

Effizienzhaus Plus

Speicherfähigkeit der Bodenplatte weiter erhöht

Das IfU (Institut für Umweltenergie) hat das sogenannte Effizienzhaus Plus entwickelt, das aktuell als hebelHAUS Effizienz plus im Markt etabliert wird. Es speichert Energie in der Bodenplatte. In Kombination mit einem intelligenten Energiemanagement verspricht das Konzept dem Bauherren CO₂-Neutralität und Energieautarkie.

Bad Orb (ABZ). – Bei einem Musterhaus in Bad Orb kam jetzt das weiterentwickelte Konzept zum Einsatz. Dabei wurde die Speicherfähigkeit der Bodenplatte durch die Zugabe von mikroskopisch kleinen Kunststoffkügelchen mit Wachs (Micronal PCM) im Beton weiter erhöht. Die Wirkung wird im Rahmen des Forschungsprojektes PCM DEMO 2 getestet: Unter Praxisbedingungen liefert das Haus seit September drei Jahre lang Energiemessdaten, die durch die Universität Kassel ausgewertet und dokumentiert werden.

Zentrale Herausforderung beim Bau energieeffizienter Häuser ist die Reduzierung des Transmissionswärmeverlustes und des Primärenergiebedarfes. In der Praxis hat sich dabei die Kombination von drei Komponenten bewährt: Die optimierte Gebäudehülle, der Einbau intelligenter Hautechnik und die Nutzung solarer Gewinne.

Ganz neue Ansätze verfolgt jetzt das IfU Institut für Umweltenergie gGmbH i. G. aus Kassel, das sich mit seinem Knowhow auf die Entwicklung praxisnaher Lösungen für die Verwendung regenerativer Energien und energieeffizienter Bauweisen spezialisiert hat: Das in Kooperation mit der Traditionsmarke hebelHAUS im Markt unter dem Namen hebelHAUS Effizienz Plus eingeführte Haus wandelt elektrische Energie aus PV-Anlagen auf dem Dach in thermische Energie um, die in den Bauteilen des Hauses gespeichert wird. Dabei werden konsequent die Energiespeicherkapazitäten der Bodenplatte genutzt und mit dem hochwärmedämmenden Baustoff Porenbeton für Wände und Massivdach kombiniert. Hinzu kommt ein intelligentes

Energiemanagementsystem, das alle Stromerzeuger und Verbraucher im Haus misst, steuert und regelt. Im Ergebnis wird so eine weitgehende Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen und steigenden Energiekosten erreicht.

Aktuell wird vom IfU Institut in Bad Orb der Bau eines Musterhauses begleitet, das auf einer Weiterentwicklung des Konzeptes beruht: Dabei wurden dem Beton für die Bodenplatte mikroskopisch kleine Kunststoffkügelchen beigemischt, die in ihrem Kern ein Speichermedium aus Wachs enthalten. Im Forschungsprojekt PCM DEMO 2 wird das Haus unter Praxisbedingungen drei Jahre lang Energiemessdaten liefern, die durch die Universität Kassel ausgewertet und dokumentiert werden.

Basis des Konzeptes ist eine sogenannte Thermo-Bodenplatte, die so gut gegen das Erdreich isoliert ist, dass sie die Wärme speichert. „Entscheidend ist der Aufbau des Unterbaus“, erläutert Norbert Orth, Kompetenzbereichsleiter Effizienzhaus Plus. „Die Energie verschwindet über die Bodenplatte ins Erdreich ebenso schnell wie über unzureichend gedämmte Wände in die Luft. Daher muss von unten besser und vor allem richtig gedämmt werden.“

Beim Effizienzhaus Plus wird das Gründungspolster der Bodenplatte nicht wie üblich aus einer Kies- oder Schotter-schicht, sondern aus einer hochwärmedämmenden Schaumglasschüttung hergestellt. Schaumglas wird durch upcycling von recyceltem Altglas hergestellt. Das Material verfügt über eine hohe Trag-

Teil 4, Fußbodenheizungsrohre, Stahlbewehrung für die Bodenplatte und einer 25 cm dicken Betonschicht als Abschluss. Diese kann, sobald der Beton vollständig ausgehärtet ist, direkt mit dem gewünschten Oberbelag belegt werden. Ein Estrich ist nicht mehr erforderlich.

„Mit diesem Aufbau“, erklärt Orth, „kann die Bodenplatte als überdimensionaler Energiespeicher genutzt werden.“ Orth zufolge speichert 1 m³ (2600 kg) Beton bei einer Überwärmung des Betonkerns um 4 Kelvin über der gewünschten Raumtemperatur eine Energiemenge von 2912 Wh ab, das entspricht ca. 3 kWh.

Eine 100 m² große Grundfläche mit 25 cm dicker Betonschicht kann demzufolge 75 kWh Energie abspeichern. „Damit allein kann das Haus“, so Orth, „bei kaltem Wetter etwa drei Tage lang ausreichend gewärmt werden, ohne dass zusätzlich geheizt werden muss.“ Werden die Energiespeicherkapazitäten der Decke hinzugerechnet, ergibt sich eine Gesamtspeicherkapazität von 130 kWh – laut Orth genug Energie, um auch bei Minusgraden bis zu einer Woche ohne zusätzliche Heizung auszukommen.

Wird, wie beim Musterhaus in Bad Orb, der Beton der Bodenplatte zusätzlich mit mikroskopisch kleinen Kunststoffkügelchen mit Wachs (Micronal PCM) als lateraler Wärmespeicher angereichert – es handelt sich dabei um sogenannte Phasenwechselmaterialien, engl. „Phase Change Material“ oder kurz (PCM) – kann die Speicherfähigkeit der Bodenplatte auf 150 kWh erhöht werden.



Optimiert werden die Speicherwerte des Effizienzhaus Plus durch eine massive Gebäudehülle aus Hebel Porenbeton. Durch eine homogene Materialstruktur und ein durchdachtes, aufeinander abgestimmtes System lässt sich damit eine optimal abgedichtete, wärmebrückenfreie Gebäudehülle erstellen. FOTO: RITA JACOBS

eingesetzt werden.“ Laut IfU Institut ist Beton mit Micronal PCM im Gegensatz zu einer Klimaanlage wartungsfrei und kostenlos im Betrieb. „Im strengen RAL Gütezeichen PCM-Belastungstest“, so Hoppmann, „wurde eine dauerhafte Funktion des PCM-Wirkstoffs mit 10 000 Zyklen nachgewiesen. Dies entspricht ei-

ten im Hinblick auf Wärmedämmung und Wohngesundheit. Durch eine homogene Materialstruktur und ein durchdachtes, aufeinander abgestimmtes System lässt sich damit eine optimal abgedichtete, wärmebrückenfreie Gebäudehülle erstellen. Ein Wärmedämmverbundsystem ist überflüssig. „Der Trend geht ohnehin weg vom Wärmedämmverbundsystem“, hat Ralf Kreppenhofer, Geschäftsführer der Kreppenhofer Bau-, Verlags- und Vermittlungsgesellschaft mbH aus Wächtersbach, die das Musterhaus erstellt hat, beobachtet. Kreppenhofer ist Partner in einem Netzwerk ausgewählter regionaler Partner, die das Effizienzhaus Plus in ihrer Region umsetzen und sich gegenüber dem IfU Institut dazu verpflichtet haben, sich dabei streng an die „IfU-Qualitätskriterien“ zu halten.

Die Gebäudehülle wird ergänzt durch ein massives Dach aus Porenbetonplatten, das wie eine fünfte hochwärmedämmende Wand funktioniert und zudem als stabile und vor allem brandsichere Unterkonstruktion Vorteile für die Installation von Photovoltaik-Anlagen bietet. Dreifach verglaste Fenster (Uf bis 0,86 W/m²K), die hohe solare Gewinne zulassen, ergänzen den hohen Wärmeschutz der

Ökologisch Bauen

mit energieeffizienten Außenwänden



KLB SK

KLB

Klimaleichtblock
KLB KLIMALEICHTBLOCK GMBH
info@klb.de · www.klb.de

fähigkeit und zersetzt sich nicht. Daher kann es jederzeit wieder verwendet werden und belastet die Umwelt nicht.

Auf die Schaumglasschicht wird ein Splitt-ähnliches Material als Feinschicht aufgetragen. Darauf kommt eine 18 mm dicke, lastabtragende Perimeter-Dämmung mit einem U-Wert von 0,12 W/(m²K). Der Aufbau wird komplettiert durch eine Abdichtung nach DIN 18195

„Die Menge reicht aus“, weiß Orth, „um ein normales Einfamilienhaus zehn Tage lang zu beheizen.“ Dabei ist das Funktionsprinzip einfach: Steigt die Temperatur, schmilzt das Wachs und nimmt dabei Wärme auf. Sinkt die Temperatur, erstarrt das Wachs und gibt Wärme frei. „Übrigens“, ergänzt Achim Hoppmann, Geschäftsführer des IfU-Instituts, „kann das System im Sommer auch zur Küh-

ner Funktion im Gebäude von mindestens 30 bis 50 Jahren.“ Optimiert werden die Speicherwerte des Effizienzhaus Plus durch eine massive Gebäudehülle aus Hebel Porenbeton. Der auf Basis der mineralischen und natürlichen Rohstoffe Sand, Kalk, Zement und Wasser hergestellte hochwärmedämmende Baustoff verfügt über Millionen feiner Luftporen und bietet dadurch optimale Eigenschaf-

Holzverbundsystem verbaut

Neues Wohnquartier mit großzügigen Terrassen und Balkonen ausgestattet

Fürth (ABZ). – Rund um den Kaviersweiher gaben sich die Fürther schon vor 100 Jahren an schönen Sonntagen ein Stelldichein. Im Winter zum Schlittschuhlaufen und im Sommer für die kleine Landpartie mit Picknickkorb. Seit 2008 entsteht auf dem traditionsreichen Gelände ein neues Wohnquartier. Wie schon früher im Naherholungsgebiet gibt auch in der neuen Wohnanlage der Schultheiss Wohnbau AG frisches Grün den Ton an. Damit sich die Bewohner daran sattsehen können, locken ungewöhnlich große Balkone, Terrassen und Dachterrassen nach Draußen.

Eingesetzt wurden hier die pflegeleichten Terrassendielen „Die Kompakte“ von Naturinform. Wenn ein Fürther Kavierswein trinkt, dann denkt er an Sommertage unter blauem Himmel. Wer hier kauft, den zieht es in die Natur. Da gehören natürliche Produkte einfach dazu – so wie die Dielen von Naturinform. Sie sehen aus und fühlen sich an wie pures Holz, sind

ist die Schultheiss Wohnbau AG. Die alteingesessene Nürnberger Firma ist Bauherr und ausführende Baugesellschaft für zwei Areale auf dem insgesamt 37 000 m² großen Bauland.

Aufgrund der enormen Nachfrage in ihrem ersten Objekt erwarb Schultheiss 2014 noch einmal am nordöstlichen Rand des Geländes, im Bereich einer früheren Kleingartenanlage, 9988 m² Grund. Bis August 2017 entstanden dort 90 neue Wohneinheiten, vor allem hochwertig ausgestattete Ein- bis Fünf-Zimmer-Apartments und einige Penthäuser. Am Kaviersweiher wohnt man modern, hinter klar geschnittenen Kalksandstein-Fassaden mit grau und rostrot abgesetzten Verandaelementen. Der Entwurf der Wohnanlage mit ihren insgesamt fünf Gebäuderegeln stammt von der Architektengemeinschaft Loebermann + Bandlow aus Fürth.

Große Fenster sorgen für viel Licht. Besonders charmant sind die rechtwinkligen Vorsprünge an der Fassade: Sie ge-

gen Flächen in luftiger Höhe ist die Qualität und Widerstandsfähigkeit der verbauten Materialien entscheidend, sind sie doch noch einmal viel stärker der Witterung ausgesetzt als kleine Balkone im Schutz der Hauswand. „Das Holzverbundsystem von Naturinform hat den Vorteil, dass keine Risse wie bei reinem Holz entstehen. Davon profitieren unsere Kunden langfristig“, sagt Bauleiter Michael Gührs.

Die Schultheiß Wohnbau ist auf hochwertiges Wohnen spezialisiert, sie baut auf „Wohlfühlbasis“, nach den Bedürfnissen ihrer Kunden. Zum Wohlfühlen gehört es auch, dass sich die frischgebackenen Wohnungsbesitzer nicht jeden Frühling wieder ihre Holzterrassen entmoosen und nach einigen Wintern gar für einen Neuanstrich sorgen müssen.

So kam der erfahrene Bauträger auf Naturinform. Das Besondere an den Dielen des Holzverarbeiters: Die natürlich schönen Holzfasern werden mit einem thermoplastischen Polymer zusammengebracht. Diese zusätzliche Komponente macht das Naturprodukt deutlich langlebiger, sie verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit und damit ein Morschwerden der Beläge langfristig. Naturinform-Dielen sind ohne Lasieren oder Ölen witterungsbeständig, auch an ungewöhnlich feuchten oder sonnigen Standorten, so der Hersteller. Zur Pflege reicht es, die Oberfläche gelegentlich kurz mit dem Wasserschlauch zu reinigen. Durch die werkseitige Bürstung der Oberfläche, werden die Beläge leicht aufgeraut und damit rutschfest und barfußfreundlich. Sie sind damit – sogar bei Nässe – so rutschhemmend, dass sie für öffentliche Bereiche wie Schwimmbäder, Kindergärten oder Hotelterrassen eingesetzt werden können.

Naturinform-Produkte sind kaum von herkömmlichem Holz zu unterscheiden: Mit 70 % Anteil ist Holz die optisch und sensorisch bestimmende Komponente. Beim Barfußlaufen spürt man echtes Holz unter den Füßen, muss aber dennoch keine Angst vor Splintern haben.

Insgesamt wurden hier 48 Terrassen und Balkone mit „Der Kompakte“ belegt – insgesamt 1287 m². Für einen optimalen Wasserabzug sorgt ein zweiprozentiges Gefälle: Mit Hilfe von Höhenaus-



Eine Wohnanlage im Grünen entstand „Am Kaviersweiher“ in Fürth. Ehemals ein Naherholungsgebiet vor den Toren der Stadt, jetzt ein neues Quartier. Die fünf Gebäuderegeln mit insgesamt 110 Wohneinheiten der Schultheiss Wohnbau stammen aus der Feder der Nürnberger Architekten Loebermann + Bandlow. Weitere Bauabschnitte folgen laufend bis 2017.

gleichs-Drehfüßen können die Dielenbretter ganz einfach millimetergenau auf unterschiedliche Höhen am Anfang und Ende der Terrasse gebracht werden. Auf die Drehfüße kommen Profileleisten, darauf wiederum werden die Dielen selbst verlegt. Dachdecker Märkl verwendete 30 mm hohe, eckige Aluminiumrohre mit 3 mm starker Wandung als Unterbau. Ein praktisches und stabiles Stecksystem verbindet die Dielen untereinander, wie auch mit den Profilen.

Unverwundlich und auch bei großen Flächen noch bezahlbar: „Die Kompakte“ ist Märkls Favorit im Naturinform-Sortiment. Die hier verwendete „Die Kompakte“ gibt es in zahlreichen Farben. Neben den drei Standardfarben Braun, Anthrazit und Grau, vor allem bunte Töne der Sonderfarben aus der Naturinform Farbedition. Als Oberfläche kann man zwischen einer klassisch geriffelten Seite und einer mit Blockstreifen versehen. Mit einer Länge von bis zu 13 m, einer Stärke von 21 mm und durch ihre beidseitig ver-

wendbare Oberfläche ist die „Kompakte“ besonders vielseitig einsetzbar. Beliebt ist sie gerade auch bei Sanierungen, wenn die Aufbauhöhe einer Terrasse oder eines Balkons nicht zu hoch sein darf.

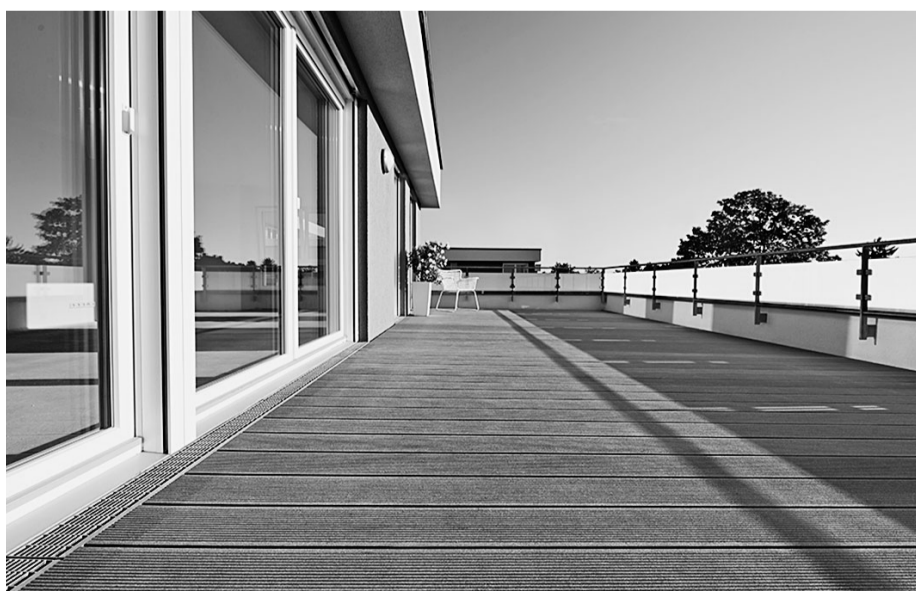
Die Terrassen in der Anlage „Am Kaviersweiher“ sind in warmem Braun gehalten – einer Farbe, bei der die Sonne einen feinen goldenen Glanz zaubert. Einmal verlegt reifen die Farbtöne der Naturinform-Dielen in den ersten vier Monaten nach. Wie Holz bekommen sie eine schöne Patina. Erst stellt sich ein leichter Gelbstich ein, dann entstehen silbrige und goldene Reflexe. Dieser Effekt kommt durch die Holzfasern zu Stande und wird anders als bei reinem Holz von den leichten Farbanteilen im hochwertigen Kunststoff in Schach gehalten. Der gewählte Farbton bleibt deshalb dauerhaft erhalten, er wird nur durch Patina-Reflexe angereichert.

Naturinform produziert seine Dielen strikt ökologisch. Für sie werden keine Bäume gefällt, es kommen ausschließlich

Gebäudehülle. Auch das vom IfU Institut entwickelte Energiekonzept des Effizienzhaus Plus ist ebenso einfach wie intelligent. Es basiert auf zwei Wärmepumpen. Eine Abluft-Wärmepumpe übernimmt dabei die kontrollierte Wohnungslüftung und sorgt für eine gleichbleibend gute Raumluftqualität im gesamten Haus. Die in der Abluft enthaltene Wärmeenergie wird effektiv zur Warmwasserbereitung genutzt. Eine Luft-/Wasser-Wärmepumpe ist für das Heizen/Kühlen zuständig. Eine intelligente Regeltechnik mit Wetterdatensteuerung koordiniert das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten und teilt die Energie entsprechend ein. Der Strombedarf wird ganzjährig von einer leistungsstarken Photovoltaik-Anlage auf dem Dach gedeckt, die durch einen Batteriespeicher ergänzt wird. Weil diese sogar mehr Strom erzeugt, als die Wärmepumpentechnik und der Haushalt selbst im Jahr benötigen, erwirtschaftet das Effizienzhaus Plus einen Überschuss.

Die Kosten für ein Effizienzhaus Plus liegen laut IfU im Rahmen eines konventionellen Neubaus. „Das liegt an dem sehr einfachen, dafür aber gut durchdachten System“, betont Geschäftsführer Hoppmann, „das im Gegensatz z. B. zu dem viel aufwendigeren Passivhaus mit einem deutlich geringeren technischen Aufwand realisiert werden kann. Das schlägt sich dann in überschaubaren Kosten nieder.“ Hinzu kommen nach einer auf der Grundlage eines durchschnittlichen Vier-Personen-Haushalts durchgeführten Berechnung des IfU Instituts eine Stromkostensparnis von 32 360 Euro (über einen Zeitraum von 20 Jahren) sowie Erlöse durch den EEG-Stromverkauf (bei 12,60 Cent/kWh EEG-Einspeisevergütung) von 4753 Euro.

Umgesetzt wird das Konzept von einem Netzwerk ausgewählter regionaler Partner, die sich gegenüber dem IfU Institut dazu verpflichtet haben, sich streng an die IfU Qualitätskriterien zu halten. Zur Sicherheit für die Bauherren werden außerdem die eingesetzten Materialien, Produkte, Systeme und Technologien auf Funktionalität und fachgerechte Verarbeitung überprüft. Nach der Fertigstellung wird jedes „Effizienzhaus Plus“ als Energiespeicherhaus vom Institut für Umweltenergie abgenommen und zertifiziert. Die Bauherren erhalten als Bestätigung ein vom IfU ausgestelltes Zertifikat für Ihr Haus.



Die Wabenprofildielen „Die Kompakte“ in der Farbe Braun wurde auf allen 48 Terrassen und Balkonen und damit auf insgesamt 1287 m² Fläche verlegt. FOTOS: NATURINFORM

aber tatsächlich technisch witterungsbeständig veredelt. Das hatte Dachdeckermeister Michael Märkl schon bei anderen Bauprojekten schätzen gelernt. „Diese Dielen sind ungewöhnlich beständig und formstabil. Sie verziehen sich kaum“, sagt Märkl und ergänzt: „Wir sind eiserne Naturinform-Verleger.“ Märkls Auftraggeber

ben dem Haus einen besonderen Charakter – und schaffen auf unaufdringliche Weise Platz für möglichst viele, große Balkone und Dachterrassen. Die Freiluftflächen sind mindestens 8 m² groß. Einige Dachterrassen bringen es mit 90 m² sogar auf die Größe einer durchschnittlichen Wohnung. Bei derart weiträumigen