen Entrichtung einer Schutzgebühr von 3,90 Euro zuzüglich 1,50 Euro Porto zuschicken lassen. Bestellungen nimmt das Team von EnBauSa.de per E-Mail an info@enbausa.de entgegen.

Haftung und Urheberrecht

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung der EnBauSa GmbH strafbar. Das gilt auch für das Erfassen und Übertragen in Form von Daten.

WÄRMEDÄMMVERBUNDSYSTEME

Fakten Hintergründe Meinungen

Info Blog unter
wdvs.enbausa.de

ENBAUSA.de

Energetisch Bauen
und Sanieren

JETZT AUSSTELLER WERDEN – ANMELDEUNTERLAGEN ONLINE

27.2.–1.3.2015 | MESSE FREIBURG

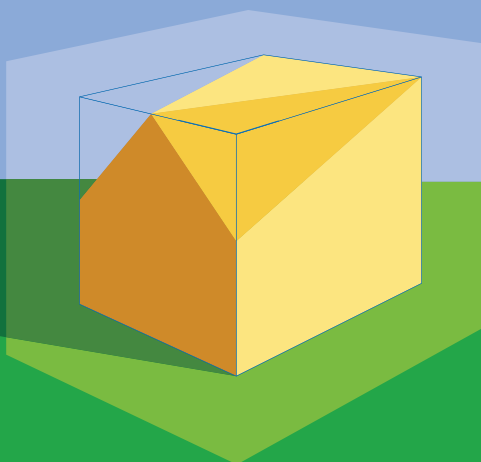


Ökologische Baukomponenten
NEU Innenausbau/Baubiologie

Heizungs- und Anlagentechnik
NEU Bad/Sanitär-Modernisierung

Regenerative Energien
NEU Elektromobilität/Stromspeicher

Ökologische Haustechnik
NEU Küchen/Hausgeräte



Gebäude energie Technik

ENERGIEEFFIZIENTES
MODERNISIEREN,
SANIEREN UND BAUEN

VERANSTALTER



MITVERANSTALTER



UNTERSTÜTZT VON

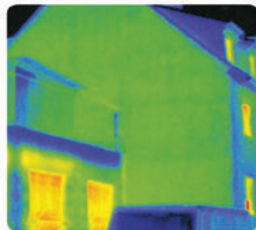
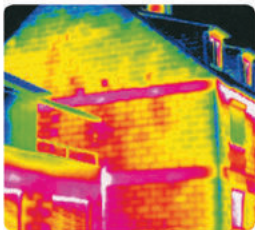


WWW.GETEC-FREIBURG.DE



DIE HAUSWENDE
beraten. gefördert. saniert.

Mein Haus ist effizient *wärmege*dämmt.



Mit fachgerechter Dämmung, energiesparenden Fenstern und einer effizienten Heiztechnik mit erneuerbaren Energien können Sie bis zu 80 Prozent Energie einsparen. Das schont nicht nur das Klima, sondern auch Ihr Portemonnaie. Für die energetische Sanierung Ihres Hauses gibt es attraktive Fördermöglichkeiten. Investieren Sie in Ihre Zukunft. Starten Sie jetzt Ihre Hauswende.

Weitere Informationen und kompetente Ansprechpartner in Ihrer Nähe finden Sie auf www.die-hauswende.de.
Oder rufen Sie uns an: 08000.736 734.



Eine Initiative von:

geea
Die Allianz für
Gebäude-Energie-Effizienz

dena
Deutsche Energie-Agentur

GDI Gesamtverband
Dämmstoffindustrie e.V.

Gefördert durch:

 Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

sto

wmw wüstenrot

FJW
München

VFF
Verband Fenster + Fassade

BF
Bundesverband
Flachglas