

# Im luftleeren Raum Energetisch sanieren mit VIP als Innendämmung – sinnvoll oder nicht?

Susanne Jacob-Freitag, Karlsruhe

Mit den Anforderungen der Energieeinsparverordnung an Gebäude sind auch die Anforderungen an den Wärmeschutz der Gebäudehülle enorm gestiegen. Gebäude im Bestand erfüllen sie in der Regel nicht und benötigen bei einer energetischen Sanierung eine nachträglich aufgebrachte Wärmedämmung. Auf der Außenseite ist sie Stand der Technik und bauphysikalisch erprobt. Ganz anders sieht es bei der Innendämmung aus – insbesondere mit Vakuum-Isolations-Paneelen, kurz VIP.

Bei der energetischen Sanierung von Gebäuden mit erhaltenswerter bzw. denkmalgeschützter Fassade verbietet sich eine nachträgliche Dämmung auf der Außenseite. Als Alternative bleibt nur die Applikation einer raumseitigen Dämmung. Um den Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) zu genügen, ergeben sich bei konventionellen Dämmstoffen wie zum Beispiel Polystyrol, Polyurethan, Glas- oder Mineralwolle Schichtdicken zwischen 20 und 40 cm, was einen erheblichen Raumverlust zur Folge hat und

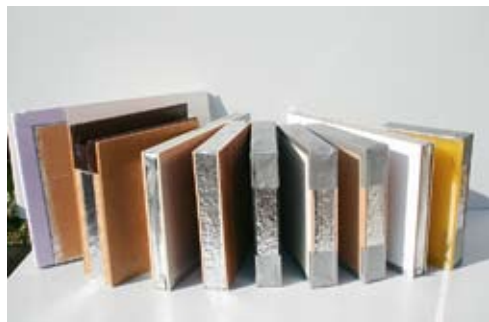
möglicherweise die Wirtschaftlichkeit der Immobilie reduziert. Hinzu kommt der architektonisch wenig attraktive „Schießcharteneffekt“, der sich durch dicke Altbaumauern und große Dämmschichtdicken im Bereich der Fenster ergibt. Um diese Auswirkungen auf ein akzeptables Minimum zu reduzieren, bietet sich hier der Einsatz der noch relativ jungen Technologie der Vakuumdämmung in Form von Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP) an – eine mögliche Variante schlanker, raumsparender Innendämmung, sofern man weiß, worauf es ankommt.

Ein VIP für Anwendungen im Baubereich besteht heute meist aus pyrogener Kieselsäure, einem feinstrukturierten Siliziumdioxidpulver, das – zu einer Platte verpresst – mit einer dünnen, metallbeschichteten Kunststoffolie, einer so genannten Hochbarriere-Verbundfolie umhüllt, anschließend luftleer gepumpt und im Vakuum dauerhaft gasdicht verschlossen wird. Im Aussehen ähnelt ein Folien-VIP vakuumverpacktem Kaffeepulver.

Diese Technologie eröffnet Chancen auf graziöse, hochwärmedämmende Bauteile im Neubau und in der Sanierung. Denn VIP dämmen bei gleicher Schichtdicke 5 bis 10 Mal so gut wie herkömmliche Dämmmaterialien. Während sich die Wärmeleitfähigkeit letzterer im Bereich von 0,035 bis 0,040 W/(m × K) bewegt, erreichen VIP einen Messwert von 0,004 W/(m × K). Sie können daher bei gleicher Dämmleistung bis zu 10 Mal schlanker sein – ein entscheidendes Argument bei der Innendämmung.

## Den VIP-Einsatz genau planen

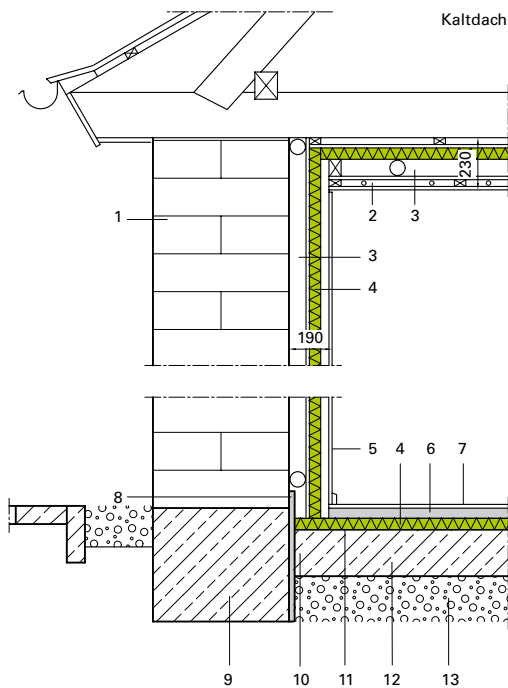
Vom ersten Gedanken, VIP einzusetzen, über die erfolgreiche Verarbeitung bis hin zur gewünschten funktionstüchtigen Wärmedämmschicht, sind einige wichtige Dinge zu beachten. Dazu gehört auch das Wissen um den erhöhten Planungsaufwand, der den von herkömmlichen Dämmstoffen um einiges überschreitet. So sind ein exaktes Aufmaß und ein detaillierter Verlegeplan absolut unerlässlich, damit die Dämmpaneele so vorgefertigt werden können, dass sie beim Einbau perfekt passen. Die Planung muss im Vorfeld so sorgfältig sein wie es bei Fenstern, Glasfassaden und Betonfertigteilen am Bau erforderlich ist, da die Dämmpaneele auf der Baustelle nicht mehr „zurecht geschnitten“ werden können. Auch sollte man die Dämmpaneele möglichst groß wählen wegen des erhöhten Wärmestromes im Randbereich der Elemente. Beschränkt man sich auf wenige Standardgrößen der jeweiligen Hersteller, lassen sich außerdem die Kosten der im Vergleich zu konventionellen Dämmstoffen sehr viel teureren VIP reduzieren. Die Dämmpaneele gibt es in Dicken von 10 bis 40 mm. Sie werden in unter-



VIP mit verschiedenen Abdeckungen aus Edelholzurnieren, Holzwerkstoffen, Glas, Aluminium, Kunst- und Verbundwerkstoffe oder Edelstahl als mechanischer Schutz bzw. als fertige Oberfläche



VIP als Innenraumdämmung in einer Kirche. Für unregelmäßig beheizte Räume wie z. B. Versammlungsräume oder Kirchen sind VIP besonders geeignet, weil es hier auf schnelles Aufheizen ankommt



**Sanierung Innendämmung Denkmalschutz, M 1:25**

- 1 Bruchsteinmauerwerk
- 2 KKS-System
- 3 kontrollierte Be- und Entlüftung mit WRG
- 4 VIP, d = 50 mm
- 5 Gipskartonplatte als Vorsatzschale
- 6 Estrich
- 7 Bodenbelag
- 8 Zementputz
- 9 Fundament
- 10 Quellband
- 11 Schweißbahn
- 12 Bodenplatte
- 13 Kiesfilter

schiedlichen Formaten mit einer maximalen Fläche von 3 m x 1,25m produziert.

In der praktischen Anwendung liegt die besondere Gefahr darin, die Hülle der Dämmpaneele zu verletzen. Die bauaufsichtlichen Zulassungen für VIP fordern daher, dass nur speziell geschultes Personal die Ausführung der Arbeiten vornehmen darf. Das gilt sowohl für reine VIP, als auch für VIP mit mechanischem Schutz durch Abdeckungen aus Holzwerkstoffen, Glas, Aluminium oder Edelstahl. All das – um nur einige wesentliche Punkte zu nennen – muss der Planer im Vorfeld wissen und bei seiner Entscheidung für oder gegen VIP berücksichtigen.



Foto: vip-otec

**Einbau von VIP mit Hilfe eines Schienensystems**

**VIP an der Schwelle des Durchbruchs?**

VIP werden seit mehreren Jahren im Bau eingesetzt. Zahlreiche Hersteller und Anwender haben die Idee der hocheffizienten Wärmedämmung in den letzten Jahren aufgegriffen und ständig weiterentwickelt. Inzwischen dürften mehr als 100 000 m<sup>2</sup> verbaut worden sein. Projekte mit Vakuumdämmpaneelen waren in der Vergangenheit jedoch vorwiegend experimentierfreudigen Bauherren und Planern zu verdanken oder es handelte sich um staatlich geförderte Forschungs- oder Demonstrationsprojekte, die im Verbund von Instituten und Projektpartnern aus Industrie und Gewerbe durchgeführt wurden. Ziel war, Anwendungstechniken für Vakuumdämmungen im Gebäudebereich zu entwickeln und ihre Praxistauglichkeit aufzuzeigen. Die Technik der VIP scheint heute an der Schwelle zum Durchbruch zu stehen. Die Paneele werden außer als Innendämmung auch als Decken- oder Fußbodendämmung, als Terrassendämmung, aber auch als Haustürfüllungen und Fassadenelemente verwendet. Für viele Anwendungen liegen bauaufsichtliche Zulassungen vor oder sind beantragt.

**VIP-Innendämmung – bauphysikalisch einwandfrei?**

Bei einer Wand mit zusätzlicher Wärmedämmung – ob innen oder außen – erfolgt der Temperaturabfall hauptsächlich an der Wärmedämmschicht. Die Wand wird entweder komplett kalt (Innendämmung) oder komplett warm (Außendämmung). Probleme mit Feuchtigkeit bei der Innendämmung resultieren aus der im Allgemeinen hohen Sperrwirkung der Wand für Wasserdampf. Daher muss verhindert werden, dass warme Raumluft, die viel Feuchtigkeit enthält, „leicht“ an kalte Stellen gelangt, wo sie kondensiert. Dieses Problem stellt sich generell bei der Innendämmung. Bei der Verwendung konventioneller Dämmstoffe ist daher in diesem Fall raumseitig eine zusätzliche dampfdiffusionshemmende Folie aufzubringen. Da VIP viel dichter sind als solche Folien, müssen hier „lediglich“ die Stoßstellen und die Anschlüsse an andere Bauteile abgedichtet werden. Aber gerade daraus resultiert der größte Unsicherheitsfaktor.

**Wärmebrücken im Bestand**

Speziell die Wärmebrückenproblematik verlangt in Verbindung mit VIP besondere Aufmerksamkeit. Hierin liegt die planerische Herausforderung. Denn in dem Maße wie

durch den Einsatz von VIP die Schichtdicke der Wärmedämmung verringert werden kann, verschärft sich leider auch das Problem der Wärmebrücken. Neben der sorgfältigen Planung ist daher vor allem die fachgerechte Ausführung der VIP-Innendämmung das A und O für ihre spätere Funktionsfähigkeit. Das setzt nicht nur voraus, dass die Stoßfugen der Dämmpaneele auf der warmen Raumseite abgedichtet werden, sondern auch, dass Gauben, Erker, Fenster und Durchbrüche dampfdiffusionshemmend angeschlossen sind. Gerade Fenster sind hier aufwändig und im Detail schwierig auszuführen.

Überhaupt ist eine energetisch hochwertige Lösung im Bestand um vieles schwieriger herzustellen als im Neubau. So ist es bei Sanierungen oftmals nicht möglich, eine durchgehende Dämmebene anzubringen oder die Dichtheit mit üblichen Mitteln sicherzustellen. Bauliche Zwänge können energetisch gute Lösungen erschweren und Sanierungen sehr aufwändig werden lassen. Hat man z. B. eine in die Außenwand einbindende Decke und dämmt auf der Innenseite mit VIP, ergeben sich Wärmeverluste im Bereich der Deckenplatte, da die Dämmschicht durch die Decke unterbrochen ist. Je nach Temperaturunterschied im Übergangsbereich Decke/Wand kann es hier zu Tauwasser und Schimmelbildung kommen. Da das Prinzip der durchgehenden Dämmebene in einem solchen Fall nicht eingehalten werden kann, müssen ersatzweise die einbindenden Bauteile im Randbereich, sprich Boden und Decke, großzügig mitgedämmt werden. Hierfür eignen sich VIP allerdings sehr gut, weil sie nicht auftragen.

Während Wärmebrücken im Neubau inzwischen ausreichend erforscht sind und es viele Detaillösungen gibt, um sie zu vermeiden, sind im Gebäudebestand viele Sanierungslösungen genau auf das jeweilige Objekt zugeschnitten. Denn die oft sehr speziellen Wärmebrückenprobleme erfordern eine an den Einzelfall angepasste Lösung. Es scheint jedoch, dass sich Wärmebrücken beim Einsatz von VIP als Innendämmung nicht ausschließen lassen. Hier ist die Sensibilisierung der Planer unbedingt notwendig, damit energetische Sanierungen nicht in einem Bau-schadensprozess enden.

**Der Einbau von VIP**

Für die Innendämmung lassen sich VIP mit speziellen Klebern oder einem Schienensystem vollflächig an der Wand befestigen. Dabei

#### IR-Innenaufnahme (Infrarot-Thermographieaufnahme):

Auch der Rollladenkasten über dem Fenster rechts im Bild wurde mit VIP gedämmt. Deutlich sind die Wärmebrücken im Bereich der Anschlussstellen vom Rollladenkasten sowie im Anschlussbereich der Wand mit der Decke zu erkennen. Die deutlich sichtbare waagrecht durch das Bild verlaufende Wärmebrücke in der Wandfläche kommt durch eine Holzlatte zustande, die hier als Befestigungsmöglichkeit mit in die Konstruktion integriert wurde, um beispielsweise Regalkonstruktionen mit der Wand verbinden zu können. Die vertikalen leicht sichtbaren „Wärmebrücken“ sind durch die Stoßkanten der kaschieren vorgefertigten Wandelemente verursacht worden. Um das Beschädigungsrisiko für die VIP im Bereich der Kanten zu reduzieren, wurde die Kaschierung jeweils leicht überstehen gelassen und der Zwischenraum der vorgefertigten Wandelemente mit einem Fugenband ausgeführt. Im oberen Bereich, etwa 40 cm unterhalb der Decke, sieht man schwach ausgeprägte waagerechte Wärmebrücken. Diese ergeben sich allein aus dem Stoß zwischen zwei VIP innerhalb des vorgefertigten Wandelementes

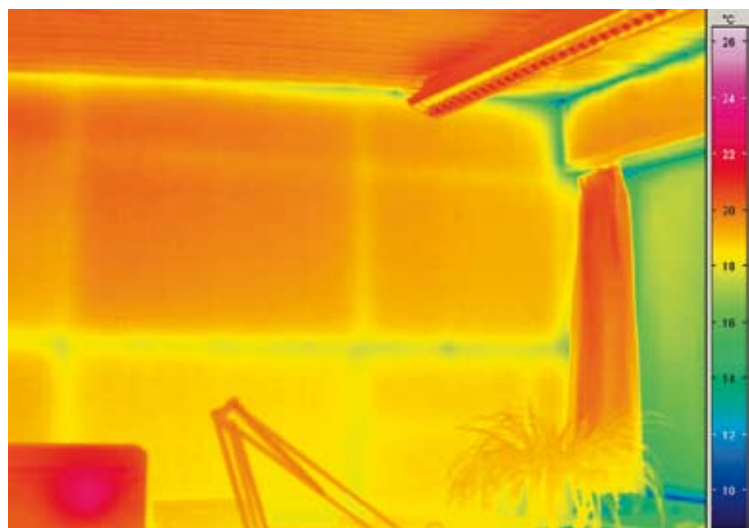


Foto: Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e. V.

müssen die Fugen mit einem Dampfsperre-Klebeband abgedichtet werden. Unebenheiten des Untergrundes können durch eine Zwischenlage aus Faserdämmstoff ausgeglichen werden, um hinterströmbare Hohlräume zu vermeiden.

VIP dürfen natürlich nicht durchbohrt werden. Damit die Bewohner die Innenwände dennoch uneingeschränkt nutzen können, ohne die VIP durch den sprichwörtlichen Nagel zum Aufhängen eines Bildes zu beschädigen, ist es ratsam, der Vakuumdämmschicht eine feste Putzträgerplatte oder besser noch eine Gipsplattenständerkonstruktion o. Ä. vorzusetzen, die je nach Ausführung 2 bis 5 cm dick ist. Danach lassen sich Gegenstände mit Hohlraumdübeln an der Wand befestigen. Die Gesamtdicke des Aufbaus für die Innendämmung liegt inklusive Deckschichten, Vorsatzschale und raumseitiger Bekleidung zwischen 6 und 12 cm.

Ein besonderes Merkmal der VIP ist, dass selbst bei Verletzung der Vakuumschicht die Dämmwirkung um einen Faktor 2 besser ist als bei konventionellen Dämmstoffen gleicher Dicke.

#### Fazit

Vakuum-Isolations-Paneele ergänzen konventionelle Dämmstoffe sehr gut. Da es nicht überall im Altbaubestand möglich und sinnvoll ist VIP einzusetzen, stellt sich hier die Frage, ob eine Lösung nicht auch in einer geschickten Kombination verschiedener Dämmstoffe liegt. So können Dächer häufig mit herkömmlichen Dämm-Materialien energetisch saniert werden, während beispielsweise zur Wetterseite orientierte Räume besser mit kapillaraktiven Calciumsilikatplatten (zw. 5 und 6 cm) gedämmt werden sollten. VIP kann seine Stärken dann in den übrigen Bereichen ausspielen.

Was die häufig gestellte Frage nach der Dauerhaftigkeit der Dämmpaneele betrifft, so wird meist darauf verwiesen, dass der Nachweis dafür bereits durch die bauaufsichtliche Zulassung erbracht ist. Denn der für VIP typische stufenweise Abbau der Gase durch die Hülle ist in dem in der Zulassung festgelegten Bemessungswert für die Wärmeleitfähigkeit bereits mit berücksichtigt, so heißt es. Als Grundlage dienen sowohl spezielle Versuche zur theoretischen Beschreibung des Alterungsverhaltens, als auch Messungen unter beschleunigten Bedingungen.

Rechnerisch sollen VIP demnach eine Lebensdauer von 50 Jahre erreichen. Eine Restunsicherheit bleibt, denn auch bauaufsichtliche Zulassungen haben sich schon geirrt.

Was die Recycelfähigkeit der VIP betrifft, so ist die pyrogene Kieselsäure ein gesundheitlich unbedenkliches Material, das auch in der Natur vorkommt. Es wird in vielen Bereichen der Pharmazie und Lebensmittelindustrie eingesetzt (70% von z. B. Aspirin sind pyrogene Kieselsäure). Damit steht ein recycelfähiger Dämmstoff zur Verfügung, der bezüglich der Wiederverwendung nur von der Vakuumschicht befreit werden muss, die – wie anderen Folien auch – recycelt oder einer thermischen Verwertung zugeführt werden können.

Eine weit reichende Bedeutung kommt schließlich der genauen Abwägung des Verhältnisses Aufwand/Kosten bzw. der Chancen und Risiken zu, die man mit dem Einsatz von VIP – aber auch anderer Innendämmungen – und der damit verbundenen Luftdichtheits- und Wärmebrückenproblematik eingeht. Vakuumdämmung hat Potenzial und wird sich in verschiedenen Nischen sicherlich behaupten. Architekten allerdings, die VIP schon eingebaut haben, sehen einen sinnvollen Einsatz weniger in der Innendämmung als im Bereich der Fußboden- und Terrassendämmung.

#### Hersteller von VIP:

- [www.vaku-isotherm.de](http://www.vaku-isotherm.de), Vaku-Isotherm GmbH
- [www.va-q-therm.de](http://www.va-q-therm.de), va-Q-tec AG, Würzburg
- [www.porextherm.com](http://www.porextherm.com), Porextherm Dämmstoffe GmbH, Kempten
- [www.variotec.de](http://www.variotec.de), Variotec Sandwichelemente GmbH & Co.KG, Neumarkt

Als Innendämmung haben derzeit folgende VIP-Produkte eine bauaufsichtliche Zulassung: Porextherm: Vacupor® NT-B2; Vacupor® PS-B2; Vacupor® RP-B2 (Zulassungsnummer für alle drei: Z-23.11-1662) va-Q-tec AG: va-Q-vip B (Zulassungsnummer: Z-23.11-1658) Vaku-Isotherm: VIP-Isotherm Bau-B2 (Zulassungsnummer: Z-23.11-1734) Variotec: QASAFlex-Elemente mit Sperrholzplatten kaschiert (Zulassungsnummer: Z-23.11-1779)

#### Hinweis:

Es gibt mittlerweile das von „RAL Deutsches Institut für Gütesicherung“ anerkannte „RAL-Gütezeichen Vakuum-Isolations-Paneele“. Es sichert den Anwendern eine gleich bleibend hohe Qualität zu. Die RAL-Gütesicherung fordert über die allgemeinen bauaufsichtlichen Anforderungen hinaus besonders umfangreiche Prüfungen im Hinblick auf die Wärmeleitfähigkeit und legt ein engmaschiges Prüfraster über die werkseigene Produktionskontrolle.

[www.ral-guete.de](http://www.ral-guete.de); [www.gsh.eu](http://www.gsh.eu)

(Die Güte- und Prüfbestimmungen für Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) sind als Ausgabe März 2009 erschienen und können bei der GSH bestellt werden)

#### Autorin



**Susanne Jacob-Freitag**, Jahrgang 1968, ist diplomierte Bauingenieurin und war von 1997 bis 2007 Redakteurin bei einer Holzbau-Fachzeitschrift. Seit Juni 2007 schreibt sie als freie Journalistin schwerpunktmäßig über Ingenieur-Holzbau und Architektur. Kontakt: [www.textenach-mass.de](http://www.textenach-mass.de)

Informationen: [www.vip-bau.de](http://www.vip-bau.de)