

Prima Klima durch passive Kühlung

20.07.2009, 12:20 | Energie & Umwelt

Pressemitteilung von: *VARIOTEC GmbH & Co. KG*



Das innovative Haustechnikkonzept verhilft dem Nullheizenergiehaus trotz leichter Bauweise und notwendiger sommerlicher Kühlung zu einem Heizwärmebedarf von lediglich 11,3 kWh/(m²a).

An seinem Nullheizenergiehaus im oberpfälzischen Voggenthal testete VARIOTEC mit Forschern des Freiburger Fraunhofer

Instituts für Solare Energiesysteme ISE den Einsatz eines innovativen Haustechniksystems. Mittels zweier im Erdreich vergrabener Zisternen, in Wänden und Decken integrierten Rohrleitungen und PCM-Systemen lässt sich der Leichtbau ganzjährig umweltschonend klimatisieren. Wichtigstes Ziel der Forscher war es, die Komponenten so aufeinander abzustimmen, dass sie so wenig wie möglich Energie verbrauchen.

Neumarkt, den 18. Mai 2009: Gebäude mit geringem Energieverbrauch erfreuen sich in Deutschland wachsender Beliebtheit. Bauherren sparen mit energieeffizienten Gebäuden nicht nur Heizkosten und schonen damit ihren Geldbeutel. Sie tragen auch aktiv zum Umweltschutz bei. Mit den immer schärferen energetischen Anforderungen an Wohngebäude wie der ab 1. Oktober 2009 geltenden neuen Energieeinsparverordnung (EnEV) drängt auch die Politik Bauherren und Bauindustrie zu energieeffizienten Lösungen.

Ein Unternehmen, das seit über 20 Jahren erfolgreich Produkte für das energieeffiziente Bauen auf den Markt bringt, hat seinen Sitz im oberpfälzischen Neumarkt.

Die VARIOTEC GmbH & Co. KG stellt nicht nur Außen-, Spezial- und Funktionstüren her, sondern entwickelt neben Passivhausfenstern und Wandsystemen auch vakuumgedämmte Sandwichelemente für das energieoptimierte Bauen und Sanieren. Vor allem die Zusammenarbeit mit renommierten Forschungseinrichtungen wie dem Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE oder dem Darmstädter Passivhausinstitut lässt das Wissen rund um das energieeffiziente Bauen jährlich wachsen.

Forschung in der Praxis

Einen Meilenstein in der Forschung setzte VARIOTEC mit dem Bau seines Nullheizenergiehauses im Jahr 2005. An dem dreistöckigen Gebäude erforschte das Unternehmen in Voggenthal, unweit vom Firmensitz Neumarkt, mit einem Team aus Wissenschaftlern die Praxistauglichkeit und das Langzeitverhalten von vorgefertigten vakuumgedämmten

Fertigteilen für den Rohbau. Auch der Einsatz modifizierter Hölzer als Fassadenbekleidung sowie neue Passivhausfenster und Türensysteme wurden erprobt.

Einen völlig neuen Weg zur Regelung der Raumtemperatur im Innenbereich ging VARIOTEC mit dem Einsatz eines neuartigen Heiz- und Kühlsystems. Dieses basiert auf dem Einsatz von Regenwasserzisternen, einem in Wände, Decken und Dach integrierten mit Temperatur-Verteilblechen verkleidetem Leitungssystem und sog. PCMs (engl.: „Phase Change Material“). Ziel des dreijährigen Forschungsvorhabens in Zusammenarbeit mit dem Freiburger Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE war es, einen Weg für die optimale Regelung dieser Klimatisierung bei minimalem Energieverbrauch zu finden. Dabei sollte so wenig wie möglich Strom, d.h. Primärenergie für die Pumpensysteme, verbraucht werden.

Winterlicher Wärmeschutz kontra Hochsommer

Die zum Teil nur 15 cm dicken vakuumgedämmten Außenwände mit U-Werten von bis zu 0,06 W/(m²K) bilden den Hauptgrund für die notwendige Klimatisierung. Auf der einen Seite stellt die ausgeklügelte VARIOTEC-Sandwichkonstruktion namens QASA aus Kreuzlagenholz-, Furniersperrholz- und Betonelementen mit integrierter Vakuumdämmung eine absolute Weltneuheit dar. Übliche Passivhäuser warteten bislang bei gleichem Dämmwert mit Wandstärken von mehr als 50 cm auf. Auch mit der Dichtheit des Gebäudes - die Luftwechselrate beträgt n₅₀ = 0,33 h⁻¹ - setzt VARIOTEC Maßstäbe. Diese Zahl liegt deutlich unter dem als Passivhauskriterium geforderten Wert von 0,6 h⁻¹.

Durch die detailgenaue Planung bei gleichzeitiger Berechnung des Isothermenverlaufs gelang es den Planern, die Wärmebrücken auf ein Minimum zu reduzieren. Zusammen mit den großen nach Süden orientierten Fensterflächen tankt das Gebäude nun in der kalten Jahreszeit solare Energie. Bedingt durch die dünnen Wände fallen auch die Fensterlaibungen schlanker aus, was ebenfalls zu mehr Solarausbeute führt. Über die Lüftungsanlage und die Wärmerückgewinnung können die Bewohner in den Wintermonaten wertvolle Heizenergie einsparen.

Auf der anderen Seite kann dieses Optimum an winterlichem Wärmeschutz im Sommer schnell zur Überhitzung des Gebäudeinneren führen. Der Grund dafür liegt in der Leichtbauweise der Obergeschosse, gepaart mit den dünnen Wandstärken. Hier fehlt Masse und damit die notwendige Wärmespeicherfähigkeit, die im sonst üblichen Holzbau durch entsprechende Wärmedämmpakete, z.B. aus Holzfaserdämmplatten und im Massivholzbau mittels dickeren Holzwänden erreicht werden würde.

Durch die neuartige Konstruktion aus Neumarkt können die Wände jedoch die zeitweise auftretende Wärmespitzen nur bedingt an das Gebäudeinnere abgeben. Deshalb mussten die Planer für das Gebäude im Sommer ein Kühlsystem entwickeln. Um die Jahresenergiebilanz nicht zu gefährden, sollte dabei soweit wie möglich auf eine natürliche passive Kühlung zurückgegriffen werden. Diese versteckt sich nun unter anderem in Form zweier Regenwasserzisternen 3 m unterhalb des Erdbodens und ist über eine hochkomplexe Haustechniksteuerung mit dem Gebäude verbunden. Außerdem sollen in Wände und Decken integrierte PCMs bei der natürlichen Senkung der Temperaturspitzen helfen. Mit einem bis in die letzten Winkel des Gebäudes reichendem Monitoringsystem aus Temperatur-, Feuchtigkeitsmessfühlern und CO₂-Sonden sammelten die Freiburger Wissenschaftler während des Forschungsvorhabens wertvolle Daten im 3-Minuten-Takt.

Haustechnik nutzt natürliche Ressourcen

Die Haustechnik des Nullheizenergiehauses arbeitet in einem perfekt abgestimmten Kreislauf. Auf dem Dach produziert eine knapp 37 m² große Photovoltaikanlage (4kWp) sauberen Strom. Diese Fläche reichte aus, um z.B. im Jahr 2007 den gesamten Strombedarf des Gebäudes inkl. Haustechnik von April bis September zu decken. Auf dem Dach der Garage erhitzen zudem die Sonnenstrahlen auf einer Fläche von 12 m² das durchlaufende Wasser in den Vakuumröhrenkollektoren. Von dort aus wandert das je nach solarem Angebot erwärmte Nass in einen 1000-Liter-Schichtenspeicher ins Erdgeschoß des Gebäudes. Aus diesem beziehen die Bewohner ihr warmes Brauchwasser. Von Juli bis September 2007 schaffte es die Sonne, das für den täglichen Bedarf nötige Wasser nur durch Solarthermie aufzuheizen. Schafft es die Sonne nicht, das Wasser im Schichtenspeicher via Kollektor auf eine Betriebstemperatur von 35°C zu erwärmen, sorgt ein elektrisches Nachheizregister für die gewünschten Temperaturen. Der Schichtenspeicher liefert zudem einen Teil der Heizenergie für die kalte Jahreszeit.

Überschreitet das Wasser im Schichtenspeicher eine Temperatur von 60 °C, läuft dieses in eine benachbarte 11.000 Liter fassende Wärmezisterne knapp drei Meter unterhalb der Erdoberfläche. Dort versteckt sich in gleicher Tiefe auch die zum passiven Heiz- und Kühlsystem gehörende Kältezisterne mit einem Fassungsvermögen von 12.500 Litern. Die

beiden Behältnisse nutzen die im umgebenden Erdreich vorherrschenden Temperaturen, je nach Jahreszeit zwischen 8-12 °C, als Energiespeicher. Intelligent aufeinander abgestimmt, versorgen sie ohne großen Energieaufwand die Bewohner und Systeme des Nullheizenergiehauses mit Kälte und Wärme.

Das Wasser für die Kältezisterne kommt vom Dach des Gebäudes. Die 80 m² große Satteldachfläche des Nullheizenergiehauses füllt vor allem in den Übergangsmonaten die Zisterne mit dem wichtigen Nass. Ist die Kältezisterne voll, sorgt ein Überlauf zur Wärmezisterne für den Ausgleich. Da warmes Wasser immer nach oben steigt, gelangt zuerst das warme Wasser aus der Kälte- in die Wärmezisterne. Reicht der Regen für die Befüllung der Kältezisterne nicht aus, hilft eine Trinkwasserleitung nach. Dieses kalte Wasser bringt wiederum Kühlpotenzial in die Kältezisterne ein. Das in den Sommermonaten nicht benötigte Warmwasser dient im Winterhalbjahr als Wärmequelle für die Wasser-/Wasser-Wärmepumpe des Hauses mit einer Heizleistung von 6,7 kW. Die Pumpe deckt damit die notwendige Restheizwärme des Gebäudes in der kalten Jahreszeit ab.

Das auf rund 30 °C erwärmte Wasser strömt dann in das Decken- bzw. Dach-Verteilsystem und heizt mittels angenehmer Strahlungswärme die Räume auf. Um das Gebäude hingegen im Sommer zu kühlen, fließt kaltes Wasser durch das gleiche Verteilsystem. Die Leitungssysteme liegen hinter sog. „Temperaturverteiblechen“ und sind raumseitig mit PCM-Platten verkleidet.

Paraffine kühlen mit

Um die Kapazität des Systems zu erhöhen, integrierten die Planer zusätzlich PCM-Materialien in die Oberflächen des Ober- und Erdgeschosses. Diese sog. „Phasenwechselmaterialien“ kamen in Form von Gipsputz und Trockenbauplatten in das Haus. Die mikroverkapselten Paraffine können Wärme bzw. Kälte abhängig von ihrem Aggregatzustand speichern und wieder abgeben. Durch das Schmelzen des Paraffins bei Temperaturen zwischen 23 und 26 °C entziehen Sie Ihrer Umgebung Energie und speichern diese zwischen.

Dadurch erwärmen sich die Räume langsamer – gerade im Leichtbau ein wichtiges Plus. Ist an heißen Tagen die PCM-Speicherkapazität erreicht – das heißt, das Paraffin hat sich verflüssigt, erfolgt eine Hinterströmung mit Kaltwasser. Sinkt die Oberflächentemperatur an normalen Tagen, erstarrt das Paraffin und gibt die gespeicherte Wärme wieder an die Räume ab. Das Kühl- und Klimasystem KKS ermöglicht somit erstmalig die passive und gradgenau Kühlung von Passivhäusern. Durch die 3-Pumpen-Kreisläufe kann das Gebäude sowohl geschossweise als auch pro Raum individuell klimatisiert werden – ein Novum im Passivhausbau.

CO₂-Anteil kein Thema

Da das Gebäude extrem luftdicht errichtet ist, jedoch keine Energie durch Fensterlüftung verschwendet werden soll, hilft eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG) bei der Frischluftzufuhr. Flachkanäle in den Fußböden verteilen sie im ganzen Haus. Die Anlage mit einem Wirkungsgrad von 88 % entzieht der Abluft zudem die Energie und erwärmt damit wiederum die gefilterte Zuluft. Das hilft auch dabei, die CO₂-Konzentration in den Räumen niedrig zu halten und damit für ein gesundes Raumklima zu sorgen.

Außerdem wird die Luftfeuchte ständig auf einem unkritischen Niveau gehalten. Der strengere Pettenkofer-Wert von 1000 ppm wurde während der Messungen fast immer unterschritten. Die Werte lagen zu 77 % in einem Bereich von 400 bis 700 ppm. Höhere Werte traten nur in den Abendstunden und in den Winternächten auf. Angesaugt und vorgefiltert wird die Frischluft über den hinter dem Haus liegenden Garten. Ein in der Erde liegender, mit Schaumglasschotter gedämmter Kanal wärmt die Luft vor. Im Wärmetauscher befinden sich weitere Spezial- und Pollenfilter, die auch Allergikern ein beschwerdefreies Leben ermöglichen sollen.

Schwachstellen unter der Lupe

Als das Gebäude, ausgestattet mit zahlreichen Innovationen, im Winter 2005/2006 bezogen wurde, waren die Haustechnikkomponenten auf Basis der Berechnungen bereits voreingestellt. Allerdings entdeckten die Forscher vom ISE anhand der Messdaten, dass hier noch Optimierungspotenzial bestand. Angefangen vom Nutzerverhalten über die Abstimmung der Systeme untereinander bis hin zur Leistung der Pumpen ließe sich noch einiges verbessern. Unter anderem empfahlen die Forscher des ISE Freiburg eine konsequente Nutzung der Verschattung im Sommer. Das Institut berechnete, dass durch die reine Zisternenkühlung im Hochsommer eine Temperatursenkung im Innenraum von bis zu 10 °C erreicht werden könne. Dafür dürften die Nutzer aber den Sonnenschutz nicht zu spät aktivieren, da sich die

Innenräume sonst zu sehr aufheizen würden.

Von einer Dauerkühlung durch die Zisterne riet das Institut jedoch ab, da sonst die Kapazität für plötzlich auftretende Temperaturextreme, wie im Sommer 2003, nicht mehr ausreichen würde. Dafür sei eine größere Zisterne notwendig. Außerdem würden durch die Dauernutzung der Kühlung auch die Temperaturen in der Kühlzisterne steigen.

Grundsätzlich bescheinigten die Forscher dem Zisternensystem jedoch eine „maßgebliche positive Beeinflussung“ des sommerlichen Wohnkomforts. Das bis auf den Pumpenstrom „passiv kühlende“ System gewährleistete in allen Sommermonaten angenehme Temperaturen von unter 24 °C.

Ein großes Manko sahen die Forscher jedoch im zu hohen Energieverbrauch der Förderpumpen, die für die Verteilung des Wassers in den Leitungssystemen nötig sind. Sie verbrauchten während der Messungen 28 Prozent des gesamten Haustechnikstromes. Mit einer geänderten Leitungsführung oder –dimensionierung sowie dem Einsatz hocheffizienter Pumpen mit einem kleineren Leistungsspektrum ließe sich die Hilfsenergie entscheidend minimieren. Außerdem gewänne eine größere Solaranlage, verbunden mit einer größeren Warmwasserzisterne, noch mehr Energie für die Haustechnikkomponenten auf regenerativem Wege.

Auch bei der Wärmepumpe und dem anfänglich nicht exakt abgestimmten Heiz- und Kühlmodus sahen die Forscher Verbesserungspotenzial. So erzeugte das elektrische Nachheizregister in den ersten Monaten nach Bezug einen Großteil der benötigten Wärme durch elektrischen Strom. Infolge des Fertigstellungstermins im Dezember 2005 waren keine nennenswerten Warmwasservorräte vorhanden. Dies schmälerte die Gesamtenergiebilanz im ersten Betriebsjahr.

Passivhausvorgaben erfüllt

Seit April 2007 wird die Anlage mit einer neuen Regelstrategie betrieben. Die Zwischenergebnisse der letzten beiden Jahre sind vielversprechend. Der Heizwärmebedarf, gewonnen aus überschüssiger sommerlicher Solarthermie, pegelte sich im Schnitt bei 11,3 kWh/(m²a) ein und lag damit unter dem Passivhauskriterium von 15 kWh/(m²a). Zukünftige Messergebnisse werden zeigen, wie sich die neuen Geräteeinstellungen auf die langfristige Gesamtenergiebilanz des Forschungsobjektes auswirken. Eines ist jedoch heute bereits sicher: Mit dem Nullheizenergiehaus demonstrierte das Unternehmen VARIOTEC, dass sich aus innovativen Ideen praxiserichte und baustellentaugliche Lösungen entwickeln lassen.

Diese sind zu finden unter: www.klimaschutzinstitut.de bzw. unter www.variotec.de -> Produkte und Lösungen -> VIP Vakuumdämmung

Portrait

Allgemeines Unternehmenskonzept:

Gründung 11.11.1985

- Energieeffizientes Planen
- Ökologisches Bauen
- Zukunftssicheres Sanieren
- Anpassungsstrategien an den Klimawandel
- Nachhaltigkeit in den Entscheidungen

Als Technologieführer in der ersten Liga interpretierte VARIOTEC

„Energieeffizienz“, belegt durch zahlreiche Forschungsprojekte; gänzlich neu.

Im www.klimaschutzinstitut.de werden die VARIOTEC Forschungs- und Entwicklungs-Ergebnisse veröffentlicht.

VARIOTEC ist Generalausrüster mit individuellen Komponenten für die Türen-, Fenster- und Passivhaus-Industrie in Europa.

- Elemente für Sandwich- Isolations- und Leichtbauanwendung
- Produkte und Systeme für Messe- und Ausstellungsbau
- Entwicklung und Herstellung von passivhauszertifizierten und auf Gebrauchstauglichkeit geprüfte Tür-, Fenster-, Wand- und Dachsystemen.
- Anbieter von zertifizierten vakuumgedämmten, Bausystemen für Nullheizenergiehäuser
- Entwicklung und Herstellung von Außen-, Funktions- und Spezialtüren, vom Halbzeug bis zur einbaufertigen Tür (Wärme-, Schall-, Rauch- und Feuerschutz-, einbruch-, durchbruch- und beschusshemmend)
- CE-konforme Türen- und Fenstersysteme von IV 68 - 110 mm
- Entwicklung und Herstellung von Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP)
- Integration der VIP-Platten in Großelemente: Typ „QASA“ Bau- bzw. Sandwichelemente
- Forschung, Entwicklung und Herstellung von vernetzten / modifizierten Massivhölzern und Holzwerkstoffen
- Entwicklung von energieautarken Baukonzepten

Produkttechnologien:

- Polyurethan-Direktverschäumung
- PUR-Hotmelt-Klebeteknik
- Vakuum-Isolations-Paneel-Produktion auf Basis pyrogener Kieselsäure
- Holzveredelung auf Basis des TOLWOOD-Konzeptes
- PCM-Platten (Phase Change Materials), Latentwärmespeicherplatten
- QASA – VIP-integrierte Bauelemente
- Sonderverleimungen für Garantie- und Design-Sperrholz im Fahrzeug-, Boots-, Fassaden-, Tür- und Sektionaltorbau

VARIOTEC-Vertriebswege:

- Europaweit tätige SIL-Leithändler (Sandwich-Isolations-Leichtbauelemente), zur Versorgung des verarbeitenden Handwerks
- Europaweit tätige Lizenzpartner für Funktions- und Spezialtüren
- Holzindustriepartner für das gesamte Sperrholz-, Sandwich- und Türenprogramm, bis zu einbaufertigen Elementen
- Europaweit tätige Vertriebs- und Montagepartner für Passivhauskomponenten
- Dienstleistungskonzepte für Architekten-, Planungsbüros und Baubehörden
- Individualisierte Produktentwicklungen und Produktionskonzepte für Industriepartner
- Sandwich – und Leichtbauplatten für Messe und Ausstellungsbau
- Exportanteil: ca. 50 %

VARIOTEC Allgemeines:

Bonität:

VARIOTEC ist seit dem 05.08.2002 von der Deutschen Bundesbank, Filiale Nürnberg, als notenbankfähig zertifiziert.

VARIOTEC-Mitarbeiter:

2008 im Durchschnitt 80 + 9 Auszubildende

News-ID: 325550 • Views: 2256 (Stand: 02.05.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/325550/Prima-Klima-durch-passive-Kuehlung.html>