

Baukonstruktion/Bauelemente

Energieschleuder Altbau

Gebäude verbrauchen laut des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) knapp 30 Prozent der in Deutschland konsumierten Energie*. Um so wichtiger ist es, dass sich die Baubranche heute vermehrt mit der Verbesserung der Energieeffizienz beschäftigt – zum einen in Bezug auf die Gebäuden selbst, zum anderen aber auch hinsichtlich der Bauprozesse, die bislang ebenfalls sehr energieintensiv sind. Was die Gebäude angeht, stehen bislang vorwiegend die Neubauten im Fokus: Nach europäischer Gesetzgebung sollen bis 2019 alle neuen Gebäude die von ihnen benötigte Energie vor Ort selbst erzeugen. Altbauten verbrauchen in Deutschland 95 Prozent der Gebäudeenergie. Durch umfassende Modernisierung lässt sich ihr Energieverbrauch um bis zu 80 Prozent senken. Von den ca. 40 Millionen Wohneinheiten in Deutschland wurden rund 75 Prozent vor 1979 und damit vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet.



Minimalinvasive-Sanierung; alle Foto Fraunhofer

nach Jahrzehnten für die Besitzer aus.« Die Mitgliedsinstitute der Fraunhofer-Allianz Bau entwickeln daher Technologien, die es ermöglichen, Sanierungsgeschwindigkeit und -qualität zu erhöhen sowie Kosten zu reduzieren.

Damit ergibt sich ein erhebliches Energieeinsparpotenzial im Wohngebäudebestand. Aller Voraussicht nach wird ein Großteil dieser Potenziale bei den aktuellen Sanierungsquoten von etwa einem Prozent jedoch kurz- bis mittelfristig unerschlossen bleiben. Dieses Potenzial muss besser genutzt werden, um die Einsparziele der Bundesregierung zu erreichen. Die Fraunhofer-Allianz Bau entwickelt und realisiert daher innovative Sanierungslösungen und -konzepte für mehr Energieeffizienz in Bestandsbauten. Insgesamt bündelt die Allianz Bau die Kompetenzen von 17 Fraunhofer-Instituten, die sich in verschiedensten Technologiebereichen mit dem Thema Bau beschäftigen. In dieser Funktion ist sie zentraler Ansprechpartner für Industrie, Wirtschaft und Politik.

Einsparziel

Nach einer Kalkulation von Prof. Gerd Hauser, Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP, ließe sich mit einer durchgehenden Sanierung aller Bestandsgebäude fünfmal mehr Primärenergie einsparen, als alle deutschen Atomkraftwerke zusammen produzieren. »Das Problem ist, dass die Gebäudeeigentümer häufig nicht bereit sind, in Sanierungsmaßnahmen zu investieren«, erklärt Andreas Kaufmann, Geschäftsführer der Fraunhofer-Allianz Bau, und fügt hinzu: »Das ist nicht verwunderlich, denn bislang ist die Sanierung meist sehr kostspielig und die Investitionen zahlen sich erst

Minimalinvasive Gebäudesanierung



Fraunhofer-Messestand

Wie für Chirurgen empfiehlt sich auch für Architekten und Bauträger der »minimalinvasive Eingriff«, wenn es um die energetische Sanierung von Gebäuden geht: Anstatt langwieriger Baumaßnahmen kommen dabei vorgefertigte Bauteilelemente zum Einsatz, die einfach und schnell angebracht oder ausgetauscht werden können. In dem vom BMWi geförderten Projekt »Prefab« entwickelten Forscher des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP multifunktionale Fensterelemente, die künftig klassische, langwierige und damit für Bewohner lästige Renovierungsmethoden ersetzen sollen. In einem Dämmstoffrand und der herausnehmbaren Technikbox lassen sich Komponenten wie Wärmetauscher, dezentrale Heizungsmikropumpen

Wärmetauscher

und Lüftungsfilter aber auch Stromanschlüsse, Lüftungskanäle oder Internetkabel einbauen. Sie sollen in Zukunft vor allem in Mehrfamilienhäusern der Wiederaufbaujahre zum Einsatz kommen.

Maximale Energieeffizienz durch automatisierte Gebäudesteuerung



Vakuumisolationspaneele

Fenster sind um ein Vielfaches wärmedurchlässiger als Wände. Bei niedriger Außentemperatur entweicht die Wärme - und damit Energie - vor allem durch den Glasanteil der Fenster aus dem Gebäude; bei hoher Außentemperatur tritt hier die meiste Wärme ein. Durch intelligente Belüftungs- und Verschattungslösungen, die mit dem Fenster verknüpft sind und entsprechend aktiviert oder zurückgefahren werden, können bis zu zehn Prozent der Heiz- und Kühlenergie eingespart werden. Mit derartigen Lösungen automatisierter Gebäudesteuerung beschäftigt sich unter anderem das Fraunhofer-Institut für

Versorgungstechnik

Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS. Ziel ist es, die bauphysikalischen Eigenschaften eines Gebäudes durch ganzheitliche Regelungskonzepte und den Einsatz geeigneter Technologien zu verbessern. Durch die intelligente Steuerung und Überwachung der Versorgungstechnik werden Energie und Kosten gespart. Um die Effizienz bestehender Systeme zu überprüfen, entwickelt das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE Simulationstechniken zur frühzeitigen Erkennung von Schwachstellen, Kostensenkungspotenzialen und Optimierungsmöglichkeiten in Bestandsbauten und Gebäudekonzepten. Eine weitere Kompetenz des Freiburger Fraunhofer-Instituts ist die Realisierung neuer Energie-Versorgungsanlagen. Neue Wohngebäude werden zunehmend energieeffizienter gebaut und haben einen geringen Heizwärmebedarf. Ihre Gebäudehülle ist weitgehend luftdicht und sie benötigen deshalb meistens eine Lüftungsanlage, vorzugsweise mit einer Wärmerückgewinnung. Bei Gebäudesanierungen können mit dem heutigen Stand der Technik ähnlich anspruchsvolle Ziele erreicht werden, wofür jedoch eine angepasste Haustechnik benötigt wird. Lüftungsanlagen mit hohem Wärmebereitstellungsgrad der Wärmerückgewinnung, niedrigem Stromverbrauch und geringem Geräuschpegel sind eine wichtige Komponente für effiziente Gebäude. Eine ausschließlich auf Strom basierende monoenergetische Versorgung in Kombination mit effizienter Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpen hat sich dabei als am besten geeignet herausgestellt. Die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung mit kleinen Stirlingmotoren, Gasturbinen oder Brennstoffzellen kann bei besonders effizienten Gebäuden ohne aufwendiges Reserveheizgerät erfolgen.

Auch das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP beschäftigt sich mit dem Thema Gebäudeautomation: Die Arbeitsgruppe »Systemintegration effiziente Gebäude« arbeitet an ganzheitlichen Lösungen, die ein Maximum an Komfort, Gesundheitsunterstützung und Altersgerechtigkeit aufweisen und bei geringem Energieeinsatz moderate Kosten verursachen. Zur Erreichung dieser Ziele müssen bauliche, anlagentechnische und nutzungsspezifische Maßnahmen bestmöglich aufeinander abgestimmt werden. Sowohl die Struktur und Ausführung eines Gebäudes als auch der optimierte Betrieb von effizienten anlagentechnischen Komponenten für Beheizung, Kühlung, Lüftung und die Ausstattung mit Lichtsystemen für eine adäquate Beleuchtung sind Einflussfaktoren, die maßgeblich zur Steigerung der Energieeffizienz beitragen.

Gebäudeautomation

Die Integration dieser Faktoren zu einem funktionierenden, effizienten und für die Gebäudenutzung flexibel einsetzbaren Gesamtsystem ist die Kernaufgabe der Arbeitsgruppe. Auf Basis sozialer und nutzerspezifischer Anforderungen werden dabei anlagentechnische Systeme in passende Betriebssysteme implementiert. Bei der Umsetzung dieser Ideen steht vor allem auch der Altbau im Fokus.

Innovative Dämmstoffe – Phase Change Materials,

Vakuumisulationspaneele und Biopolymere

Bei allen innovativen Technologien der Gebäudeautomation ist eine gute Dämmung Grundvoraussetzung für Energieeffizienz in Gebäuden. Ein Geschäftsfeld der Fraunhofer-Allianz Bau ist daher auch die Entwicklung neuer, optimierter Dämmstoffe. Das Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC sowie das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP beschäftigen sich beispielsweise mit der Entwicklung und Erprobung von PCM »Phasenwechselmaterialien« (engl.: Phase Change Material), die zur Speicherung von Wärme und Kälte genutzt werden: Diese Stoffe sind in der Lage, Wärme aufzunehmen, ohne sich dabei selbst wesentlich zu erwärmen. Stattdessen bewirkt die Aufnahme bzw. Abgabe der Wärme eine Änderung des Aggregatzu-

Ihr Anschluss an die Zukunft

Kabel Deutschland – Ihr starker Partner



Weitere Informationen erhalten Sie unter
www.kabeldeutschland.de/wohnungsunternehmen

Das Hybrid-Glasfaser-Koaxialnetz von Kabel Deutschland

- ▶ Bietet mehr Wohnqualität in Ihren Immobilien
- ▶ Ist eine zukunftsfähige Technik mit hoher Bandbreite
- ▶ Einfach und unkompliziert alles aus einer Hand

Ihr Kabelanschluss für Fernsehen, Internet und Telefon.



Kabel Deutschland

standes des Speichers. Einige Materialien können beim Schmelzen sehr viel Wärme aufnehmen, die dann bei der Kristallisation wieder abgegeben wird. Da sich die Temperatur des Materials beim Schmelzen kaum ändert, wird diese Form der Wärmespeicherung als latente Wärmespeicherung bezeichnet. Mit bestimmten PCM können große Wärme- oder Kältemengen bei verhältnismäßig kleinen Temperaturdifferenzen gespeichert werden.

Wärmespeicher

PCM werden beispielsweise im Holzhausbau eingesetzt, um sommerliche Überhitzungen zu vermeiden. Bei Gebäuden bzw. Gebäudeteilen in Leichtbauart kommt es im Sommer ohne weitere Maßnahmen häufiger und intensiver zu Überhitzungen als bei Massivbauten. Insbesondere trifft dies auf das Dachgeschoss zu, wo aufgrund der zumeist in Holzbauweise ausgeführten Dachkonstruktion von einer nur geringen, zur Pufferung von Temperaturschwankungen verfügbaren thermischen Masse ausgegangen werden muss. Phasenwechselmaterialien können eingesetzt werden, um durch latente Wärmespeicherung die thermische Masse eines in leichter Bauweise ausgeführten Gebäudes zu erhöhen.

Eine interessante Alternative zu herkömmlichen Isolationsmaterialien stellen, aufgrund ihrer hohen Dämmwirkung, die Vakuumisulationspaneele (VIPs) dar. Sie bestehen aus Dämmplatten mit geringer Dichte, die in hoch gasdichter Barrierekunststoffolie – einer Entwicklung des Fraunhofer-Instituts für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV – vakuumverpackt werden. Das Vakuum wird durch die Luft- und Wasserdampfdichtigkeit der umhüllenden Folie aufrechterhalten. VIPs eignen sich besonders gut dort, wo für die Dämmung nur wenig Platz verfügbar ist, denn Isolations-Paneele mit zwei Zentimeter Stärke dämmen so gut wie 20 Zentimeter Mineralfasern. Die Platzeinsparung macht die neue Dämmung sowohl für den Neubau als auch für die Altbausanierung, aber auch für die Dämmung von Glasfassaden interessant.

Das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT arbeitet außerdem an der Entwicklung von Dämmstoffmaterial aus Biopolymeren, die aus dem nachwachsenden Rohstoff Zellulose bestehen und in ihrer Wirkung mit Polystyrol vergleichbar sind. Als Naturprodukt haben sie den Vorteil, zu 100 Prozent recycelbar zu sein.

Adaptives Gebäudeverhalten als Schlüssel zu mehr Energieeffizienz

Trotz optimierter Materialien reicht es heute nicht mehr, bei der energetischen Sanierung allein auf Dämmung zu setzen. »Eine 50 Zentimeter dicke Dämmschicht ist nicht viel effizienter als eine 20 Zentimeter dicke«, so Andreas Kaufmann. »Wir sind an dem Punkt angelangt, wo statische Systeme allein uns nicht mehr weiterbringen. Stattdessen sollten wir uns vermehrt auf dynamische Systeme und die Verwirklichung adaptiven Gebäudeverhaltens konzentrieren.«

Systemlösung

Im Fraunhofer-inHaus-Zentrum, einer einmaligen Forschungsanlage für neuartige Systemlösungen in Räumen und Gebäuden, werden seit mehr als zehn Jahren derartige Lösungen entwickelt und erprobt. In den zwei inHaus-Anlagen (inHaus1 für den Wohnimmobilienbereich und inHaus2 für den Nutzzimmobilienbereich) werden die Kompetenzen von derzeit sieben Fraunhofer-Instituten und zahlreichen Wirtschaftspartnern gebündelt, um neue Lösungen für Räume und Gebäude partnerschaftlich zu entwickeln, zu testen, zu demonstrieren und auf den Markt zu bringen.

Fraunhofer-Allianz Bau