

FIW München

VAKUUMDÄMMPANEELE bestehen aus einem Kern aus pyrogener Kieselsäure, der in ein Schutzvlies eingearbeitet und von einem Hochbarriere laminat umhüllt wird.

Schlanke Fassaden, mehr Fläche im Raum

Die Vakuumdämmung: Ein probates Mittel gegen dicke Wände/Schon sehr geringe Dämmstärken bieten einen hervorragenden Wärmeschutz

Weil der Wärmeschutz immer dickere Wandaufbauten verlangt, können hochdämmende Vakuuminulationspaneele (VIP) den Planern ein probates Gegenmittel sein. Die Dämmwirkung der VIP übersteigt diejenige konventioneller Dämmsysteme um das Fünf- bis Zehnfache. Daher bieten sie dem Bauwesen neue technische und gestalterische Möglichkeiten, erfordern aber auch eine zusätzliche Planung. VIP-Paneele sind im Verhältnis zu konventionellen Dämmstoffen zwar (noch) deutlich teurer, haben aber vor allem bei beengten Platzverhältnissen, hohen Grundstückspreisen oder für die Konstruktion schlanker Fassaden erhebliche Vorteile aufzuweisen.

Ulrich Heinemann | Dorothee Gintars

Was bei der Thermoskanne funktioniert, kann auch ein Weg für den Wärmeschutz von Gebäuden sein: die Dämmung durch Vakuum. Dafür werden Platten aus zusammengepresstem Kieselsäurepulver, einem extrem feinporigen Material, in eine weitgehend gas- und wasserdampfdichte Hülle aus speziellen Hochbarrierefolien oder Edelstahl verpackt und evakuiert. Die Dämmwirkung dieser Vakuuminulationspaneele (VIP) übersteigt die konventioneller Dämmsysteme um das Fünf- bis Zehnfache. Für die gleiche Wir-

kung benötigt man also entsprechend geringere Materialstärken – ein großer Vorteil bei beengten Platzverhältnissen oder bei hohen Ansprüchen an den Wärmeschutz.

VIP bieten neue, hocheffiziente Lösungen für das Bauwesen, erfordern aber zugleich neue Formen der Zusammenarbeit und Planung. Anders als bei herkömmlicher Dämntechnik, bei der das Material vor Ort zurechtgeschnitten werden kann, ist bei diesen Dämmelementen bereits in der Planungsphase zu klären, inwieweit auf Standardgrößen zurückgegriffen werden kann und in welchen Abmessungen Maßanfertigungen

notwendig sind. Zudem sind die Elemente mechanisch relativ empfindlich: Wird die Hülle verletzt, „entweicht“ das Vakuum und die damit gewonnene Dämmwirkung geht wieder verloren.

Das Bayerische Zentrum für Angewandte Energieforschung in Würzburg (ZAE Bayern) hat in den letzten zwölf Jahren die Idee der Vakuumdämmung aus technischen Anwendungen heraus auch auf Bauanwendungen mit besonders hohen Anforderungen an die Dauerhaftigkeit übertragen und neue Konzepte in verschiedenen Forschungsprojekten erprobt, getestet und weiterentwickelt (siehe auch: „Dämmen mit dem Nichts – Eine neue Vakuuminisierung verspricht viel Wirkung auf engstem Raum“, DIB März 2008, Seite 20 ff). Im Jahr 2008 erhielten die ersten Bauprodukte mit VIP bauaufsichtliche Zulassungen. In ViBau, einem Forschungsakzent der Forschungsinitiative „Energieoptimiertes Bauen“ (EnOB) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, arbeiten verschiedene Forschungsinstitute und Unternehmen an weiteren Verbesserungen der Technologie. Heute stehen Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung im Fokus sowie die Überprüfung kommerzieller Anwendungen in der Baupraxis.

Das ZAE Bayern ist ein eingetragener, gemeinnütziger Verein. Der Verein trägt ein Forschungsinstitut mit derzeit circa 160 Mitarbeitern in drei Abteilungen in Würzburg, Erlangen und Garching. Seit 1991 erforscht und entwickelt das ZAE Bayern in enger Kooperation mit der Industrie, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Universitäten Materialien, Komponenten und Systemen für den Einsatz in der Energietechnik, so auch speziell innovative energieeffiziente Komponenten für die Gebäudehülle. Durch die Entwicklung und Optimierung von speziellen nanostrukturierten Materialien konnte das ZAE Bayern Hochleistungsdämmkomponenten wie Vakuuminulationspaneele (VIP), transluzente Wärmedämmungen (TWD) und PCM-Speicherkomponenten realisieren und in die Praxis transferieren. Derzeit entwickelt das ZAE Bayern in Kooperation mit anderen Forschungs- und Entwicklungspartnern hochwärmedämmende, ultraschlanke Vakuuminisolierverglasungen (VIG) und Fensterrahmenkonstruktionen.

Die wärmetechnischen Anforderungen an die Gebäudehülle steigen permanent

Seit 1977 infolge der Ölpreiskrise die erste Wärmeschutzverordnung eingeführt wurde, steigen die dämmtechnischen Anforderungen an die Gebäudehülle kontinuierlich. Waren bei der Novelle der WsVO 1995 für Ar-



Ulrich Heinemann

Dr. rer. nat; Senior Scientist für thermische Isolationen am Bayerischen Zentrum für Angewandte Energieforschung (ZAE Bayern) in Würzburg; als Diplom-Physiker seit vielen Jahren mit dem Thema Vakuumdämmung vertraut
Ulrich.Heinemann@zae.uni-wuerzburg.de



Dorothee Gintars

Diplom-Ingenieurin; berichtet beim BINE Informationsdienst des FIZ Karlsruhe (FIZ) über Forschungsprojekte zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren
dorothee.gintars@fiz-karlsruhe.de

chitekten und Handwerker noch Dämmstärken von acht Zentimeter an der Fassade ungewohnt, sind heute bei Neubauten doppelt so dicke Dämmpakete fast schon eine Selbstverständlichkeit. Und die Messlatte wird immer höher gelegt.

Mit dem Ziel der Europäischen Union, bis 2020 Neubauten mit annähernd Nullenergiestandard einzuführen, wachsen auch die Anforderungen an den Wärmeschutz – und die Stärke der dafür notwendigen Dämmung. Für einen solchen Standard könnten bei konventionellen Dämmstoffen aus Mineralfasern, Polystyrol, Polyurethan, Schaumglas oder Zellulose Stärken von bis zu vierzig Zentimeter nötig werden. Das erfordert Raum, welcher grundsätzlich teuer und im Sanierungsfall oftmals gar nicht vorhanden ist.

Die aus energetischen Gründen angestrebten Dämmwerte sind also in der Praxis nicht immer so einfach zu verwirklichen. Insbesondere bei der Altbaumodernisierung führt eine nachträgliche Dämmung oft zu geometrischen Problemen oder unschönen gestalterischen Auswirkungen. Beispielsweise kann der Dachüberstand für den vorgesehenen Aufbau nicht ausreichen oder die Dämmschicht bewirkt tiefe Fensteröffnungen mit ungünstigem Lichteinfall und eingegengtem Sichtfeld – dem sogenannten Schießcharteneffekt. Grenzt die Fassade direkt an einen Gehweg, kann eine nachträgliche Dämmung in der Regel nicht beliebig dick überstehen. Und im Falle einer Innendämmung soll möglichst wenig Wohnraum verlorengelassen.

Hocheffiziente Dämmstoffe und Komponenten bieten hier platzsparende Lösungen, die außerdem neue technische und gestalterische Möglichkeiten eröffnen. Einen Ansatz bildet die Dämmung mit Vakuumisulationspaneelen. Diese flachen, evakuierten Platten wurden in den 70er Jahren für den Einsatz in Kühl- und Tiefkühlgeräten entwickelt und inzwischen an die Anforderungen der Baubranche angepasst. Vakuumisulationspaneelen sind noch relativ teuer. Die Kosten des Füllmaterials, der besonders fein strukturierten pyrogenen Kieselsäure, be-

stimmen dabei den Preis im Wesentlichen. Für den Einsatz kostengünstigerer Alternativen sind jedoch noch dichtere Vakuumhüllen erforderlich. Ein denkbarer Ansatz ist die Weiterentwicklung der zurzeit verwendeten, speziellen Kunststoffhochbarrierelamine. Ein anderer Ansatz besteht darin, Materialien, die von Natur aus deutlich gasdichter sind und die ohnehin im Bauteil verwendet

werden, als Teil der Vakuumhülle zu nutzen (Glas- oder Metalldeckflächen). Neue Hüllkonzepte bieten nicht nur die Möglichkeit, Kosten zu reduzieren, sondern lassen auch mechanisch weniger empfindliche Produkte erwarten. Bei richtiger Planung und umsichtiger Verarbeitung ermöglichen sie mit einem schlanken Aufbau einen sehr guten Dämmwert.



Dipl.-Ing. Manuela Skorka, Neuried

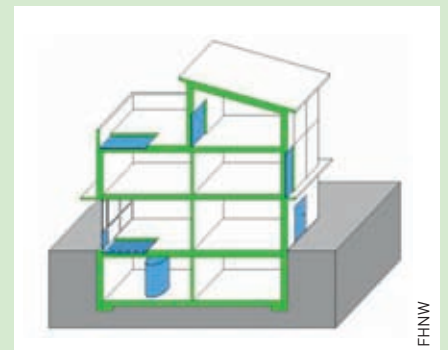
DIESES MINI-GEBÄUDE mit einer in die Sandwich-Konstruktion integrierten Vakuumdämmung zeigt den möglichen Flächengewinn: Bei nur 75 Kubikmeter umbautem Raum wären mit einer gewöhnlichen Wärmedämmung bei gleichem Wärmeschutz nur 17 statt 25 Quadratmeter nutzbar.

Problemlöser Vakuumdämmung

VIP sind derzeit wesentlich teurer als konventionelle Dämmstoffe mit gleichem U-Wert. Für zwei Zentimeter starke VIP sind Kosten in der Größenordnung zwischen 50 und 100 Euro pro Quadratmeter zu veranschlagen. Dazu erfordern Planung, Einbau und Qualitätssicherung einen erhöhten Aufwand. Der Einsatz lohnt sich also insbesondere:

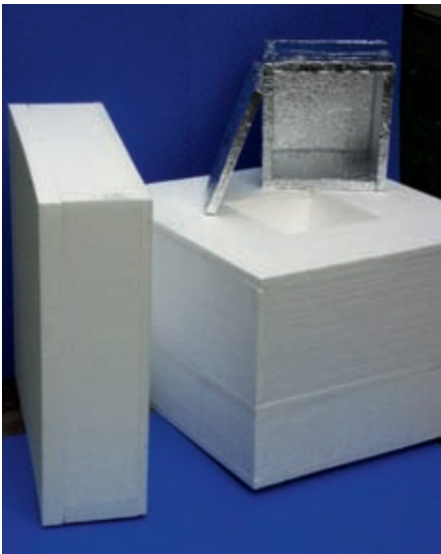
- wenn für eine konventionelle Dämmung kein ausreichender Raum zur Verfügung steht, z.B. bei Bestandsbauten an öffentlichen Gehwegen, an Kellerdecken;
- wenn der Einsatz der schlanken VIP aufwendige Zusatzmaßnahmen einspart, wie zum Beispiel das Versetzen von Tür- und Fensterstürzen, bei Dämmung von Dachterrassen oder Bodenplatten;
- um bei festgelegtem U-Wert aus einer vorgegebenen Grundfläche möglichst viel Nutzfläche zu erzielen, zum Beispiel in Ballungsgebieten mit hohen Grundstückspreisen, auf kleinen oder ungünstig geschnittenen Baugrundstücken;

- aus gestalterischen Gesichtspunkten, zum Beispiel um geometrische Proportionen bei der Sanierung zu erhalten, bei Dachgauben, bei geschlossenen Elementen in Pfosten-Riegel-Konstruktionen sowie im Denkmalschutz.



EINSATZGEBIETE der VIP (blau) sind beispielsweise Fassade (innen und außen), Brüstungen, Fußböden, Decken, Dachterrassen oder Loggien.

ZAE Bayern



ZEHN LITER UMBAUTER RAUM – einmal konventionell gedämmt (weiß), einmal mit gleichwertigen VIP (silbern)

VIP für den Markt

Für die Markteinführung neuer Baustoffe müssen, außer der Funktionstüchtigkeit und Praktikabilität an sich, noch verschiedene weitere Randbedingungen geklärt werden. Wesentlich sind beispielsweise Fragen des Brandschutzes. Gerade bei der empfindlichen Vakuumdämmung spielen außerdem Dauerhaftigkeit und Qualitätssicherung eine wichtige Rolle für den langfristigen Erfolg.

Für Vakuumisulationspaneele gibt es zur Zeit keine allgemein anerkannten Regeln der Technik (zum Beispiel DIN Normen). Deshalb sind dafür im Anwendungsbereich der Landesbauordnungen allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ) erforderlich. Solange keine abZ für Produkte vorliegt, ist jeweils eine Zustimmung im Einzelfall gemäß der jeweiligen Landesbauordnung zu beantragen, ein kosten- und zeitintensives Verfahren. Inzwischen bieten aber vier Hersteller für unterschiedliche Anwendungsbereiche VIP-Produkte mit abZ an – Tendenz steigend:

- va-Q-tec AG, Würzburg,
- Porextherm Dämmstoffe GmbH, Kempten,
- Variotec Sandwichelemente GmbH & Co. KG, Neumarkt/Oberpfalz,
- Vaku-Isotherm GmbH, Rossau.

Welche VIP-Produkte eine abZ haben, erfährt man im Verzeichnis der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen, Zulassungsbereich Baustoffe und Bauarten für den Wärmeschutz des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt).

Festgeschrieben werden darin der Zulassungsgegenstand und die Anwendungsbereiche, die Eigenschaften und Zusammensetzung des Bauproduktes. Auch Herstellung, Verpackung, Transport und Lagerung und Kennzeichnung und die zur Qualitätssicherung erforderlichen Maßnahmen sind festgelegt. Für den Planer entscheidend sind die Bestimmungen für Entwurf und Bemessung, insbesondere der zu verwendende Bemessungswert für die Wärmeleitfähigkeit, der Mindestwärmeschutz sowie die Einstufung in eine Baustoff-Brandschutzklasse. Die abZ

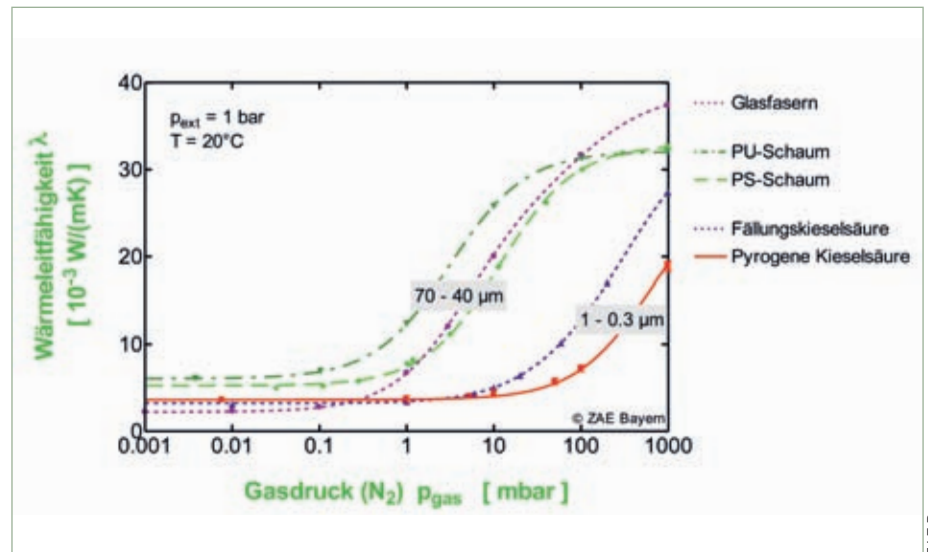
wird widerrufen und in der Regel für fünf Jahre erteilt.

Brandschutz

Sämtliche VIP mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung sind als normal entflammbar klassifiziert (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102). Entsprechend den brandschutztechnischen Anforderungen können ungeschützte VIP in der Gebäudehülle in Außenwänden nur bis zu einer Höhe von sieben Metern eingesetzt werden. Eine Kaschierung der Elemente mit entsprechenden Schutzschichten kann ihren Einsatz bis zur Hochhausgrenze ermöglichen (Baustoffklasse B1).

Recycling und Ökobilanz

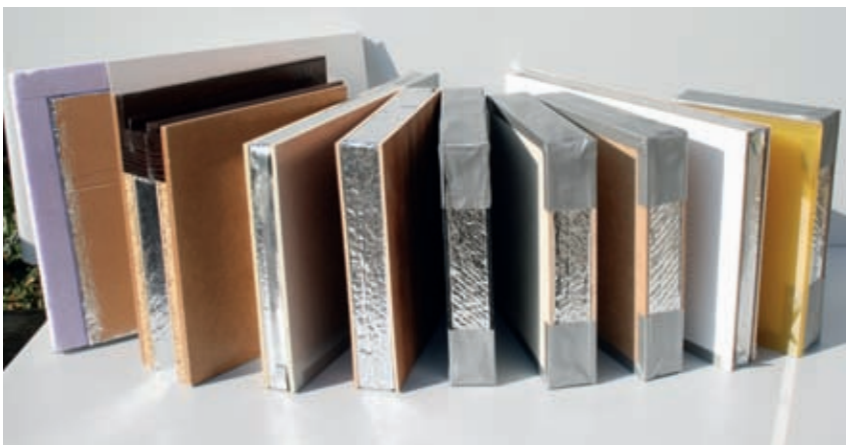
Bei VIP, die noch im Werk oder auf der Baustelle als beschädigt aussortiert werden, kann das Stützkernmaterial direkt durch Mahlen und erneutes Verpressen wieder verwendet werden. Die Hüllfolien aus metalli-



DIE WÄRMELEITFÄHIGKEIT verschiedener für den Einsatz in VIP optimierter Füllmaterialien in Abhängigkeit vom (Stickstoff-)Gasdruck. Zu beachten ist die logarithmische Skalierung der Achse mit dem Gasdruck.

ZAE Bayern

Variotec



BAUELEMENTE mit Vakuumdämmung – Auszug aus der umfangreichen Produktpalette eines Herstellers



Lichtblau Architekten

VIP SIND SEHR EMPFINDLICH, daher gibt es für ihren Einbau genaue Vorschriften

siertem Polymerverbund lassen sich nur thermisch verwerten. Bei Polymer-Aluminium-Verbundfolien mit Aluminium-Schichtdicken ab 6 µm lohnt es sich eventuell, das Aluminium zurückzugewinnen.

Für den Einsatz von VIP mit Stützkernen aus Kieselsäure und Siliziumcarbid ergaben in der Schweiz durchgeführte vergleichende Ökobilanzen für die Dämmstoffe Glaswolle, expandiertes Polystyrol und VIP eine vergleichbare Umweltbelastung wie bei der Verwendung von expandiertem Polystyrol. Der hohe Anteil elektrischer Prozessenergie für die Herstellung der pyrogenen Kieselsäure wirkt sich dabei negativ auf die Ökobilanz aus, wird aber durch die deutlich bessere Dämmwirkung in der Anwendung kompensiert.

Lebensdauer

VIP-Elemente altern: Eindringende Gase erhöhen langsam aber stetig die Wärmeleit-

fähigkeit. Da die Barrierewirkung der Sperrfolie und der Siegelnähte gegenüber Wasserdampf und Gasen feuchte- und temperaturabhängig ist, beeinflussen die jeweiligen Umgebungsbedingungen die Lebensdauer. Insbesondere höhere Temperaturen begünstigen das Eindringen von Gasen. Über mehrere Jahre laufende Tests im Labor und in praktischen Anwendungen, Simulationen und Schnellprüfverfahren lassen erwarten, dass die Wärmeleitfähigkeit von VIP im Baubereich auch über mehrere Jahrzehnte nur geringfügig ansteigt. Im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen festgelegte, sogenannte Bemessungswerte für die Wärmeleitfähigkeit berücksichtigen unter anderem insbesondere auch die zu erwartende Alterung für die ersten 25 Jahre. Während der Planer je nach Produkt mit einem Bemessungswert von 0,007 bis 0,010 W/(m·K) zu rechnen hat, ist für die ersten 25 Jahre in der Anwendung daher ein geringerer Wärmedurchgang zu erwarten. Erst da-

nach mag er über den Rechenwert hinaus ansteigen.

Qualitätssicherung und Prüfverfahren

Da eine optimale Wärmedämmung durch VIP nur gewährleistet ist, solange das Vakuum intakt ist, erfordert diese Technik – stärker als konventionelle Dämmstoffe – ein System der Qualitätssicherung und -überprüfung während des gesamten Herstellungs- und Verarbeitungsprozesses.

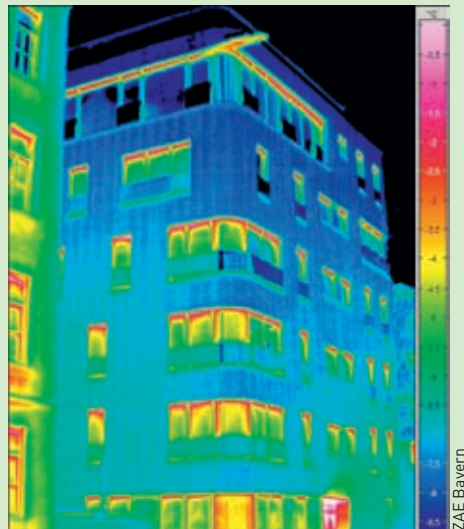
Schon die bauaufsichtlichen Zulassungen des DIBt schreiben eine strenge werkseigene Produktionskontrolle und eine regelmäßige Fremdüberwachung vor. Dabei wird unter anderem zum Teil täglich geprüft, ob Ausgangsstoffe, Beschaffenheit, Maße, Wärmeleitfähigkeit, Druckfestigkeit und Innendruck mit den Angaben in der Zulassung übereinstimmen.

Hersteller, die Mitglied in der Güteschutz-

VIP in der Praxis: Neubau eines Wohn- und Geschäftshauses

Dieses Wohn- und Geschäftshaus in München (Pool Architekten, München) ist das erste größere Gebäude, das vollständig mit VIP gedämmt wurde. Hauptmotivation für den Einsatz von VIP war der wirtschaftliche Vorteil durch den Flächengewinn aufgrund der schlanken Fassaden. Aber auch die erhöhten solaren Gewinne und der verbesserte Ausblick aufgrund der dünneren Leibungen waren Argumente.

Die VIP-Dämmstärke beträgt nur zwei Zentimeter, zuzüglich einer verstärkten, acht Zentimeter dicken Putzträgerplatte. Dieses Wärmedämmverbundsystem übernimmt den mechanischen und auch den Witterungsschutz der VIP sowie die Überdämmung von Wärmebrücken an



DIE THERMOGRAFIE zeigt keinerlei Auffälligkeiten.

Befestigungspunkten und Anschlüssen. Mit konventionellen Dämmstoffen wäre für einen vergleichbaren Dämmwert eine Schichtdicke von 25 Zentimeter erforderlich gewesen.

Die in diesem Projekt neu entwickelte Konstruktion basiert auf einem bereits vorhandenen System mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung für ein WDVS mit PU-Dämmung auf Ständerkonstruktion. Dieses konnte mit relativ geringem Aufwand durch einen Antrag auf Zustimmung im Einzelfall für die VIP ergänzt werden. Andere Systeme scheiterten vor allem an dem Kosten- und Zeitaufwand eines Prüfverfahrens,

das für eine *Zustimmung im Einzelfall* notwendig gewesen wäre.

Das Gebäude wurde mit dem Deutschen Bauphysikpreis 2005, einer Anerkennung des Bayerischen Energiepreises 2006 und dem dena-Preis „Energieeffizienz und gute Architektur“ 2009 prämiert.

Im Rahmen des Projektes VIP-PROVE wurde das Objekt im Detail untersucht. Von 750 Quadratmeter verbauten VIP waren ca. 450 Quadratmeter für Thermografieaufnahmen zugänglich. Kein einziges dieser Paneele wurde als belüftet eingestuft.



Sascha Kletzsch, München

DIESES WOHN- UND GESCHÄFTSHAUS in München-Lehel mit insgesamt 1.350 Quadratmetern erreicht mit VIP einen Heizwärmebedarf von nur 22 kWh/m² pro Jahr.



Michael Heinrich, München

GROSSE GLASFLÄCHEN an den gerundeten Gebäudeecken – in den Bereichen der geringsten Verschattung – sollen solare Wärmeerträge ermöglichen.

gemeinschaft Hartschaum, Produktgruppe Vakuum-Isolationspaneele, sind, unterwerfen ihre Produkte über die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung hinaus zusätzlichen Kontrollen. Produkte, die das Verfahren bestehen, dürfen mit dem Gütezeichen gemäß RAL-GZ 960 gekennzeichnet werden.

Ein Hersteller geht einen eigenen Weg. Ein spezieller patentrechtlich geschützter Sensor ermöglicht es ihm, mit vergleichsweise geringem Aufwand an jedem einzelnen Paneel eine relativ präzise Ausgangskontrolle durchzuführen.

Während die Produktion unter kontrollierten Bedingungen von geschultem Personal erfolgt und eine hohe Qualität der Produkte gewährleistet, sind der Transport, die Lagerung auf der Baustelle und insbesondere die Verarbeitung vor Ort für die VIP besonders riskant. Das DIBt hat daher in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für VIP-Produkte vorgeschrieben, dass der Einbau von VIP-Elementen nur durch geschultes Fachpersonal erfolgen darf: Personal, das ausreichende Erfahrung für den sorgfältigen Umgang bei der Handhabung der VIP-Elemente mitbringt.

Einbauvarianten von Vakuumdämmung

Vakuumisolationspaneele sind in verschiedenen Standardformaten auf dem Markt. Größen nach einem Baukasten-System sollen helfen, den Planungsaufwand zu reduzieren und Sonderanfertigungen zu vermeiden. Sonderformate oder Passstücke, beispielsweise mit Aussparungen für Halteelemente, Anker oder Ähnliches, sind teurer und benötigen Vorlauf bei der Produktion.

Für das Bauwesen werden VIP unkaschiert, kaschiert oder in Fertigteile integriert angeboten. Es ist zu erwarten, dass vermehrt Bauprodukte und -systeme mit integrierten VIP auf den Markt kommen.

■ Ungeschützte VIP

Reine Vakuumisolationspaneele verschiedener Hersteller haben sich schon seit einem Jahrzehnt im Baubetrieb bewährt. Für ihren Einsatz spricht neben der schlanken Form, dass sie sich mindestens bis zum Einbau gut kontrollieren lassen. Bei entsprechender Planung können einzelne Paneele im Falle ihres Versagens ausgetauscht werden. Defekte



HAST

NUR GESCHULTES PERSONAL darf die Vakuumpaneele einbauen.

VIP lassen sich einfach recyceln oder sortenrein entsorgen. Der große Nachteil: die Paneele sind für den rauen Baualltag ungewohnt empfindlich und bedürfen eines professionellen Bauteams.

Zwei Expertenmeinungen: Der Prüflingenieur und der Architekt

Ein Prüflingenieur und ein Architekt, beide haben mit dem Einsatz von VIP sehr viel Erfahrung, geben nachfolgend knapp und präzise ihre Eindrücke wieder:

Der Prüflingenieur Dipl.-Ing. Christoph Sprengard vom Forschungsinstitut für Wärmeschutz (FIW) in München-Gräfelfing:

„Unser Institut begleitet seit vielen Jahren die Hersteller von VIP bei der Entwicklung neuer Produkte. Wir messen und berechnen die wärmetechnischen und mechanischen Eigenschaften der Produkte im Rahmen der Prüfungen für die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen. Alleine die Tatsache, dass es allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gibt, zeigt, dass die VIP mittlerweile dem Versuchsstadium entwachsen sind.“

Neuere Entwicklungen zeigen zuverlässig niedrige Wärmeleitfähigkeiten nach der Herstellung. Diese ändern sich auch mit dem derzeit angewendeten Schnellalterungsverfahren nur wenig, was auf eine gute Dauerhaltbarkeit der Paneele im eingebauten Zustand schließen lässt. Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit konnte so in den letzten Jahren kontinuierlich gesenkt werden, und liegt jetzt bei den meisten Herstellern bei $0,007 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Selbst wenn ein Paneel ausfällt und belüftet wird, kann noch mit $0,020 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ gerechnet werden, was für den Mindestwärmeschutz ausreicht. Tauwasserausfall und Schimmelbildung, an Wänden und Decken hinter belüfteten Paneelen sind somit nicht zu erwarten. Wärmeleitfähigkeit und mechanische Eigenschaften der zugelassenen Paneele



CHRISTOPH SPRENGARD, leitet die Abteilung Bauphysik und Bauteile beim FIW München. Er führte viele Messungen und Berechnungen an VIP durch und übernimmt Prüfungen für die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen im Auftrag der Hersteller, außerdem war er an mehreren Forschungsprojekten zur Optimierung von VIP beteiligt.

werden durch regelmäßige Fremdüberwachung geprüft, was zur Sicherstellung des Qualitätsniveaus der Paneele beiträgt.

Der Architekt, Dipl.-Ing. Florian Lichtblau:

„Zum gemeinsamen Bürostart 1987 hatten wir unserem Büro ein gewagtes Lichtdach mit transluzenter Wärmedämmung (TWD) übergestülpt, das Experiment unbeschadet überstanden und in der Folge viele weitere neue Bausteine aufgespürt und angestoßen, so auch die Vakuumdämmung.“

1998 hatten wir eine erste Anfrage des ZAE Bayern auf dem Tisch, ob wir deren Forschungs-

vorhaben nicht mit zwei Prototypen begleiten wollten. Wir wollten. Seither haben wir kaum ein Projekt ohne neue VIP-Details realisiert.

Als verantwortliche Planer treffen wir stets konstruktive Vorkehrungen für einen reversiblen Einbau der Elemente. Je handwerklicher und einfacher das Bauteil, desto schneller und kostengünstiger lassen sich schadhafte VIP bei Bedarf ersetzen.

Für die Zukunft rechnen wir mit einem enormen Entwicklungspotenzial, insbesondere bei aktuellen Forschungsbeteiligungen im Bereich industriell vorgefertigter Modulfassaden für hocheffiziente Gebäudesanierung. In Verbindung mit Holzkonstruktion, Vakuumverglasung und der Integration von Solartechnik etc. erahnen wir die Entwicklung von spannenden Konzepten als Teil einer zukunftsfähigen Neugestaltung im Gebäudebestand. Wir nennen das 'die zweite Chance für Architektur'.“



FLORIAN LICHTBLAU führt mit seinem Bruder Wendelin das Büro Lichtblau Architekten BDA in München, das sich seit über zwanzig Jahren mit Praxis, Forschung und Lehre für zukunftsfähiges Bauen auseinandersetzt.



HASIT

DIE QUALITÄTSSICHERUNG spielt eine wichtige Rolle bei der Verwendung von VIP

■ Kaschierte VIP

Um die Paneele robuster zu gestalten und/oder um sie bestimmten Anwendungsbereichen anzupassen, bekleben einige Hersteller die VIP von vornherein beidseitig. Das Material für die Kaschierung reicht von konventionellen Dämmstoffen ähnlich einem WDVS für die Außendämmung, über Holz- oder Hartkunststoffplatten für den Innenausbau bis zu zusätzlichen Gummilagen für eine zusätzliche Trittschalldämmung bei der Fußbodenanwendung. Kaschierte VIP gewährleisten einen vergleichsweise guten mechanischen Schutz und lassen sich, sofern sie auch im Randbereich kaschiert sind, in gewissen Grenzen vor Ort in der Größe an-



Lichtblau Architekten

DIE ANORDNUNG der VIP zwischen Holzlatten ermöglicht eine ...

passen. Die zusätzliche Schicht macht das Element natürlich auch wieder dicker. Sie erschwert außerdem eine Kontrolle der Elemente.

■ In Bauteile integrierte VIP

Vorgefertigte Bauteile mit Vakuumdämmung für Fassade und Dach werden als Holzsandwich-Konstruktionen, Betonfertigteile oder Elemente nach dem Isolierglasprinzip angeboten. Auf dem Markt sind außerdem Einzelbauteile, wie Türen, Fensterstürze oder Rollladenkästen. In solchen Fertigteilen werden die empfindlichen VIP mit hoher Maßgenauigkeit und unter kontrollierten Bedingungen im Werk eingebaut. Hierdurch ist die



Lichtblau Architekten

... **EINFACHE MONTAGE** und die optische und haptische Kontrolle bis zur Verkleidung

Gefahr einer Beschädigung erheblich reduziert. Bei entsprechender Planung entfallen teurere Passstücke und Toleranzzonen, die vor Ort mit konventionellem Dämmstoff ausgefüllt werden müssten. Der Reiz der Fertigteile besteht außerdem in ihrer Schlankheit und Leichtigkeit. In Pfosten-Riegel-Konstruktionen lassen sich so transparente und opake, hochwärmedämmende Elemente mit gleicher Bauteildicke in einem einheitlichen Montage- und Befestigungssystem kombinieren.

Bei Fertigteilen kann das Vakuum der eingebauten VIP mit den gegenwärtig verfügbaren Verfahren nicht mehr überprüft werden, weil hierfür ein freier Zugang zur Oberfläche der VIP-Folie erforderlich ist.

BINE Informationsdienst – Energieforschung für die Praxis

Dieser Artikel ist ein Auszug aus dem neuesten BINE-Themeninfo „Dämmen durch Vakuum“ (I/2011) des BINE Informationsdienstes. BINE Informationsdienst ist ein Service von FIZ Karlsruhe und wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert. FIZ Karlsruhe – Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur – ist eine gemeinnützige Gesellschaft, die im öffentlichen Auftrag den nationalen und internationalen Wissenstransfer und die Innovationsförderung unterstützt.

BINE Informationsdienst vermittelt seit vielen Jahren praxisrelevante Ergebnisse der Energieforschung – gründlich recherchiert und zielgruppenorientiert aufbereitet. In Broschürenreihen und dem Newsletter erfahren die Leser unmittelbar von neuen oder geplanten Entwick-

lungen. Das Themenspektrum reicht von Gebäudekonzepten und -technologien über Erneuerbare Energien, Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe bis hin zu Technologien und Systemen der Energieversorgung.

Die BINE-Publikationen können einzeln bezogen oder abonniert werden. Und zwar kostenfrei und wahlweise in digitaler Form oder gedruckt:

■ Projektinfos – Energieforschung konkret

Die vierseitigen BINE-Projektinfos informieren über die neuesten Ergebnisse aus Forschungs- und Demonstrationsvorhaben. Knapp und übersichtlich erfahren die Leser, was bei den Projekten tatsächlich „rauskommt“.

■ Themeninfos – Energieforschung kompakt

BINE-Themeninfos fassen auf zwanzig Seiten projektübergreifend Ergebnisse aus Forschung und Praxis zusammen und dokumentieren so den aktuellen Stand zu Themenschwerpunkten der Energieforschung.

■ www.bine.info

Bewährung in der Praxis

In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderten Vorhaben VIP-PROVE hat das ZAE Bayern an 26 überwiegend kommerziell realisierten Objekten mehr als 3200 Quadratmeter installierter VIP thermografisch überprüft. Auffälligkeiten sind zum allergrößten Teil auf unsachgemäße Verarbeitung und der Verletzung der Vakuumschicht zurückzuführen. Die im Abstand von mehreren Jahren wiederholt durchgeführten Untersuchungen lassen – auch bei dem ältesten Objekt nach 10 Jahren – keine unerwarteten Alterungseffekte oder gar Ausfallerscheinungen erkennen.

Ein ausführlicher Bericht darüber steht auf der Informationsplattform zum Thema Vakuumdämmung im Bauwesen zur Verfügung: www.vip-bau.de

► www.bine.info
 ► www.zae-bayern.de

