

entstehen Betonfertigteile mit hinterlüfteter Fassade (U-Wert von  $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  – entspricht Passivhausstandard – bei einer Gesamtstärke von nur 25 cm). Diese Werte sind allein mit einer konsequenten Minimierung der durch die Haltekonstruktion verursachten Wärmebrücken erreichbar. Vorteil dieser Lösung ist die komplette Vorfertigung im Werk, zudem können defekte Paneele auch nachträglich ausgetauscht werden. Es lassen sich beliebige Fassadenplatten einschließlich Putzträgerplatten wenden.

**Robuste Sandwich-Elemente:** Sandwichkonstruktionen sind robust und vielseitig einsetzbar. Mechanische Beschädigungen bei der Montage sind fast ausgeschlossen. Fassaden, Fenster und Türen können aus groß- und kleinformatischen Sandwichelementen mit Vakuum-Isolation gefertigt werden. Mit Standard-Elementen lassen sich Beschädigungen bei Montage oder Nutzung, Feuchteprobleme oder Wärmebrücken konstruktiv vermeiden. Variotec arbeitet an einem solchen Baukastensystem aus Sandwich-Elementen mit Vakuum-Paneeelen.

**Demonstrationsmodell eines Holz-VIP-Holz-Sandwich-elements.** Ein Kohlefaseranker verbindet die Schichten punktuell auf Zug und Druck, ohne dass bedeutsame Wärmebrücken entstehen

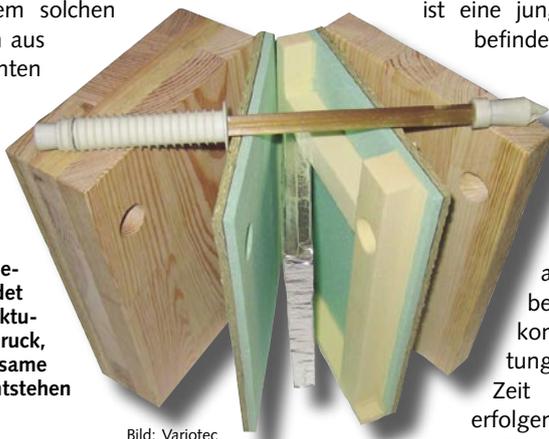


Bild: Variotec

**Integration in Fassadensysteme:** Die VP eignen sich auch für Fassadensysteme wie z. B. in Pfosten-Riegel-Fassaden: Die Stärke der Brüstungselemente mit eingebauten VP liegt in der gleichen Größenordnung wie die von normalen Wärmeschutz-Isolierverglasungen, und sie kann an die Verglasungsstärke angepasst werden. Der Gestaltungsspielraum ist groß, denn die VP können zwischen fast allen gängigen Fassadenmaterialien zu speziellen Brüstungselementen verbaut werden. Defekte Paneele können hier nachträglich mit vergleichsweise geringem Aufwand ausgetauscht werden. Grundsätzlich können VP auch in weitere Fassadensysteme verbaut werden. Doch ohne eine sorgfältige wärmetechnische Optimierung der Konstruktion verpuffen die exzellenten Dämmeigenschaften der Vakuum-Isolation weitgehend an den vielen Wärmebrücken der Fassadenkonstruktion.



Die Fensterbrüstung im Feuerwehrhaus Gerbrunn enthält Vakuum-Isolations-Paneele

## Forschung und Entwicklung

Die Vakuumdämmung von Gebäuden ist eine junge Technologie. Wir befinden uns gleichsam in einer Labor- und Experimentierphase. Es gibt bereits eine Produktion im Technikumsmaßstab und erste Pionierprojekte, die auch wissenschaftlich begleitet werden. Eine konsequente Auswertung über eine längere Zeit konnte noch nicht erfolgen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) hat jetzt ein großes Verbundprojekt gestartet, in dem verschiedene Firmen und Forschungsinstitute die Vakuumtechnik für den Einsatz in Gebäuden weiterentwickeln und testen. Die Praxistauglichkeit der verbesserten Lösungen wird im Labor (Hot-Box), an Fassadentesteinrichtungen und im Rahmen von Pilotprojekten erprobt. Verschiedene Forschungsinstitute und Entwicklungsabteilungen von Unternehmen arbeiten zudem an besseren und kostengünstigeren Kernmaterialien sowie an neuen Folien und Versiegelungstechniken. Denn es soll ja eine Lebensdauer von über 30 Jahren erreicht werden – für manche sind sogar 50 Jahre Lebensdauer die Voraussetzung für einen sinnvollen Einsatz der Vakuumdämmung im Bauwesen. Gleichzeitig erproben Architekten, Planer und Unternehmen aus der Baubranche die praktische Anwendung im Bauprozess. Auch die Integration in konfektionierte Gebäudekomponenten wie Tü-

## Link-Tipps:

Weitere Informationen zum Thema findet man unter folgenden Internetseiten:

[www.bine.info](http://www.bine.info)  
[www.vip-bau.de](http://www.vip-bau.de)  
[www.vip-bau.ch](http://www.vip-bau.ch)

ren, Fassadenelemente oder Dämmplatten macht große Fortschritte. Das ist besonders wichtig, da erste Pilotprojekte gezeigt haben, wie empfindlich Vakuum-Isolations-Paneele im rauen Baubetrieb sind und wie schnell eine kleine Schramme die neue Superdämmung auf der Baustelle entzaubern kann, noch bevor sie überhaupt eingebaut ist. Die Technik ist im Grunde heute schon voll einsetzbar, doch sollten vor der breiten Markteinführung erst weitere Erfahrungen gesammelt und ausgewertet werden. Hierbei geht es vor allem um die Aspekte Wärmebrücken, Risiken auf der Baustelle, Feuchteproblematik, Brandbeständigkeit, Maßhaltigkeit im Laufe der Jahre, Risiken während der Gebäudenutzung, Lebensdauer des Vakuums, Wartung bzw. Austausch der Paneele und um Gewährleistungsfragen. Eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die jeweiligen Lösungen ist wichtig – bislang wird oft mit der aufwändigen Genehmigung im Einzelfall gearbeitet.

## Wie geht es weiter?

Keine Frage, das Vakuum wird Einzug in Gebäude halten. Zunächst in einzelnen Problemzonen und Bauteilen wie Türen, Fenster oder Fassadenelementen. Später kommen Formteile hinzu, mit denen gezielt Wärmebrücken an Ecken, Rohrdurchführungen, Kantenabschlüssen, Fensterlaibungen u. a. eingedämmt werden. Ebenfalls noch in der Entwicklung befinden sich lichtdurchlässige Vakuum-Isolations-Paneele, die Wärmeschutz und Tageslichtnutzung in neuer Form kombinieren. Dazu wird die Metallbeschichtung durch eine transparente Siliziumoxidschicht ersetzt. Als Kernmaterial nimmt man Aerogele oder Nanogele.

## Der Autor:

Dipl.-Ing. Johannes Lang ist wissenschaftlicher Mitarbeiter bei BINE Informationsdienst mit dem Themenschwerpunkt neue Technologien für Gebäude. BINE Informationsdienst ist ein Service des Fachinformationszentrum Karlsruhe GmbH. Weitere Infos unter [www.bine.info](http://www.bine.info)

## Schlanke Gebäude I

Der Begriff „schlanke Gebäude“ bezeichnet Bauten, die hohen thermischen Komfort mit sparsamem Einsatz von Gebäudetechnik erreichen. Schlanke Bürogebäude verzichten auf eine unnötig komplexe Anlagentechnik und dem damit verbundenen Energie- und Kostenaufwand. Dies gelingt nur, wenn Architektur, Bausystem, Baukonstruktion, Baumaterialien und Gebäudetechnik optimal aufeinander abgestimmt werden – so wird ein möglichst geringer Energiebedarf für Heizung, Kühlung und Beleuchtung erreicht. Energieeffiziente Gebäude werden gut in eine Wärmeschutzhülle eingepackt – auch weil dies im Winter und im Sommer Vorteile für den Raumkomfort bringt. Schlanke Gebäude haben also zunächst einmal eher dicke Fassaden.



Bild: Passivhaus Institut

**In den Städten ist Bauland ein knappes und teures Gut. Vakuum-Isolation bietet erstklassigen Wärmeschutz und könnte hier helfen, den nutzbaren Raum zu erweitern**

## Schlanke Gebäude II

Moderne Gebäude mit einem Wärmeschutz gemäß Niedrigenergie- oder Passivhausstandard brauchen eine 15 bis 30 cm starke Wärmedämmung. Die Wände werden also mit zunehmendem Wärmeschutz dicker. Das ist kein Problem, solange das Grundstück groß genug ist. Doch bei Problemgrundstücken oder generell in den verdichteten Ballungszentren ist Bauland ein knappes Gut.

Gebäude mit Vakuum-Isolations-Paneelen in der Fassade sind mit schlanken Wandkonstruktionen sehr gut vor Kälte und Wärme geschützt: Wird z. B. ein Bürogebäude mit einem Grundriss von 15 mal 20 Metern statt mit 300 mm konventionellem Dämmstoff mit nur 40 mm dünnen VIP-Sandwich-Elementen gedämmt, bedeutet dies einen Nutzflächengewinn von 17,4 m<sup>2</sup> pro Geschoss – bei einem 12-geschossigen Gebäude entspricht das mehr als 200 m<sup>2</sup>. Die Vakuum-Isolation erweitert also den nutzbaren Raum bzw. hilft mit weniger Bauland auszukommen.

In der nächsten Folge der Serie geht es um das Thema: Fassaden unter Solarstrom. ■