

## **Dünnere dämmen im Passivhaus**

**Mit seinem Nullheizenergiehaus setzt VARIOTEC neue Maßstäbe in der Passivhausliga, denn das Gebäude kommt mit äusserst geringen Waddicken aus. Die Entwicklung vakuumgedämmter Fertigbauteile aus Holz und Beton ermöglichte den Bau dieses innovativen Forschungsobjektes.**

An einem Hanggrundstück in Voggenthal, nahe der oberpfälzischen Stadt Neumarkt gelegen, erhebt sich seit Ende 2005 das Nullheizenergiehaus von VARIOTEC dreigeschossig über die umliegende Dorfbauung. Hinter dem rechteckförmigen Kubus, den mit einer Holzfassade bekleideten Außenwänden, den großen südlichen Fensterflächen und den weithin sichtbaren Photovoltaikerelementen steckt jedoch mehr, als nur ein gewöhnliches Passivhaus. Das Gebäude mit 280 m<sup>2</sup> Wohnfläche wartet hinsichtlich seiner Konstruktion und der Haustechnik mit wegweisenden Innovationen auf. Mit dem Projekt verfolgt die VARIOTEC GmbH & Co. KG als Bauherr und Spezialist für Energiespartechiken, Passivhausssysteme, Außen-, Spezial- und Funktionstüren, Sandwichelemente sowie Garantie- und Designsperrholz die Entwicklung vakuumgedämmter Verbundfertigteile im Passivhausstandard und deren Einsatz an einem Prototyp. Fünf Jahre dauert das Forschungsvorhaben, an dem renommierte Partner aus Forschung und Wirtschaft mitwirken.

### **Vakuumdämmung für die Praxis**

Nach jahrelanger Grundlagenforschung, Bauteilprüfung und Modifizierung hat die VARIOTEC GmbH & Co. KG eine praxistaugliche VIP-Dämmung entwickelt. Als Sandwichbauteil verpackt wird sie nun unter dem Namen Qasa in drei Varianten angeboten. Die Abkürzung VIP steht für Vakuum-Isolations-Paneele. Dabei schließt eine mehrlagige, metallisierte Hochbarrierefolie den unter Vakuum stehenden Stützkern aus „pyrogener Kieselsäure“ diffusions- und luftdicht ab. Die neue Dämmung setzt Maßstäbe, denn sie weist eine bislang ungekannt

geringe Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,004 \text{ W/mK}$  auf. Bei konventionellen Dämmmaterialien wie Holzfaserdämmplatten ( $0,045 \text{ W/mK}$ ) oder Polystyrol ( $0,030$  bis  $0,040 \text{ W/mK}$ ) liegt dieser Wert deutlich darunter. Selbst nach 50 Jahren soll die VIP-Wärmeleitfähigkeit lediglich auf  $0,008 \text{ W/mK}$  steigen.

### **Deutliche Nutzflächengewinne**

Die geringe Elementstärke von maximal 4 cm, gepaart mit der fast gegen Null tendierenden Wärmeübertragung, führt zu Nutzflächengewinnen, die den Einsatz von VIP zukünftig interessant machen. Würde man z.B. ein Wohnhaus mit  $100 \text{ m}^2$  Nutzfläche mit 40 mm VIP anstatt mit einem 300 mm konventionellen Dämmstoff isolieren, läge der Wohnraumgewinn durch die dünneren Wände bei  $11 \text{ m}^2$  – bei gleicher Dämmwirkung. Die schlanken Wände führen außerdem zu geringeren Leibungstiefen und der Möglichkeit des Einbaus fassadenbündiger Fenster. Dieser Aufbau lässt mehr Licht ins Haus als herkömmliche Passivhauswände.

Und wie steht es um die Baustellentauglichkeit der VIP-Dämmung? Die großflächigen Qasa-Elemente sind doppelt gesichert, vergleichbar mit einem modernen Doppelwandtanker. Umhüllt von sog. ASS-Schutzschichten (Alu, PUR-Massiv-Platten) und diffusionsdichten Randeinfassungen sind bauübliche Beschädigungen genauso ausgeschlossen, wie erhöhte Staufeuchte. Christof Stölzel, Geschäftsführer von VARIOTEC, erläutert: „Ein nacktes VIP an den Bau zu liefern, ist mit Versagensrisiken von bis zu 20 Prozent verbunden. Das zeigten Anwendungen aus der Praxis. Da dies für uns nicht hinnehmbar war, entwickelten wir unsere Qasa-Elemente. Diese erfüllen bereits alle Voraussetzungen und Eigenschaften für den Baueinsatz.“

### **Beeindruckende U-Werte**

Die maximal herstellbaren VIP-Formate liegen bei  $1,25 \text{ m} \times 3 \text{ m}$  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 Qasa-Bauteile kann der Neumarkter Passivhausspezialist in allen Formen und Größen sowie in Dimensionen bis 3 x 10 m je nach Architektur fertigen. Ein solches 20 mm dickes Element weist einen U-Wert von 0,189 W/m<sup>2</sup>K auf. Für das Nullheizenergiehaus kamen 40 mm dicke Dämmelemente zum Einsatz, mit U-Werten von 0,06 bis 0,12 W/m<sup>2</sup>K. Die maximalen Wanddicken lagen bei 33 cm im Kellergeschoss und minimal bei lediglich 15 cm im Holzwandbereich. Eine absolute Weltneuheit, denn übliche Passivhäuser benötigen mehr als 50 cm.

### **Details für jede Bausituation**

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 Qasa-Dämmelement entwickelt. In den erdberührenden bzw. erdnahen Bereichen dominieren Betonfertigteile, im Obergeschoss die Holzbauteile.

### **Hohe Luftdichtheitswerte**

Allen vorgefertigten Elementen gemeinsam ist der grundlegende Aufbau: Je eine Schicht entweder aus Beton oder Holz, abhängig vom Wandtyp, bilden eine außen und eine innen liegende Ebene. In der Mitte ist das Dämmelement eingebaut. Ein Glasfaseranker verbindet die Schichten punktuell auf Zug und Druck, ohne dass nennenswerte Wärmebrücken entstehen. Die hohen Luftdichtheitswerte erreichten die Entwickler durch genaue Planung, Detaillierung der Anschlüsse und eine Bauteilfertigung mit geringen Toleranzen. Der Blower-Door-Test zeigte: Mit einem Luftdichtheitswert von  $n_{50} = 0,33 \text{ h}^{-1}$  unterbietet das Gebäude das Passivhauskriterium von  $0,6 \text{ h}^{-1}$  deutlich.

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 die Prüfungen im Bereich Wärmeschutz, Brandschutz und Bauarten. Ab 2007 soll die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die fünf Bauteiltypen vorliegen (siehe Tabelle).

## Energiebilanz mit Nullrunde

Das Zertifikat des Passivhaus-Instituts in Darmstadt bescheinigt dem Gebäude einen jährlichen Heizwärmebedarf von 15 kWh pro Quadratmeter und Jahr. Die Kombination aus Lüftungsanlage, dem passiven Heiz- und Kühlsystem (KKS), den hohen solaren Energiegewinnen über die zertifizierten VARIOTEC-Passivhaus-Fenster sowie aus der Photovoltaik- und Solarthermieanlage lässt den jährlichen Heizenergiebedarf jedoch gegen Null tendieren. In dem Nullheizenergiehaus testet VARIOTEC auch andere Neuentwicklungen, wie PCM-Platten im Innenausbau, modifizierte Hölzer als Fassadenbekleidung oder neue Passivhausfenster und Türe Systeme. Über ein zweijähriges Monitoring sollen weitere Daten, wie Temperaturverläufe oder Raumklimaentwicklung, gesammelt werden.

Mit dem Projekt beweist VARIOTEC einmal mehr, dass es zu den führenden Entwicklern in der Passivhausbranche zählt.

**Tabelle:** Die verschiedenen Bauteiltypen im Überblick

Bauteil	Beschreibung
Typ 330	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wand im erdberührten Bereich – teilvorgefertigt, erforderlich gegen hohen Erddruck</li><li>• Außen- und Innenschale als Betonfertigteil, Wanddämmung Qasa</li><li>• Kernbeton als Ortbeton</li></ul>
Typ 270	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wand im nicht erdberührten Bereich als Komplettfertigteil</li><li>• Außenschale und Innenschale aus Beton (Innenschale hier statisch tragend)</li><li>• Kerndämmung Qasa</li></ul>

Typ 150/1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wand als Fassadenelement mit lastabtragender Funktion für Dachlasten</li><li>• Komplettfertigteil</li><li>• Innenschale: Brettsperrholz (KLH), Kerndämmung Qasa</li><li>• Außenschale: Furnierschichtholz (Kerto) mit Lärche-Stülpschalung</li></ul>
Typ 150/2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Betonfertigteil als Fassadenelement mit lastabtragender Funktion für Dachlasten</li><li>• Wanddämmung: Qasa geklebt</li><li>• Außenschale: Lärche-Stülpschalung auf PUR-Massiv-Lattung</li></ul>
Typ 150/3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tragendes Holzfertigteil (KLH) mit Vorsatzdämmung: Qasa verschraubt oder verklebt</li><li>• Einsatz vorrangig als tragendes Dachbauteil</li></ul>



VARIOTEC Schweiz AG, Industriestr. 6, 6252 Dagmersellen

Tel. 062 748 25 00 Fax 062 748 25 01

E-Mail: [info@variotec.ch](mailto:info@variotec.ch)

[www.variotec.ch](http://www.variotec.ch)

## Fotos:

FP\_07\_06\_Qasa\_Bild1.jpg



*BU:* An einem Hanggrundstück in Voggenthal, nahe der oberpfälzischen Stadt Neumarkt gelegen, erhebt sich seit Ende letzten Jahres das weltweit erste vakuumgedämmte Nullheizenergiehaus von VARIOTEC.

FP\_07\_06\_Qasa\_Bild2.jpg



*BU:* Ein Qasa-Sandwichelement mit Glasfaseranker.

**FP\_07\_06\_Qasa\_Bild3.jpg**



*BU:* Ein Qasa-Sandwichelement mit vorgeplantem Durchbruch.

**FP\_07\_06\_Qasa\_Bild4.jpg**



*BU:* Ein Qasa-Element im Einsatz: Hier als mittige Dämmung der vorgefertigten Betonaußenwand im Untergeschoss (Bauteiltyp 330). Durch die äußerst robuste Schutzhülle sind bauübliche Beschädigungen an den Dämmelementen ausgeschlossen.

**FP\_07\_06\_Qasa\_Bild5.jpg**



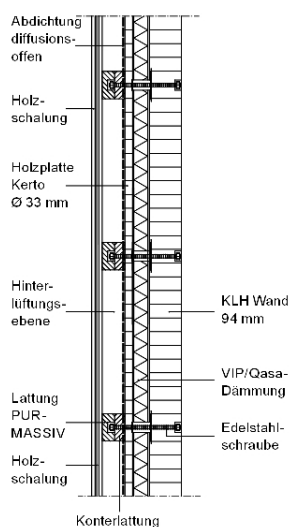
**BU:** Im Obergeschoss kamen vorrangig hölzerne Fertigbauteile zum Einsatz (Typ 150/3). Das graue Qasa-Dämmelement integrierte der Holzbaubetrieb bereits während der Vorfertigung in das Dachbauteil.

**FP\_07\_06\_Qasa\_Bild6.jpg**



**BU:** Bauteiltyp 150/3 als Wandmodell, bestehend aus einer Brettsper Holzplatte (KLH), der Qasa-Dämmschicht und einer Stülp schalung.

**FP\_07\_06\_Qasa\_Bild7.jpg**



**BU:** Bauteiltyp 150/1 als Zeichnung: Dieses Element kam als Wandbauteil im Obergeschoss zum Einsatz.

**Fotos: VARIOTEC**