

DBZ

Deutsche BauZeitschrift

Energie Spezial 10 | 2018

Ein modular vorgefertigter Technikkubus ermöglicht die schnelle Realisierung von neuem Wohnraum mit unterschiedlichen Raumkonzepten und Gebäudehüllen – das ist die Leitidee eines Projekts des Teams TUBSEU für den Solar Decathlon 2018.

Mit einem vorgefertigten Kubus, der mit seinen aktivierten Oberflächen ein Gebäude klimatisieren kann, soll der Weg frei gemacht werden für industriell gefertigte, schnell zu errichtende und im Grundriss und in der Gebäudehülle frei gestaltbare Gebäude



Foto: TU Braunschweig

Energie Spezial

91	Aktuell	
	News	91
94	Architektur	
	C-House Solar Decathlon-Team TUBSEU	94
98	Interview	
	Prof. Norbert M. Fisch über das Stromhaus als Zukunftsmodell für klimaneutrale Gebäude	98
100	Technik	
	Mit integraler Planung Kosten und Energieverbrauch senken Thomas Graupensberger, Unterhaching	100
104	Produkte	
	Neuheiten	104

Titel

Foto: TU Braunschweig

Online

Mehr Informationen und das Energie Spezial zum Download finden Sie unter: DBZ.de/eMags

Ohne integrale Planung geht es nicht

In diesem Energie Spezial beschäftigen wir uns intensiv mit dem Thema Gebäudetechnik. So zeigt uns die neue Generation von Architekten und TGA-Planern mit ihrem Konzept für den diesjährigen Solar Decathlon Beitrag, wie mit einem vorgefertigten Technikmodul, das zudem noch alle Nassräume wie Bad, WC und Küche sowie die Treppe ins Obergeschoss enthält, eine schnelle, industriell-vorfertigbare Bauweise von Wohn- und Nichtwohngebäuden ermöglicht wird, die zudem den Weg freimacht für unterschiedlichste Raumkonzepte und Fassadenentwürfe. Das Konzept wurde im diesjährigen Solar Decathlon in China mit einem Einfamilienhaus vorgestellt, das zudem mehr Energie produziert, als es verbraucht. Der Beitrag des deutsch-chinesischen Teams von der TU Braunschweig und der South East University in Nanjing kam nach den Bewertungen der Jury auf den 3. Platz. Das Projekt stellen wir Ihnen ausführlich auf Seite 94 vor.

Die energetische Versorgung des C-Houses beruht auf der Gewinnung von Solarenergie durch Photovoltaik, auf der intelligenten Speicherung des regenerativen Energiegewinns in Form eines Eisspeichers, hochleistungsfähigen Batterien und E-Mobilen sowie auf der Aktivierung von Bauteilen und dem Einsatz von hocheffizienter Wärmepumpentechnologie. Das hohe Speichervermögen und die intelligente Energienutzung erhöhen den Eigenverbrauch und entlasten das Stromnetz: das Stromhaus als Zukunftsmodell. Lesen Sie dazu auch das Interview mit Prof. M. Norbert Fisch auf Seite 98.

In dem Technikbeitrag ab Seite 100 über die integrale Planung von gebäudetechnischen Konzepten ergänzt Thomas Graupensberger den Blick auf die Bedeutung von strombasierten Energiekonzepten für nachhaltige Gebäudeplanungen. Auch er sieht die Zukunft im Stromhaus und Klimatisierungskonzepten auf Basis der Wärmepumpentechnologie, sowohl beim Heizen als auch beim Kühlen. *ISch*

Hochhaus als Solarkraftwerk

www.burckhardtpartner.com

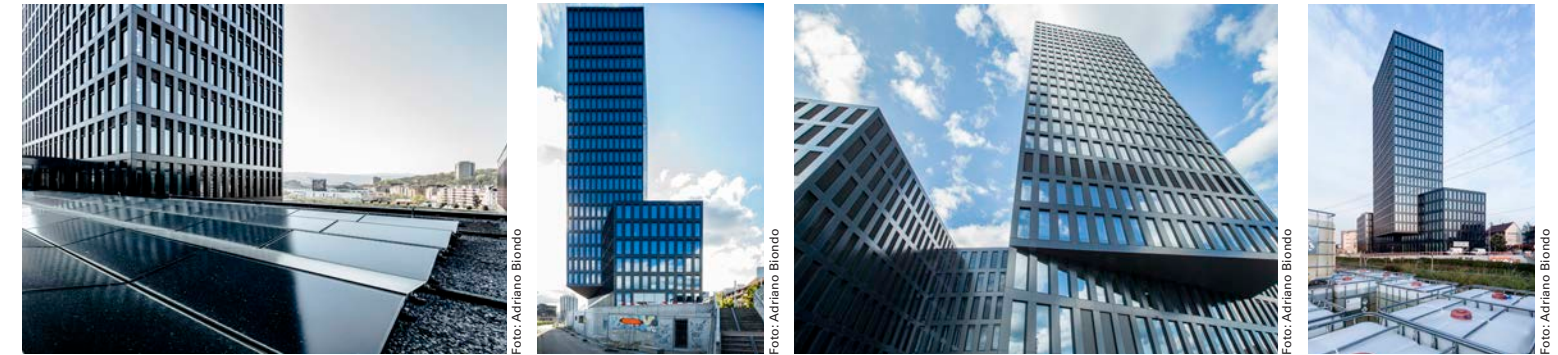


Foto: Adriano Blondo

Foto: Adriano Blondo

Foto: Adriano Blondo

Foto: Adriano Blondo

Von Anfang an waren die Themen Nachhaltigkeit und Klimaschutz auf der Agenda der Bauherren, als die Architekten von Burckhardt+Partner den Auftrag für den Entwurf des Grosspeter Towers in Basel übernahmen. Die transparenten Fassadenanteile sollten nur 50% der Gesamtfassade ausmachen, um den Heiz- und Kühlbedarf zu minimieren und Photovoltaik sollte zwingend in die Fassadenkonstruktion integriert werden. Dass das 78 m hohe Hochhaus tatsächlich ein energetisches Leuchtturmprojekt geworden ist, liegt nicht nur an dem hervorragenden ökologischen Fußabdruck, den das Gebäude mit seinem Energiekonzept nachweisen kann, sondern vor allem auch an dem Gestaltungskonzept der Architekten, die mit dem Tower zeigen, dass die PV-Integration in eine Hochhausfassade auch zu überzeugenden architektonischen Lösungen führen kann. Die Pfeiler und Riegel der Fassadenkonstruktion werden nach oben hin immer schmäler und lösen das Hochhaus in Richtung Himmel in eine leichte, transparente Struktur auf. Die Konstruktion entspricht auch der Nutzung des Towers mit einem Hotel in den unteren und Büros in den oberen Stockwerken. Die rund 10000 Fassadenmodule variieren stark in ihren Abmessungen: Zum Einsatz kamen 450 maßgeschneiderte Solarmodul-Typen auf sämtlichen opaken Fassaden- und Sockelflächen. Die Leistung der nicht sichtbar befestigten Module aus Dünnschicht-

zellen an der Fassade beträgt 440 kW_p und wird durch ein 100 kW_p starkes Solarkraftwerk auf dem Dach ergänzt. Der Grosspeter Tower produziert mit seinen PV-Anlagen rund 62% seines Grundenergiebedarfs, insgesamt ca. 252000 kWh/a. Geothermie mit einem Erdsondenfeld in 250 m Tiefe und Wärmepumpen sind weitere erneuerbare Energieträger für Heizen und Kühlen. Die energetische Gesamtkonzeption und die anspruchsvolle architektonische Umsetzung wurden inzwischen mit mehreren Preisen gewürdigt: Der Grosspeter Tower erhielt u. a. den Schweizer Solararchitekturpreis 2017 und den Bayerischen Architekturpreis für Gebäudeintegrierte Solartechnik 2017.

AUSSCHREIBEN.DE

- 970.000 Ausschreibungstexte + Produktinformationen
- von über 550 Produktherstellern

gratis

KLEUSBERG

Zukunft Raum.

Bauen. Visionen erschaffen.

Gemeinsam mit Ihnen, unseren Kunden, Partnern und Mitarbeitern, gestalten wir täglich ein Stück Zukunft – und das seit vielen Jahrzehnten. Dass wir die Zukunft des Bauens im Blick haben und innovativ gestalten, beweisen wir Ihnen auf:

zukunft-raum.info

Besuchen Sie unseren Messestand
8. bis 10. Oktober 2018
Halle C1, Stand 242



Besuchen Sie uns
auf der Expo-Real!
Halle B1, Stand 120

INTELLIGENT PARKEN WÖHR MACHT PARKEN SMART

Die Kombination aus Stapeln und Verschieben von **WÖHR COMBILIFT** Systemen ermöglicht besonders platzsparende Stellplätze auf engstem Raum. Die Stellplatzanwahl erfolgt komfortabel per Smartphone oder Fernbedienung. Die einzigartige Benutzerfreundlichkeit bietet waagrecht befahrbare Stellplätze mit einer Auswahl an attraktiven Profilen. Innovative Universal-Standsäulen zum E-Laden vervollständigen die zukunftsweisenden Parkraumlösungen von **WÖHR**.

WIR VERDICHTEN PARKRAUM.

WÖHR Autoparksysteme GmbH
Ölgrabenstr. 14 | 71292 Frielzheim, Deutschland | woehr.de

Thermowände und Klimadecken

www.green-code.de; www.igr-raumklimasysteme.de



Foto: Green Code GmbH, Dreyer Fotografie, München

Bei dem Einfamilienhaus von Neutard Schneider Architekten aus München wurde Beton nicht nur als Werkstoff für tragende Bauteile eingesetzt. Die Gebäudehülle ist komplett aus innovativen Betonfertigteilen gestaltet. Neben kerngedämmten Thermowänden wurden IGR-Raumklimadecken verbaut.

Die zweischalig aufgebauten GreenCode Thermowände sorgen wegen der Speicherfähigkeit von Beton für eine gleichmäßige Raumtemperatur. Die Außen- und Innenschale aus Beton mit integrierter Bewehrung und zwischenliegender Dämmung wird durch die Verfüllung des Hohlraums mit Ortbeton zu einem monolithischen Bauteil. Im Green Code Konzept bildet die Thermowand die harte Schale nach außen und die hochwertige Dämmung liegt geschützt in der massiven Wand. Die Sonneneinstrahlung des Tages wird in der Nacht wieder abgegeben bzw. die Kühle der Nacht in den nächsten Tag mitgenommen – je nach Jahreszeit.

In den IGR-Klimadecken wurden bei der Vorfertigung Rohrregister integriert sowie Lüftung und Elektrik vorbereitet. Sogar die Einbauspots und LED-Lichtleisten, die bündig mit der Decke abschließen, waren hier bereits werksseitig integriert. Die Rohrregister in der Klimadecke werden sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen verwendet. Eine aufwendige Klimatechnik ist also nicht mehr erforderlich. Im Heizbetrieb fließt warmes Wasser durch die Leitungen und hebt die Deckentemperatur knapp über die gewünschte Raumtemperatur. Von der Decke wird die Wärme gleichmäßig in den Raum gestrahlt. Die Strahlungswärme wird durch Wellen direkt auf Fußboden, Wände und Möbel übertragen, ohne die Luft zu erwärmen. Die Oberflächen sind daher immer wärmer als die Luft. Im Kühlbetrieb strömt kaltes Wasser durch die Rohrregister. Die Wärmestrahlung aus dem Raum und die aufsteigende warme Luft werden von der Decke aufgenommen, durch das Wasser abgeführt und kühlt so den Raum sanft ab.



Foto: Green Code GmbH, Dreyer Fotografie, München

Wände und Decken wurden nach dem Green Code Konzept aktiviert

Energy Plus Home 4.0

www.techno.architektur.tu-darmstadt.de

Bei dem diesjährigen Solar Decathlon Wettbewerb in China trat neben dem deutsch-chinesischen Team der TU Braunschweig und der South-East University (SEU) aus Nanjing auch ein ebenfalls deutsch-chinesisches Studententeam der TU Darmstadt und der Tonji University an. Den Beitrag über das Wettbewerbsprojekt der TU Braunschweig lesen Sie auf den kommenden Seiten (S. 94 ff).

Der Entwurf des Darmstädter Teams wurde über ein Wettbewerbsverfahren der beiden Partneruniversitäten ausgewählt. Das Konzept basiert auf einer räumlichen wie klimatischen Schichtung, einer modularen vorgefertigten Bauweise und einer für verschiedene Lebensmodelle flexiblen Grund-



Foto: TU Darmstadt

rissgestaltung. Das Projekt wird durch eine optimale Anordnung von Zonen, die in eine Pufferzone nach Norden sowie einen Wohn- und einen Erschließungsbereich unterteilt sind, charakterisiert. Die Pufferzone kann Teil des Individualraums sein und als gemeinsamer Wintergarten genutzt werden. Damit wird sie zu einem flexiblen Element des Hauses, das sich an unterschiedliche Klimasituationen und Nutzungsszenarien anpassen kann. Das Energiekonzept kombiniert passive, passiv-aktive und aktive Systeme, um ein hohes Maß an Komfort mit intuitiver Gebäudesteuerung, Energieeinsparung und Energieerzeugung zu generieren. Das Haus kann durch Ergänzung oder Reduktion von Achsen vergrößert oder verkleinert werden und umfasst eine konzeptionelle Flexibilität, die auf verschiedene städtebauliche Verdichtungsstrategien sowie Clustering reagieren kann. Im Solar Decathlon kam das Projekt auf den 6. Platz.

Team Energy Plus Home 4.0 - Technische Universität Darmstadt, Prof. Anett-Maud Joppien, Prof. Christoph Kuhn; Tonji University, Prof. Dr. Cuisong Qu; Projektentwurf: Sarah Herzog, Isabel van Randenborgh, Benjamin Wilkesmann-Altig, Stefan Zimmermann; deutsches Team in China: Louisa Wenkemann, Sebastian Seibert, Isabella Francesca Baum

Deutscher Solarpreis 2018

www.eurosolar.de

In der Kategorie „Solare Architektur und Stadtentwicklung“ ging der Deutsche Solarpreis 2018 an die vernetzten Mehrfamilienhäuser mit Mieterstrom und Mieterwärme in Cottbus. Das Konzept der vernetzten Gebäude wurde von dem Energieexperten Prof. Timo Leukefeld vom Freiberg Institut für Energieautarkie entwickelt. Das Bauprojekt der Wohnungsbaugenossenschaft der eG Wohnen 1902 gilt als Vorzeigemodell für den Strukturwandel in der Lausitz und setzt ein politisches Zeichen für ein alternatives Mieterstrommodell. Die zwei Mehrfamilienhäuser für je sieben Wohneinheiten wurden als Effizienzhaus errichtet. Die Mieter zahlen eine Pauschalmiete, die Strom- und Heizkosten inkludiert. Insgesamt 200m² Module für Solarthermie und Photovoltaik erzeugen Wärme und Strom, die in Langzeitwärmespeichern und Batterien zwischengespeichert werden

können. Bis zu 75% des Eigenbedarfs werden so aus selbstproduzierter Energie gedeckt. Solare Überschusswärme kann im Sommer außerdem an die Nachbarhäuser abgegeben werden. Hierzu wurden die Gebäude mit den benachbarten Bestandsgebäuden über eine Nahwärmeleitung vernetzt.



Quelle: Timo Leukefeld



Reduziert auf
jedes Detail.

Siedle Basic
Erhältlich als Audio- und
Videovariante.

www.siedle.de

Die Technik steckt im Kern

C-House, Team TUB-SEU, Solar Decathlon 2018, Dezhou/CN

Wenn der Kern eines Gebäudes alle technischen Funktionen beinhaltet, kann die Gebäudehülle ganz auf die Gegebenheiten der Umgebung hin entworfen werden. Nach diesem Grundprinzip entwickelte das deutsch-chinesische Team TUBSEU (TU BS + SEU) das C-House beim Studentenwettbewerb Solar Decathlon 2018 in China.



Foto: TU Braunschweig

Bei dem internationalen Studentenwettbewerb, dem Solar Decathlon, geht es darum, das beste Wohnhaus der Zukunft zu entwickeln und zu errichten. Zu den jährlich stattfindenden Wettbewerben treten gemischte Teams verschiedener Universitäten aus allen Ländern der Welt gegeneinander an. Der Schwerpunkt der studentischen Entwürfe soll auf der Umsetzung von Technologien im Kontext des nachhaltigen, ökologischen und energieeffizienten Bauens liegen. Mit diesem besonderen Fokus erarbeiten die Studierenden in ihren Teams jeweils einen Entwurf und ein technisches Konzept für ein Einfamilienhaus mit Elektro-Mobilität, das ausschließlich durch erneuerbare Energien versorgt werden soll.

2018 fand dieser Wettbewerb zum zweiten Mal in China statt. Unter den 23 teilnehmenden Teams wurde auch das Institut für Gebäude- und Solartechnik der TU Braunschweig (TU BS) unter Leitung von Professor Dr.-Ing. M. Norbert Fisch zusammen mit der South-East University (SEU) aus Nanjing in China unter Leitung von Prof.

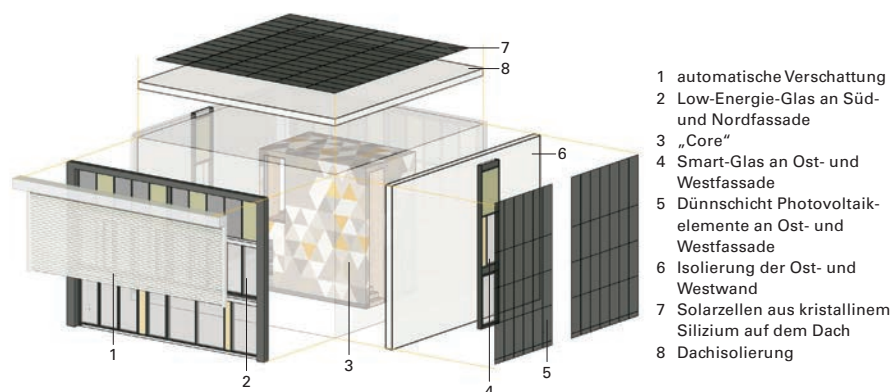
Zhang Hong für die Teilnahme in Dezhou ausgewählt. Das deutsch-chinesische Team trat unter dem Namen TUBSEU (TU BS + SEU) an.

Das Konzept „C-House“

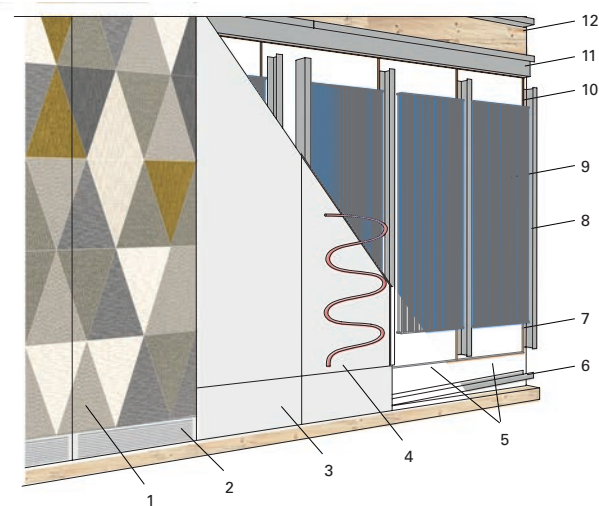
Die Studierenden der beiden Universitäten entwickelten gemeinsam das Konzept C-House, das sich aus zwei Bausteinen zusammensetzt: einer Gebäudehülle und einem Gebäudekern, dem sogenannten „Core“. Der freie Raum in beiden Geschossen des Projekthauses entwickelt sich fließend um den ebenfalls zweigeschossigen Kern herum. Die Hülle lässt sich frei gestalten, während der Kern alle technischen und notwendigen Versorgungsfunktionen aufnimmt. In dem 3,00 m breiten, 4,70 m langen und 5,20 m hohen Kubus des „Core“ befindet sich neben der Küche und zwei Bädern die gesamte Gebäudetechnik des solar betriebenen Einfamilienhauses. Hintergrund dieser Idee ist, Konstruktionen und Fassaden unter Berücksichtigung lokaler und regionaler Einflüsse energetisch sinnvoll und angepasst entwerfen zu können. In die entstandene Gebäudehülle wird dann der Kern als seriell vorgefertigtes Modul integriert. Er kann natürlich in Neubauten eingesetzt werden, soll aber später auch in Bestandsgebäuden inte-

griert werden können und das jeweilige Gebäude entsprechend dessen Anforderungsprofil mit Technik und Energie versorgen.

Der Energiebedarf des Gebäudes wird neben der Nutzerausstattung wesentlich durch die Heiz- und Kühllasten bestimmt. Um deren Einfluss so gering wie möglich zu halten, wurde die Kubatur des C-House in einem günstigen Verhältnis von Volumen zu Oberfläche (A/V) umgesetzt. Auch wurden die Süd- und Nordfassade konsequent verglast, um die Sonneneinstrahlung zu nutzen und passive Solargewinne zu erzielen. Die ost- und westorientierten Fassaden sowie das Dach dagegen wurden auf Grund der günstigeren Einstrahlwinkel der Sonne für die aktive Energiegewinnung genutzt und großflächig mit Photovoltaik-elementen (31 kW_p) bestückt. Notwendig für die Energiespeicherung ist das Zusammenspiel Gebäude und E-Mobilität, denn neben einem kleinen Stromspeicher dient das E-Mobil als Zwischenspeicher. Das emissionsfreie Elektroauto steht im Wettbewerbsbeitrag der TUBSEU im Wohnbereich. Überschüssiger Strom aus der PV-Anlage wird zum Tanken (Beladen) genutzt, umgekehrt kann die Autobatterie als mobiler Energiespeicher das Haus versorgen, sollte Bedarf bestehen.



- 1 automatische Verschattung
- 2 Low-Energie-Glas an Süd- und Nordfassade
- 3 „Core“
- 4 Smart-Glas an Ost- und Westfassade
- 5 Dünnschicht Photovoltaik-elemente an Ost- und Westfassade
- 6 Isolierung der Ost- und Westwand
- 7 Solarzellen aus kristallinem Silizium auf dem Dach
- 8 Dachisolierung



- 1 recycelter Vinylbodenbelag
- 2 Entlüftung kalt / warm
- 3 Gipskarton (Standard)
- 4 Gipskarton (mit Rohrleitungen zum Heizen / Kühlen)
- 5 Folie / Laminat
- 6 Fallrohr für die Kondensation
- 7 Rohrleitung Rücklauf kalt / warm
- 8 Aluminium c-Profile
- 9 Kapillarmatten zum Heizen und Kühlen
- 10 Rohrleitungen Zufluss kalt / warm
- 11 vorkonditionierte Zuluft
- 12 CLT Holzwand Hauptaufbau

Wandaufbau des „Core“, o.M.

Die Photovoltaikmodule befinden sich an Ost- und Westfassade und auf dem Dach



Foto: TU Braunschweig

Projektdaten

Objekt: C-House
Standort: Dezhou, China
Bauherr: TU Braunschweig, Southeast University Nanjing
Bauzeit: 06. Juli 2018 – 01. August 2018
Team: TU Braunschweig unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. M. Norbert Fisch und South-East University Nanjing (China) unter der Leitung von Prof. Zhang Hong

Baudaten

Grundstücksfläche: 25 m x 25 m
Core: 3 x 4,7 x 5,2 m

Energiekonzept

Gebäudehülle

Dach: Aluminium-Magnesium-Platte 0,8 mm, Abdichtung bituminös 3 mm, OSB-Platte 15 mm, Aluminium, Dämmung 50 mm, Aluminium, OSB-Platte 15 mm, Steinwolle 160 mm, OSB-Platte 15 mm
 Außenwand: Stahlblech 1 mm, OSB-Platte 15 mm, Aluminium, Dämmung 50 mm, Aluminium, OSB-Platte 15 mm, Steinwolle 160 mm, OSB-Platte 15 mm
 Core Wand: Oberfläche 3 mm, Gipskarton 12,5 mm, Dichtung 3 mm, CLT (Cross Lamitaded Timber) 80 mm, 2x Dichtung (wasserdicht) 12,5 mm, Wandverkleidung 2-3 mm

U-Wert Außenwand = 0,24 W/m²K
 Uw-Wert Süd-Verglasung = 1,6 W/m²K
 Uw-Wert Nord-/Ost-/West-Verglasung = 1,8 W/m²K
 U-Wert Dach = 0,22 W/m²K
 Leistung Photovoltaik (Dach, Ost- und Westfassade) = 31 kW_p

Haustechnik

Photovoltaik, Wechselrichter, Batterie, (Elektroauto)
 Wärmepumpe mit Warmwasserspeicher
 Pufferspeicher, Eisspeicher
 Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung
 Rückkühler
 Klimaschächte (Heizung, Kühlung, Entfeuchtung)

Wichtigste Hersteller:

Stiebel Eltron, www.stiebel-eltron.de
 Schueco, www.schueco.com
 SMA Solar Technology AG, www.sma.de
 Trina Solar, www.trinasolar.com
 First Solar, www.firstsolar.com
 BMW, www.bmw.de

Der Gebäudekern „Core“

Die gesamte Versorgung und Raumkonditionierung des Wohnhauses erfolgt über den sogenannten „Core“, der als Technikkern das technische Herzstück des Wettbewerbsbeitrags darstellt. Der „Core“, der in Braunschweig entwickelt und gebaut wurde, wurde komplett aus Brettchichtholz-CLT-Platten gefertigt. Nur so konnte die Zerlegbarkeit in vier Teile für den Transport im Schiffscontainer statisch bewältigt werden. In China wurde der Kern voll ausgestattet zur Baustelle geliefert. Dort wurde er innerhalb eines Tages aufgebaut und in Betrieb genommen. Alle Gewerke, wie Sanitär- und Elektroversorgung waren im Vorfeld installiert und mussten lediglich vor Ort an die Hauptleitungen angeschlossen werden.

Der Kern integriert die thermische und elektrische Speicherung, das Lüftungssystem sowie die komplette Wärme- und Kälteerzeugung. Dafür wurden die Wände des Kerns außenseitig mit Flächenheizungen bzw. -kühlungen aktiviert und so das Heizen und Kühlen der angrenzenden Räume bedarfsabhängig ermöglicht. Ein Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung und zwei Filterstufen sorgt für saubere und frische Luft im Wohnbereich und für zusätzlichen Energiegewinn

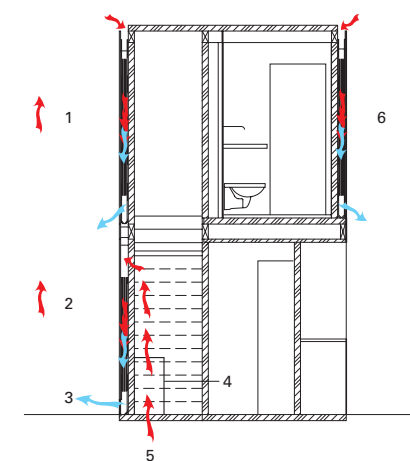
aus der warmen Abluft. Die Auslässe befinden sich im Heiz- und Kühlsystem der Wände zum Wohnzimmer und den Schlafzimmern. Mit diesem Konzept wurde erreicht, dass in der gesamten Gebäudefläche weder wasserführende noch luftführende Leitungen verlegt werden müssen. Auch Elektroinstallationen und die Beleuchtungstechnik sind im und am Kern integriert. Die gesamte Beleuchtung des Hauses wird vom Kern aus über intelligent ausgerichtete Reflektorsegel gesteuert. Konfiguriert und geregelt wird alles über ein Tablet.

Der durch Photovoltaik erzeugte Strom wird für die Haushaltsgeräte sowie für die Lüftung und die Wärmepumpe verwendet. Der PV-Überschuss kann in einer 10-kWh-Batterie und im E-Mobil zwischen gespeichert werden. Über eine Sole-Wasser-Wärmepumpe und einen Pufferspeicher wird das Heizungswasser im Winter bereitgestellt und der integrierte Trinkwarmwasserspeicher beladen. Ein besonders effizienter Heizbetrieb wird über einen Eisspeicher erreicht, der in den Sommermonaten über die Flächenkühlsysteme in der Wand des Kerns zur Kühlung und Entfeuchtung herangezogen wird.

Ausblick

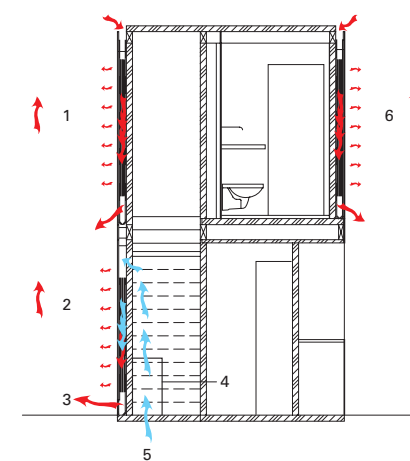
Das C-House soll im Betrieb mehr Strom produzieren, als für seinen Betrieb verbraucht wird, obwohl der Energieverbrauch durch die Smart Home-Technologien höher ausfällt als bei einem „Normalverbraucher“. Die Studierenden wollten jedoch durch das Smart Home Metering den Energieverbrauch für den Nutzer transparent und nachvollziehbar machen. Sie gehen davon aus, dass die Bewohner auf diese Weise motiviert werden können, ihren Verbrauch zu steuern. In der Dusche wurde dafür zum Beispiel ein Sensor installiert, der die Farbe der LED-Beleuchtung in der Duschwand von Grün auf Rot wechseln lässt, wenn der Nutzer die empfohlene Wassermenge überschreitet.

Das C-House ist als Modellprojekt für die nutzerorientierte Integration von Gebäudetechnik gedacht. Mit dem „Core“ zeigt das Team TUBSEU, dass neue Lösungen denkbar und durchführbar sind. Das sahen die Jurys in China auch so: Im Wettbewerb Solar Decathlon, der im August zu Ende ging, erreichte das C-House Team den dritten Platz.



Sommer / Kühlung

- 1 Kühlung
- 2 Kühlung und Feuchtigkeit
- 3 frische Kaltluft
- 4 Aktivkohlefilter
- 5 vorkonditionierte Frischluft von Außen
- 6 Kühlung



Winter / Heizung

- 1 Heizen Innen und an der Oberfläche
- 2 Heizen Innen und an der Oberfläche
- 3 frische Warmluft
- 4 Aktivkohlefilter
- 5 vorkonditionierte Frischluft von Außen
- 6 Heizen Innen und an der Oberfläche



Foto: TU Braunschweig

Anschlussfertig ausgestattet wurde der „Core“ auf die Baustelle geliefert



Das Team TUBSEU (TU BS + SEU) bei der Preisverleihung in China

Foto: TU Braunschweig

Das Stromhaus als Zukunftsmodell für klimaneutrale Gebäude Im Gespräch mit Prof. Dr.-Ing. M. Norbert Fisch, TU Braunschweig

www.tu-braunschweig.de/igs

DBZ: Herr Prof. Fisch, wie wurde das Team zusammengestellt und was ist Ihnen bei der Zusammenarbeit der Studierenden aufgefallen?

Fisch: Unser „C-House“ wurde von einem internationalen Team aus Studierenden der South East University, Nanjing und der TU Braunschweig bearbeitet. Das interdisziplinäre Team aus Studierenden reflektiert die an der TU Braunschweig vorhandenen Fachrichtungen Architektur, Bauingenieurwesen, Energie- und Umwelttechnik. Der Wettbewerb wurde in den Vorlesungen und auf der Homepage des Instituts angekündigt und zur Bewerbung eingeladen. Es folgten Informations-Veranstaltungen und Auswahlgespräche, um die Motivation und Qualifikation der Studierenden kennenzulernen. Die Zusammenstellung des Teams war dann eine Synthese daraus, wie der Studierende fürs Projekt „brennt“, der praktischen und theoretischen Qualifikation sowie dem Ziel, eine ausgewogene Interdisziplinarität zu erreichen.

Zu Beginn des Vorhabens wurden die Zuständigkeiten im Team entsprechend den zehn Bewertungskriterien des Solar Decathlon Wettbewerbs aufgeteilt. In regelmäßigen Arbeitstreffen wurde das Projekt entwickelt und das Team aus Studierenden und Betreuern des IGS hat sich geformt. Nicht nur die interdisziplinäre, sondern auch die internationale Zusammenarbeit über rund zwei Jahre hat die Studierenden gefordert und für ihr anstehendes Berufsleben enorme Erfahrungen gebracht. Die Meetings in Nanjing in der Planungsphase und insbesondere in der Bau- und Wettbewerbsphase in Dezhou waren einerseits sehr anstrengend, aber andererseits eine unglaublich tolle Erfahrung für die Studierenden und uns Betreuenden.

Trotz der extremen Bedingungen, einerseits der langen Planungs- und Vorbereitungszeit (zwei Jahre), die nicht in das typische Ausbildungsprofil von Studierenden passt, und andererseits der heißen und feuchten Wetterbedingungen beim Aufbau des Gebäudes in China, war die Stimmung im Team hervorragend. Die Kommunikation und Freundschaften, die in den internationalen Teams und während der Bau- und Wettbewerbsphase entstanden sind, waren toll und werden den Teilnehmern noch lange in Erinnerung bleiben.

DBZ: Worin liegt der Schwerpunkt des Wettbewerbs und wie geht der Prototyp „C-House“ darauf ein?

Fisch: Mit dem Wettbewerb wird die praktische interdisziplinäre Zusammenarbeit beim Planen und Bauen von Gebäuden in der Ausbildung vermittelt. Für Studierende und Lehrer ist dieser Wettbewerb eine unglaublich hohe Anforderung, die gleichzeitig einmalig im Ausbildungsprofil ist.

Durch die zehn Teilbereiche, die in diesem „Solaren Zehnkampf“ (Solar Decathlon) bewertet werden, wird den Studierenden die Komplexität des Bauens aufgezeigt. Nicht zuletzt ist das Ziel, ein Gebäude zu realisieren, das eine hohe architektonische Qualität, innovative Gebäudetechnik, ausgezeichnete Energieeffizienz und einen großen solaren Deckungsanteil aufweist – ein Gebäude für die Zukunft.



Foto: TU Braunschweig

Das zweigeschossige „C-House“ folgt diesen Zielen in allen Bereichen. Die kompakte kubische Form des Hauses mit dem separaten Technikkern ermöglicht eine flexible und offene Innenraumgestaltung. Die qualitativ hochwertige Gebäudehülle ist eine ausgewogene Mischung aus Transparenz (Ausblick, Tageslicht) und opaken Flächen zur aktiven Solarenergienutzung (gebäudeintegrierte Photovoltaik). Im Technikkern, der an der TU Braunschweig geplant und gebaut und in vier Teilen nach China transportiert wurde, sind nicht nur die Gebäudetechnik, sondern auch Küche, Bad, WC und die Treppe ins Obergeschoss integriert. Die Oberflächen des Technikkerns sind thermisch aktiviert und dienen zusammen mit einer Wärmepumpe zur Klimatisierung des „C-House“. Durch Eisspeicher, Strombatterie und durch ein Elektroauto wird der Anteil der Eigenstromnutzung gesteigert, d. h. das Stromnetz wird entlastet. Das realisierte „Stromhaus“ ist ein Zukunftsmodell für klimaneutrale Gebäude.

DBZ: Warum ist die modulare Bauweise entscheidend für das „C-House“?

Fisch: Die modulare Bauweise ist die Voraussetzung für das vorgefertigte industrielle Bauen. Sie erhöht die Qualität und reduziert die Baukosten künftiger Gebäude. Im speziellen Fall des Wettbewerbs in China war es dadurch möglich, den Technikkern an der TU Braunschweig zu entwerfen, zu bauen, im Vorfeld zu erproben und nach China zu transportieren. Der kompakte Kern ist „Herz“ und „Gehirn“ zugleich und bildet den hohen Qualitätsstandard der deutschen Gebäudetechnik und des German Engineerings ab. In China konnte damit die Bauzeit erheblich reduziert werden und die üblichen Probleme bei der Inbetriebnahme der Technik wurden damit reduziert.

DBZ: Für welche Bauaufgaben soll das Konzept des „C-House“ eingesetzt werden?

Fisch: Für nachhaltige Wohn- und Nichtwohngebäude der Zukunft. Im ersten Ansatz sind es Einfamilienhäuser, Doppel- und Reihenhäuser-Siedlungen. Das „C-House“ lässt sich ideal zur Verdichtung in Städten einsetzen, entweder auf Dächern oder in Baulücken. Ein direktes Einsatzpotential besteht bei den Fertighausherstellern, nicht nur in Deutschland.

DBZ: Was hat Sie bei diesem Projekt am meisten überrascht?

Fisch: Die wahnsinnig schnelle Entwicklung und Realisierung der Infrastruktur des Wettbewerbsgebietes in Dezhou (China); die hohe Aufmerksamkeit, die die Politik in China dem Wettbewerb geschenkt hat; die überwiegend hohe Qualität der 20 Gebäude im Wettbewerb, die in weniger als vier Wochen Bauzeit errichtet werden mussten inkl. der Gebäudetechnik und Inneneinrichtung; die ausgezeichnete Stimmung, die während des Wettbewerbs und der Abschlussveranstaltung geherrscht hat.

Vielen Dank für das Gespräch!

Das Interview führte Mariella Schlüter für die DBZ Deutsche BauZeitschrift

DBZ Fachforum
Deutsche BauZeitschrift
IMPULSE . DIALOGE . KNOW HOW

Büro der Zukunft

17.10.2018

Microsoft Deutschland GmbH, München



DBZ Fachforum Büro der Zukunft

Mit der Digitalisierung aller Lebensbereiche verändert sich auch die Arbeitswelt. Es liegt auf der Hand, dass dieser Transformationsprozess auch direkt Einfluss auf die Arbeitsplätze der Menschen haben wird.

Somit werden an Büros und deren Ausstattung völlig neue Anforderungen gestellt. Neue, kreative Strukturen werden die künftige Arbeitswelt dominieren. Daher drängt sich die Frage auf: Sind die Büroarbeitsplätze des „analogen“ Zeitalters noch zeitgemäß, um den veränderten Arbeitswelten gerecht zu werden?

Das Fachforum Büro der Zukunft gibt Antworten auf diese Fragen und gibt live in einem „Future Office“ Einblicke in die neue Arbeitswelt.

Partner:

Kinnarps
WORKSPACE SOLUTIONS

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

OWA

SAUTER
Für Lebensräume mit Zukunft.

Jetzt anmelden!
www.dbz.de/buero



Mit integraler Planung Kosten und Energieverbrauch senken

Thomas Graupensberger, Unterhaching

Neue Gesetze, Energiewende, wachsender Wettbewerb: Ebenso wie die Baubranche im Allgemeinen stehen Architekten vor großen Herausforderungen. Neben ästhetischen Gesichtspunkten werden Nachhaltigkeit, soziokulturelle und ökonomische Aspekte wie die Betrachtung der Lebenszykluskosten – von der ersten Idee bis hin zur Entsorgung – immer wichtiger. Auch aktuelle Entwicklungen wie Klimawandel, Digitalisierung, Urbanisierung und der dringend nötige Ausbau der Infrastruktur besitzen das Potential, die Branche erheblich zu verändern. Um diesen neuen Entwicklungen erfolgreich zu begegnen, sind eine enge Zusammenarbeit mit allen Baubeteiligten sowie die intensive Auseinandersetzung mit dem Energieverbrauch von Gebäuden nötig.

Die Zukunft erfolgreicher Gebäudeplanung liegt mehr denn je in der themenübergreifenden Expertise von Errichtung, Nutzungs-, Wartungs-, Reparatur- oder Sanierungskosten bis zu Entsorgungs- oder Recyclingkosten. Bei immer komplexeren Anlagen und Arbeitsprozessen kann dies nur durch eine enge Zusammenarbeit der einzelnen Gewerke geleistet werden. Die gesetzlichen Verordnungen zur Energiewende im Gebäudesektor bieten einen weiteren Anlass für ein schnelles Umdenken. So sind ab 2020 Netto-Null-Energiegebäude im gewerblichen Bereich Pflicht. Sich also heutzutage bei Planung und Bau mit den Mindeststandards der EnEV zu begnügen, birgt das Risiko, dass die Immobilie schon

kurz nach Fertigstellung bautechnisch überholt ist. Die verhältnismäßig geringen Mehrkosten eines energetisch höherwertigen Neubaus lohnen sich langfristig durch niedrigere Betriebskosten – insbesondere bei steigenden Energiepreisen. Ein weiterer Anreiz sind die Fördermittel, die bei Übererfüllung der EnEV-Anforderungen vergeben werden.

Hohe Energieeffizienz und Transparenz dank integraler Planung

Für erfolgreiche Zusammenarbeit steht das Konzept der integralen Planung, das heißt die frühzeitige und gleichzeitige Abstimmung aller am Planungsprozess beteiligten Unternehmen – vom Architekturbüro über Bauherren bis hin zu TGA-Planern, Anlagenbauern und Herstellern. Hierbei leistet die Entwicklung von Werkzeugen, zum Beispiel für Gebäude- und Anlagensimulation, für energetische Bilanzierung, für Qualitätssicherung und Betriebsführung einen beträchtlichen Beitrag.

Das Konzept des Building Information Modeling (BIM) zielt auf einen digitalen Informationsaustausch über alle Phasen eines Bauvorhabens hinweg ab. So wird die Zeit von Projektphase bis zum fertigen Objekt verkürzt und das Fehlerisiko reduziert. Mit Hilfe von BIM entstehen zum Beispiel Pläne für Plusenergiegebäude, die dank Maß-

nahmen wie solaraktiver Gebäudehüllen, hohem Wärmeschutz und energieoptimierter Gebäudetechnik mehr Energie erzeugen als sie verbrauchen. Folglich werden Gebäude in Zukunft untereinander oder mit Energieversorgern interagieren und so eine größere Rolle im Zusammenspiel mit dem Stromnetz einnehmen. Dabei geht es jedoch nicht nur um Energieeffizienz und -einsparung, sondern auch um gesundheitliche, ökonomische und ökologische Aspekte. Diverse Tools und Objekt-Datenbanken mit modellierten Produkten erleichtern die Arbeit mit BIM. Mit der Autodesk-Software Revit, einer Planungs- und Dokumentationsplattform, können Objekte zum Beispiel praxisorientiert dargestellt und auf Umsetzbarkeit geprüft werden.

Die integrale Planung führt bei konsequenter Anwendung zu mehr Verbindlichkeit und Transparenz, da der ge-

Mittlerweile gibt es auch Luft-Wasser-Wärmepumpen mit dem Kältemittel R-32 am deutschen Markt



plante Standard klar dokumentiert und im gesamten Prozess fest verankert ist. Es wird hoffentlich dazu führen, dass die effizienzorientierte Planung nicht mehr so einfach den finanziellen Interessen von Generalunternehmern oder ausführenden Betrieben untergeordnet wird, weil die Folgen für den Betreiber bei abweichenden Produkten schneller sichtbar werden.

Erneuerbar Heizen und Kühlen mit niedrigen Lebenszykluskosten

In Hinblick auf Betriebskosten, aber auch auf Energiewende und EU Klimaschutzziele, ist ein effektives Lebenszykluskosten-Management, unter anderem durch den Einsatz erneuerbarer Energien für Investoren unabdingbar. Dennoch ist der Planungs- und Bauablauf bisher primär auf eine Minimierung der Herstellungskosten ausgelegt. Auch die Wahl der Gebäudetechnik erfolgt hinsichtlich der Investitionskosten und dies in dem Wissen, dass die Betriebskosten deutlich höher sind. Dabei sind schon heute Technologien für die Umsetzung der Energiewende im Gebäudebereich vorhanden, deren Investition bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Betriebskosten ökonomisch sinnvoll ist. Der Fokus liegt hier auf Wärmepumpen, die mit erneuerbaren Energien aus Luft, Grundwasser oder Erde arbeiten. Neueste Generationen werden mit dem klimaverträglichen Kältemittel R-32 betrieben, das – im Vergleich zum häufig eingesetzten R-410A – mit einem GWP (Global Warming Potential) von 675 nur ein



Schematische Darstellung der Funktion einer Wärmepumpe mit Außengerät (Verdampfer) und Innengeräten (Verflüssiger)



Die Anbindung an Cloud Services ermöglicht eine ortsunabhängige Regelung einer oder mehrerer Standorte

Drittel des Treibhauspotentials aufweist. Darüber hinaus ist bei R-32 die erforderliche Kältemittelmenge bis zu 30% geringer als bei R-410A. So kann das mengenbezogene GWP auf ein Viertel gesenkt werden.

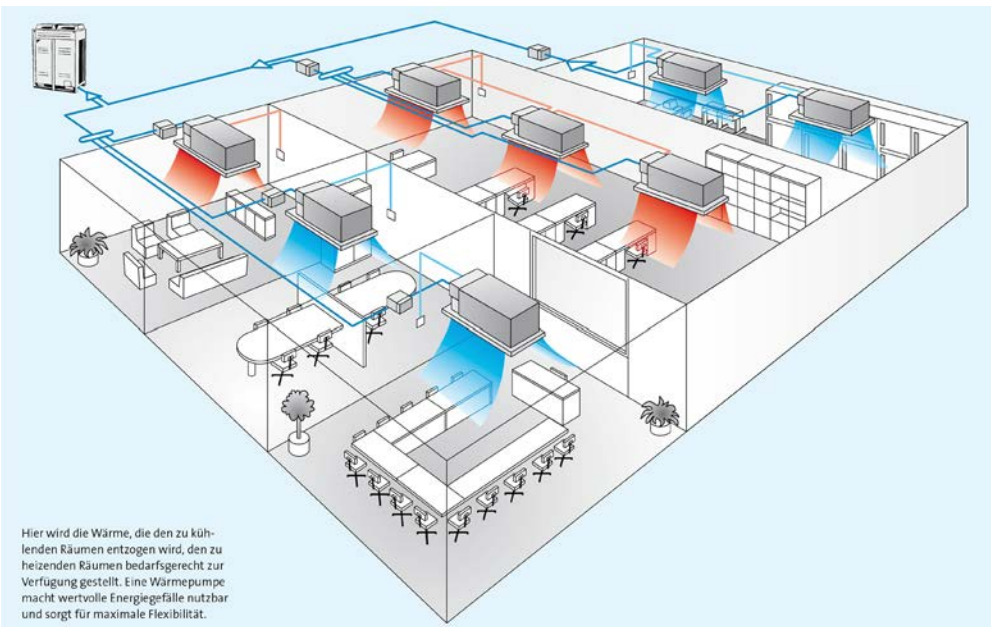
Zusätzliche Einsparungen schafft die VRT-Technologie (VRT = Variable Refrigerant Temperature; variable Kältemitteltemperatur). Sie sorgt dafür, dass weniger Energie verbraucht wird, indem sie in Übergangszeiten mit geringem Kühl- oder Heizbedarf die Verdampfungs- beziehungsweise Verflüssigungstemperatur im laufenden Betrieb an den Leistungsbedarf anpasst. Dadurch wird die saisonale Effizienz um 25 bis 30% gesteigert. Die wesentlichen Bestandteile einer Wärmepumpe sind Außengerät (Verdampfer), Innengerät(e) (Verflüssiger) und Kältemittel. Die Wärmeenergie wird transportiert, indem das Kältemittel zwischen Außengerät und Innengerät(en) zirkuliert. Im Verdampfer wird das Kältemittel zu einem Gas verdampft. Da-

bei wird einer Quelle erneuerbarer Energie wie Luft, Wasser oder Erdwärme Wärmeenergie entzogen.

Der Verdichter sorgt dann dafür, dass die Temperatur des Kältemittelgases ansteigt. Der Verflüssiger gibt die Wärmeenergie an das Heizungssystem ab, dabei geht das Kältemittel wieder in den flüssigen Zustand über. Ein Expansionsventil sorgt für eine Verringerung des Drucks, wodurch das Kältemittel wieder verdampft und der Kreislauf von vorne beginnen kann. Großes Einsparpotential, ökonomisch und ökologisch, schaffen reversible Lösungen, die sowohl den Heiz- wie auch den Kühlfall mit einer Technologie bereitstellen. VRV-Systeme beispielsweise decken alle Anforderungen an moderne Gebäude. Dabei besteht auch die Möglichkeit der Wärmeverschiebung oder Rückgewinnung. Diese integrierten Systeme reduzieren damit Investitions- und Verbrauchskosten gleichermaßen. Damit neue Technologien auch zum Einsatz kommen können, müssen diese jedoch bei Architekten und Planungsbüros bekannt sein.

Dämmung, Automation und Analyse für nachhaltiges Energiemanagement

Neben der Auswahl energieeffizienter Systeme für Kühlung und Heizung gilt es bei der Planung weitere wichtige Faktoren zu beachten: Mit der richtigen Dämmung von Dachgeschoss, Keller und abgedichteten Gebäudefugen an Fenstern und Türen kann Wärmeverlust vorgebeugt werden. Die Deutsche Energie-



Hier wird die Wärme, die den zu kühlenden Räumen entzogen wird, den zu heizenden Räumen bedarfsgerecht zur Verfügung gestellt. Eine Wärmepumpe macht wertvolle Energiefälle nutzbar und sorgt für maximale Flexibilität.

Eine Wärmepumpe transportiert überschüssige Wärme aus zu kühlenden Räumen in Räume mit Wärmebedarf und nutzt so vorhandene Energie

Foto: DAIKIN

Agentur (dena) ermittelte bei einem Einfamilienhaus mit optimal gedämmten Dach zum Beispiel eine Energieeinsparung von 9000 kWh/a [1].

Einen weiteren Beitrag zu niedrigen Lebenszykluskosten kann sogenannte „intelligente“ Raumautomation in Neubauten und Bestandsgebäuden leisten. Diese umfasst u. a. Schaltschränke und Kabelnetze für die Mess-, Steuer-, Regelungstechnik (MSR-Technik) sowie die Informationsübertragung. Bei der digitalen Gebäudeautomation spielt auch die übergeordnete Technik für die Betriebsführung eine Rolle. Wichtige Aspekte dabei sind Ergebnisanalysen und Energiemanagement. Und doch wird bei intelligenten Regelsystemen oft gespart – an der absolut falschen Stelle. Für einen optimalen und effizienten Betrieb sind die digitalen Regelkomponenten unabdingbar. Die vermeintlichen Mehrkosten amortisieren sich schnell, wenn man bedenkt, dass damit Energieverschwendung Einhalt geboten wird. Führende Hersteller bieten hier Systeme an, die sich ohne großen Aufwand in die Infrastruktur einbinden lassen. Die Kosten von Hersteller basierenden Systemen sind zudem oft erheblich niedriger als die der etablierten Mess- und Regeltechnik-Anbieter.

Einbindung der TGA von Anfang an

Ein essentieller Punkt besteht darin, unnötige Kosten durch die richtige Dimensionierung und exakte Planung von Anfang an zu vermeiden. Eine frühzeitige Kommunikation der realistischen Planungs-, Kosten- und Ter-

minfolgen schafft hier Sicherheit. Dazu gehören auch intensive Aufklärungsgespräche zwischen Architekten, Planern und Handwerkern vor Abgabe der Angebote. So können Unklarheiten bei ungewohnten Leistungen und Materialien beseitigt werden. Beispielsweise bringt ein zu groß angelegtes Innengerät diverse Nachteile mit sich: von negativen Auswirkungen eines unnötig zu hohen Luftvolumenstroms wie Zugerscheinungen bis hin zu einer Erhöhung von Energieverbrauch und Geräuschimmissionen.

Um auch beim Auftraggeber höchstmögliche Zufriedenheit zu garantieren, sollte die Einbindung der TGA von Anfang an selbstverständlich sein. Dazu gehört auch die frühzeitige Einbindung der Regelungstechnik. Einem vernünftigen Automatisierungsgrad muss die Einflussnahme des Anwenders durch eine intuitive Steuerung entgegengesetzt werden. Die verschiedenen Ausprägungen des Smart Home sind Themen, denen sich auch Universitäten mit verschiedenen Forschungsansätzen widmen. Das Ziel: Produkte, die von jedem Kunden – ob technikaffin oder nicht – sofort intuitiv genutzt werden können.

Bausteine für die Sektorkopplung

Zum Gelingen der Energiewende und um die Klimaziele zu erreichen, ist es notwendig, den Stromsektor mit den Sektoren Wärme, Verkehr und Industrie zu koppeln. Besonders einfach ist dies im Bereich Gebäude bei der Bereitstellung von Wärme zu erreichen. Jede eingesetzte Wärmepumpe ist ein Baustein

bei der Sektorkopplung. Hierfür muss keine Infrastruktur geschaffen werden oder große Forschung betrieben werden. Die Technologie der Wärmepumpe ist ausgereift und steht hierfür schon seit langem zur Verfügung. Durch den konsequenten Einsatz dieser klimaverträglichen Alternative kann die Baubranche einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Unterstützt werden Bemühungen in Deutschland durch verschiedenste Verordnungen und Förderungen.

EnEV, EEG und KfW

Um das Ziel der Bundesregierung – ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand in Deutschland bis 2050 – durchzusetzen, wurde die Energieeinsparverordnung (EnEV) etabliert. Diese legt neben Obergrenzen für den Primärenergiebedarf von Wohn- und Nichtwohngebäuden fest, dass bereits in der Entwurfsphase eines Bauprojekts sowohl der Energieträger als auch das Versorgungskonzept bestimmt sein müssen. Zusätzlich muss zum Beispiel mittels des Blower-Door-Tests der Nachweis erbracht werden, dass die Gebäudehülle ordnungsgemäß gedämmt und luftdicht ist.

Die Zielvorgaben der EnEV lassen sich durch den Einsatz erneuerbarer Energien deutlich leichter erreichen als mit fossilen Energieträgern. Dies liegt an den hohen Primärenergiefaktoren, die zur Errechnung des Primärenergiebedarfs auf Grundlage der DIN V 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Pri-



Reversible Wärmepumpen erfüllen die Funktionen Heizen und Kühlen in einem System und tragen dazu bei, die Effizienzhaus-Standards zu erfüllen

Foto: DAIKIN

märenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung herangezogen werden. Das Ergebnis wird aus der Division des Primärenergiefaktors Strom und der Jahresarbeitszahl der jeweiligen Technologie gewonnen. Dieser liegt bei Wärmepumpen zum Beispiel je nach Jahresarbeitszahl zwischen 0,4 und 0,6, während der Faktor bei Öl und Gas bei 1,1 liegt.

In Deutschland gibt es verschiedenste Förderprogramme für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen. Dazu zählen Förderprogramme des Bundes, des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und der einzelnen Länder. Günstige Darlehen und Tilgungszuschüsse können von der KfW-Förderbank beantragt werden, wenn die Vorgaben der EnEV übertroffen werden. Die KfW-Bank bietet verschiedene Förderungen für Energie & Umwelt sowohl für Privatpersonen wie auch Unternehmen an. Dazu zählen zum Beispiel der Energieeffizient Bauen-Kredit für Privatpersonen, der für KfW-Effizienzhäuser gilt oder das KfW-Energieeffizienzprogramm Energieeffizient Bauen und Sanieren für Unternehmen. Auch der Einsatz erneuerbarer Energien wird durch Mitfinanzierung der Kosten für Planung, Projektierung und Installation von Photovoltaik-, Windkraft, Stromerzeugungs- und KWK-Anlagen unterstützt.

Ein weiterer Bereich der gerade bei VRV-Systemen förderfähig ist, ist die Wärmerückgewinnung. Hier können aus den Fördermitteln der KfW bis zu 40% der Netto-Mehrinvestitionskosten gefördert werden. Auch die Investition in effiziente Lüftungsgeräte ist mit

bis zu 100000€ pro Standort, je nach Unternehmensgröße des Antragstellers, förderfähig. Wichtig dabei ist die rechtzeitige Antragstellung, die in der Regel vor der Auftragsvergabe erfolgen muss. Den Planern kommt dabei die Aufgabe zu, Planungsunterlagen wie Angebot und Datenblätter bereitzustellen, die die Einhaltung der Förderbedingungen hinsichtlich der Energieeffizienz belegen.

[1] https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/bau/2086_Machen_Sie_dicht.pdf

Autor



Thomas Graupensberger ist seit 2012 Vertriebsleiter im Bereich Gewerbe bei DAIKIN Airconditioning Germany. Zuvor arbeitete er im Bereich Consulting Sales und als Regionaler Verkaufsleiter im Regionalbüro München.

Foto: DAIKIN

Informationen unter: www.daikin.de



Foto: J. Eickhorn, Pool-Aesthetics



Der Königsweg zum Wohlfühlwasser

- Maximale Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit
- Vollautomatisch perfekte Wasserqualität
- Mit Webservice und Schnittstellen für die Gebäudetechnik

Erleben Sie die Wohlfühlwelt von Ospa unter www.ospa.info



MADE IN GERMANY



73557 Mutlangen • Tel. +49 7171 7050



Solarfolien für GIPV

Als regionales Energieversorgungsunternehmen evaluieren die Lechwerke AG verschiedene Solartechnologien, auch im Rahmen der Gebäudeintegrierten Photovoltaik (GIPV). Im Rahmen des Projekts „Energiefassade“ wurden zwei Flächen der Südfassade in Augsburg mit Faserzementplatten von SVK und integriertem HeliaFilm® ausgestattet. Insgesamt 56m² mit einer installierten Leistung von 2,43kW_p sollen einen geschätzten Ertrag von ca. 2000kWh/a liefern. HeliaFilm® bietet hinsichtlich der Integration in Industrie- und Bürogebäuden erhebliche Kostenvorteile. Im Gegensatz zu PV-Modulen werden die Solarfolien von Heliatek bereits beim Fassaden- und Dachelemente-Hersteller SVK maschinell aufgebracht und auf der Baustelle nur noch miteinander verkabelt. Das geringe Gewicht der Solarfolien (1kg/m²) erlaubt die einfache und kostengünstige Integration sowohl bei neuen als auch in bereits bestehende Gebäudefassaden. Bei den Lechwerken Augsburg setzt die Solarfolie HeliaFilm® mit dem hellen Hintergrund auf hellen Faserzementelementen optisch ansprechende Akzente. Neben der ästhetischen Aufwertung bringt der Einsatz von HeliaFilm® auch eine Verbesserung der CO₂-Bilanz von Gebäuden. Mit einer Emission von nur 20g CO₂ pro erzeugte kWh bedeutet das eine deutliche Reduzierung.

Heliatek, 01139 Dresden
www.heliatek.com

Indach-Lösung für Photovoltaik

Das Solardach von Ennogie übernimmt als stromproduzierender Wetterschirm die komplette Schutzfunktion für Dächer mit einer Neigung von 5–90°. Die Indach-Lösung kann in Neubau und Sanierung eingesetzt werden. Die PV-Module sind 1260x665x40mm groß und wiegen 13,5kg; die Dachlast beträgt insgesamt nur 16–18kg/m². Nicht aktive Bereiche können mit optisch identischen Blindmodulen eingedeckt werden. Endflächen, z. B. am Ortgang oder an Dachkehlen, werden mit Anpassungselementen aus Aluminiumverbundplatten versehen. Auf diese Weise lassen sich Dachfenster, Gauben oder Schornsteine in das Solardach integrieren. Nach detaillierter Vorplanung werden alle Komponenten konfektioniert auf die Baustelle geliefert. Die Anpassungselemente werden in wenigen Arbeitsschritten vor Ort auf Maß gebracht. Selbstschneidende Schrauben ermöglichen eine schnelle Montage der PV-Module samt Profilträgern aus UV-beständigem Stahl auf der Dachunterkonstruktion. Ausgereifte Ergänzungen für First und Ortgang unterstützen Regen-, Hagel- und Sturmsicherheit. Integrierte Lüftungsgitter im First sowie an der Traufseite transportieren die Hitze unterhalb der PV-Module ab und optimieren so den Stromertrag. Auf Wunsch werden auch passende Batteriespeicher geliefert.

Ennogie ApS, 39110 Magdeburg
www.ennogie.com



Unterkonstruktion für Solarmodule

Richard Brink fertigt seine Miralux-Elemente für die Unterkonstruktion von Photovoltaik-Elementen auf dem Dach in verschiedenen Ausrichtungsvarianten, so dass sie nach dem Verlauf der Sonnenbahn ausgerichtet werden können. Die Miralux-Konstruktionen sind aus Stahlblech mit Magnelis®-Beschichtung und damit widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse. Auch bei hohen Windgeschwindigkeiten halten sie aufgrund ihres Strömungsverhaltens den Belastungen stand. Durch den Steck-Klapp-Mechanismus lassen sich die Elemente ohne Werkzeug in Reihen formschlüssig aneinanderkoppeln und sicher verbinden. Die Breite der Ständerelemente sowie ihr Gewicht richten sich nach den Abmessungen der ausgewählten Solarmodule. Im Vergleich zu herkömmlichen Systemen reduziert sich mit den Miralux-Konstruktionen die Flächenlast um bis zu 75%.

Richard Brink GmbH & Co. KG, 33758 Schloß Holte-Stukenbrock,
www.richard-brink.de

Modulunabhängige Unterkonstruktion

Mit den Systemen BauderSOLAR UK Flachdach und BauderSOLAR UK Gründach bietet Bauder durchdringungsfreie Unterkonstruktionen. BauderSOLAR UK Flachdach wiegt ca. 12kg/m² und ist auch für Dächer mit wenig Lastreserven geeignet. Durch die freie Skalierbarkeit der Reihen mit möglicher Einzelaufstellung wird ein hoher Flächennutzungsgrad erreicht, ohne die Dachentwässerung zu stören. BauderSOLAR UK Gründach ist die ideale Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung. Das begrünte Dach sorgt für niedrige Umgebungstemperaturen und kühlt damit die PV-Module, was zu Mehrertrag führt. Für beste Stromausbeute sind Modulneigungen von 10° und 15° möglich. Die Unterkonstruktion besteht aus einer Grundplatte von 1980x970x60mm mit einem Wasservolumen von 45l/m² und Montageschienen aus Aluminium.

Paul Bauder GmbH & Co. KG, 70499 Stuttgart,
www.bauder.de

Photovoltaik am Balkon



Der Balkonsystemhersteller Balco integriert die Photovoltaikmodule in die Brüstung. Sowohl für den Neubau als auch die Modernisierung wird damit ein Lösungsansatz für die gebäudeintegrierte Photovoltaik angeboten, der eine Alternative zur üblichen Installation auf dem Dach darstellt. Die Brüstungsverkleidung des Balkons besteht dabei aus Solarzellen in Prismenglas. Letzteres erzeugt mit seiner kristallinen Optik einen Blickfang im Stadtraum. Neben einem klassischen Schwarz sind hierbei unterschiedliche Farbgebungen möglich, die dem Charakter des Gebäudes entsprechen. Das Prismenglas wirkt sich zudem positiv auf den Stromertrag aus, da es die Sonnenstrahlen direkt auf die Solarzellen lenkt. Das Solarpaneel wird

aus zwei Glasscheiben angefertigt, die in einem Laminierprozess miteinander verklebt werden. Dazwischen befinden sich die Photovoltaikmodule. Eine spezielle Folie schützt die empfindlichen Zellen vor schädlicher UV-Strahlung sowie Witterungseinflüssen. Eingefasst sind die Brüstungselemente in eine vorgefertigte Grundkonstruktion aus Aluminium, die den Balkon bildet. In der Regel sind die Module semi-transparent, sodass etwas Tageslicht hindurch fällt und dennoch Sichtschutz gewährleistet ist.

Balco Balkonkonstruktionen GmbH, 12489 Berlin
www.balco.de

TECE
close to you

**AUF MASS
JETZT NEU
DEFINIERT**

Diese Duschrinne passt exakt in jede Planung

TECEdrainprofile ist das Edelstahl-Duschprofil der nächsten Generation – es lässt sich individuell ablängen und fügt sich damit in jedes Maß ein. Dieses Duschprofil für wandbündige Verarbeitung verbindet die Ästhetik der Duschrinne mit dem Reinigungskomfort des Punktablaufs.

www.tece.com