

Sandwich-Bauelemente mit Vakuumisolation




Sandwich-Bauelemente erlauben einen variantenreichen Materialmix und sind im Bauwesen vielseitig einsetzbar. Mit diesem Forschungsprojekt wurden Sandwich-Bauelemente mit integrierter Vakuum-Dämmung entwickelt. Sie werden jetzt an einem Demonstrationsgebäude in Neumarkt in der Oberpfalz praktisch erprobt und wissenschaftlich ausgewertet. Das Bauen mit vorgefertigten Fassadenmodulen und Sandwich-Elementen ist ein Weg, die empfindlichen Hightech-Platten gut und sicher ins Gebäude zu bringen. Die vorgefertigten Elemente können vom Hersteller bis zu Formaten von bis zu 3x10 m² gefertigt werden und ermöglichen schlanke Fassaden bei exzellentem passivhaustauglichem Wärmeschutz.



Vorgefertigtes Dachelement mit Vakuumdämmung bei der Montage an dem Demogebäude und Nullenergiehaus in Voggenthal. Als graue Schicht ist die Vakuumdämmung zu sehen.
© Variotec

Technologiesteckbrief

Offizieller Projekttitlel	Entwicklung von vakuumgedämmten Verbundfertigteilen im Passivhausstandard und deren Anwendung in einem Prototypen
Laufzeit	05/2003 - 05/2006
Technologiestatus	 Pilotprojekt
Schwerpunkte	Wärmeschutz, Fassadensysteme

Projektbeschreibung

Vakuum ermöglicht einen sehr guten Wärmeschutz auf engstem Raum: Platten aus mikroporöser Kieselsäure werden unter Vakuum in eine gas- und wasserdampfdichte Folie gepackt. Diese Vakuum-Isolations-Paneele haben im evakuierten Zustand eine extrem geringe Wärmeleitfähigkeit. Ihre Dämmwirkung ist 5- bis 10-mal besser als die konventioneller Dämmsysteme. Die Vakuumdämmung benötigt bei gleicher Dämmwirkung also entsprechend geringere Dämmstoffstärken – ein großer Vorteil bei beengten Platzverhältnissen oder bei hohen Ansprüchen an den Wärmeschutz.

Doch es hat sich gezeigt, dass Vakuum-Isolations-Paneele für die Verarbeitung auf der Baustelle weniger geeignet sind, weil schon die kleinste Schramme die Platten belüftet und deren Wärmeschutzeigenschaften drastisch reduziert. Dieses Risiko kann mit einer Vorfertigung von Fassadenfertigelementen oder Sandwich-Elementen unter industriellen Produktionsbedingungen weit besser beherrscht werden.

Fokus

Sandwich-Konstruktionen sind robust und vielseitig einsetzbar. Dächer, Wände, Fassaden, Fenster und Türen können aus groß- und kleinformatigen Sandwich-Elementen mit Vakuum-Isolation gefertigt werden. In dem Projekt sollen jetzt die Materialkombinationen Holz/Holz, Holz/Beton und Beton/Beton bzw. Beton/Ortbeton/Beton mit einer Vakuumdämmung ausgerüstet werden.

Gemeinsames Konstruktionsprinzip aller Sandwich-Elemente ist ein Glasfaseranker, der die Schichten punktuell auf Zug und Druck verbindet, ohne dass bedeutsame Wärmebrücken entstehen.

Stege aus PUR-Schaum sollten die Vakuum-Paneele fest aufnehmen, deren Kanten schützen und auch die Wärmebrücken an Anschlüssen oder Elementstößen verringern. Dieses Konzept wurde grundlegend überarbeitet. Mit der neuen Lösung für die Ankerdurchdringung und den Kantenschutz berühren sich die VIP allseitig fugenlos. Auf diese Weise konnten die Wärmeverluste durch die Wand um 17% vermindert werden.

Um ganz sicher den Passivhausstandard zu erreichen, werden für das Demonstrationsgebäude durchgängig 40 mm starke Vakuum-Paneele eingesetzt, die wiederum zu robusten Dämmplatten aufbereitet werden.

Teilweise wird die gesamte Dämmplatte mit einer diffusionsdichten Folie ummantelt.

Erfolge

Die maximal herstellbaren VIP-Formate liegen bei 1,25 m x 3 m bei Dicken zwischen 10 bis 50 mm. Um eine große Wandfläche zu bestücken, müssen mehrere Platten nebeneinander platziert werden. VARIOTEC stößt die VIP-Dämmelemente direkt und formt die Ankerpunkte als patentierte Einbuchtung bereits in der Fertigung aus. Die so entstehenden Bauteile können in allen Formen und Größen sowie in Dimensionen bis 3 x 10 m² je

nach Architektur gefertigt werden.

U-Werte: Ein solches 20 mm dickes Element weist einen U-Wert von 0,189 W/m²K auf. Für das Nullheizenergiehaus kamen 40 mm dicke Dämmelemente zum Einsatz, mit U-Werten von 0,06 bis 0,12 W/m²K. Die maximalen Wanddicken lagen bei 33 cm im Kellergeschoss und minimal bei lediglich 15 cm im Holzwandbereich.

Baustellentauglichkeit: Die großflächigen Sandwich-Elemente haben einen doppelten Schutz. Sie sind umhüllt von so genannten ASS-Schutzschichten (Alu, PUR-Massiv-Platten) und diffusionsdichten Randeinfassungen.


Meilensteine

Demogebäude: Das Gebäude in Neumarkt in der Oberpfalz ist ein Wohngebäude mit Bürotrakt mit einer Nettogrundfläche von 350 m². Es wurde in 2004 errichtet, in 2005 bezogen und soll jetzt die Anwendungschancen von Vakuumdämmung demonstrieren. Es wurde in Holz-Beton-Mischbauweise errichtet, wobei für alle Bereiche in Sandwich-Elemente integrierte Vakuumdämmung verwendet wird. Das Gebäude in problematischer Hanglage stellt hohe Anforderungen an die verwendeten Fassadenelemente in Bezug auf Statik und Feuchteschutz. Die Gesamtstärke der Fassade beträgt 15 bis 33 cm, je nach Fassadentyp, der U-Wert erreicht den Wert 0,11 W/m²K. In den erdberührenden bzw. erdnahen Bereichen dominieren Betonfertigteile, im Obergeschoss die Holzbauteile.

Die Vorfertigung der Wand- und Dachelemente übernahmen ortsansässige Handwerksbetriebe. VARIOTEC lieferte die vorgefertigten Qasa-Dämmelemente und schulte die Handwerker im Umgang mit dem innovativen Dämmstoff. Um zukünftig die Bauteile ohne aufwändige Einzelzulassungen einsetzen zu können, laufen derzeit (2005) die Prüfungen im Bereich Wärmeschutz, Brandschutz und Bauarten.

Anwendung

Mit dem Entwurf des Gebäudes entstanden über 50 Standarddetails, mit denen sich nahezu jede Bausituation abdecken lässt. Außerdem kann jedes Bauteil modular vorgefertigt werden. In dem Gebäude, bestehend aus einem Souterrain sowie einem Mittel- und Obergeschoss, kamen insgesamt fünf verschiedene Dach- bzw. Wandaufbauten zum Einsatz. Diese wurden, je nach Einsatzzweck, entweder als Lösung aus Holz oder Beton mit integriertem Vakuum-Dämmelement entwickelt (»Qasa«).

 **Projektinfo von BINE Informationsdienst: "Vakuum-Isolation in Fassadenelementen"**

 **Projektinfo von BINE Informationsdienst: "Vakuumgedämmte Fertigteile in der Baupraxis"**