

Nachhaltige Gebäudetechnik

Gamechanger in der Energiewende

Der Gebäudesektor in Deutschland ist derzeit Spitzenreiter in puncto Energieverbrauch und damit zugleich einer der Hauptverursacher beim Ausstoß klima- und umweltschädlicher Treibhausgase.

Die Abteilung Gebäudetechnik am Institut für Entwerfen und Konstruieren (IEK) der Fakultät Architektur und Landschaft der Leibniz Universität Hannover stellt integrierte Energiekonzepte aus unterschiedlichen Forschungsvorhaben vor.

Einleitung

Allein im Jahr 2018 waren der private und öffentliche Gebäudebestand für rund 35 Prozent des deutschen Endenergieverbrauchs verantwortlich (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2020). Zudem haben Wohn- und Nicht-Wohngebäude 122 Millionen Tonnen CO₂ verursacht (Die Bundesregierung o.J.). Um sich dies einmal bildlich vorstellen zu können: 122 Millionen Tonnen CO₂ entsprechen in etwa dem ökologischen Fußabdruck eines Paares, welches 61 Millionen Mal von Frankfurt am Main nach Lissabon hin und wieder zurückfliegt. Ursache für diese traurige Bilanz sind unter anderem schlecht wärmedämmte Gebäudehüllen, der anhaltende Einsatz fossiler Brennstoffe sowie veraltete Anlagen zur Lüftung und Klimatisierung von Räumen.

Der Gebäudebereich ist demnach eine wichtige Stellschraube in der Energiewende mit ihren komplexen Anforderungen. Bis 2050 plant die Bundesregierung daher eine weitestgehend klimaneutrale Immobilienlandschaft zu erreichen. Auf dem Weg dahin sind jedoch noch einige Hürden zu überwinden. So sind regenerative Energien wie Sonne oder Wind an die jeweiligen Wetterbedingungen vor Ort gekoppelt und damit in ihrer Verfügbarkeit unbeständig. Deshalb ist es umso wichtiger, geeignete techni-

sche Methoden und Instrumentarien zu konzipieren, mithilfe derer eine sichere Integration, Speicherung und bedarfsgerechte Verteilung von Erneuerbaren Energien gewährleistet werden kann. Auf lange Sicht sind integrierte Energiekonzepte unerlässlich, die alle Verfahrensschritte entlang einer nachhaltigen Energieversorgung mitdenken und Faktoren ihrer Umgebung kontinuierlich berücksichtigen. Zukunftsfähige Gebäude müssen energieoptimiert sein, Energie aus der Umwelt nutzen und netzreaktiv sein, das heißt sie können auf das fluktuierende Angebot an regenerativer Energie reagieren.

Netzreaktive Gebäude – Projekt EitStore

Das Forschungsvorhaben EitStore hat mithilfe unterschiedlicher Betriebsszenarien den Energiebedarf und damit das technische Anlagekonzept von vier Nichtwohngebäuden auf den Prüfstand gestellt. Untersucht wurden ein Hotel, eine Feuer- und Rettungswache, ein Bürogebäude und ein Sportzentrum. Jedes der Gebäude ist nach neuestem Stand mit unterschiedlichen nachhaltigen Gebäudesystemen ausgestattet. Der Einsatz als „netzreaktives Gebäude“ wurde durch unterschiedliche Szenarien simuliert. Eines der untersuchten Gebäude war der Erweiterungsbau des Zentrums für Hochschulsport der

Leibniz Universität Hannover. Bei diesem Gebäude wurden zu Versuchszwecken eine Photovoltaik-Anlage kombiniert mit Lithium-Ionen-Speichern installiert. Die Regelung der marktüblichen Wechselrichter wurde durch eine Software ersetzt, die unterschiedliche Ladestrategien ermöglichte. Ziel der Untersuchungen war es, geeignete Planungsempfehlungen für die Größe von elektrochemischen Batteriespeichern zu erarbeiten. Ergebnis war, dass durch eine Temperierung und damit Speicherung von Energie über Beton 14 Prozent des Verbrauchs eingespart werden können. Eine Optimierung von RLT-Anlagen kann um bis zu 40 Prozent den Energieverbrauch reduzieren. Viele weitere wertvolle Erkenntnisse aus dem Projekt sind in einem Planungsfaden zusammengefasst und veröffentlicht.

Modulare effiziente Energiesysteme für Shoppingcenter – Projekte EffShop/EnModus

Seit den 80er Jahren ist die Anzahl an Shopping-Centern mit einer Mietfläche ab 10.000 m² in Deutschland stetig gestiegen und damit zugleich der Endenergieverbrauch solcher Handelsimmobilien (EHI Retail Institute e.V. 2016). Einen erheblichen Anteil am Endenergiebedarf hat der Wärme- und Kältebedarf sowie der Strombedarf der Verkaufsstätten. Umso wichti-

ger ist es daher, den hohen Energiebedarfswerten durch einen effizienten Betrieb je weiliger Anlagen zu begegnen und so Einsparpotenziale zu erzielen. Ein erster Schritt besteht darin, die Daten des Energieverbrauchs, der Anlagentechnik und der Behaglichkeit kontinuierlich zu erfassen und auszuwerten. Die Auswertung des übergroßen Datenkonvoluts über mehrere Jahre hat gezeigt, dass derartig komplexe Systeme an vielen Stellen verbessert werden können und ein hohes Energieeinsparpotenzial vorhanden ist. Vor allem haben systematische Luftqualitätsuntersuchungen des Projektpart-

Heizen und Kühlen von Nicht-Wohngebäuden wie Büros oder Shopping-Centern auf das Erdreich als Energiequelle, sogenannte oberflächennahe Geothermie, zurückgegriffen. Es gibt dabei vier verschiedene Herangehensweisen, wie dieser erneuerbare Energieträger nutzbar gemacht werden kann: über Erdsonden, Energiepfähle, einen Bodenabsorber oder die direkte Grundwassernutzung. Grundsätzlich bietet das Erdreich den Vorteil, dass es über eine hohe Wärmespeicherfähigkeit und im Regelfall über ein beständiges Temperaturniveau verfügt. Problematisch ist jedoch, dass bereits leichte

digen Behörden. Aus den über vier Jahre ausgewerteten Daten ist ein Leitfaden für die Auslegung von Systemen mit der Nutzung oberflächennaher Geothermie entstanden.

Ausblick

Gebäude, die die Energiewende befördern können, müssen digital vernetzt sein, über unterschiedliche Energiespeichermöglichkeiten verfügen und aufeinander abgestimmte Techniksysteme unter Nutzung eigener Stromerzeugungssysteme aufweisen. Bei der Gebäudeplanung ist also Hightech und nicht etwa



ners ERC an der RWTH Aachen offengelegt, dass die großen Lufttransportströme raumlufttechnischer Anlagen in Handelsimmobilien ohne Beeinträchtigung der empfundenen Luftqualität um bis zu 50 Prozent reduziert werden können. Damit ist die Ursprungsidee der Projekte bestätigt worden, dass Luft als Energieträger in Handelsimmobilien durch deutlich effizientere Wassersysteme zu einem wesentlichen Teil ersetzt werden können.

Nutzung oberflächennaher Geothermie – Projekt Thermo

Immer häufiger wird mit entsprechenden Anlagen für das

Temperaturunterschiede zwischen dem Erdreich und der jeweiligen Anlage im Gebäude selbst zu technischen Komplikationen führen und damit die Effizienz des Energiesystems beeinträchtigt werden können. Im Projekt Thermo hat das IEK die Nutzung von Geothermie mittels Brunnen-/Erdsondenanlagen von bundesweit neun Nichtwohngebäuden erfasst. Trotz ähnlicher Gebäudenutzung fiel der Gesamtenergieverbrauch der Gebäude sehr unterschiedlich aus. Grund dafür waren falsche Regelstrategien bei der Technik und fehlende regelmäßige Überprüfungen von vorgeschriebenen Monitoringkonzepten für die Grundwassernutzung durch die zustän-

Lowtech angezeigt, um die Klimawende voranzutreiben. Für die dazu notwendigen Planungsgrundlagen sind umfangreiche weitere Forschungsarbeiten notwendig.

Prof. Dr.-Ing. Dirk Bohne

→ Infos und Kontaktdaten ab Seite 78

Abbildung 1
Die Photovoltaikanlage auf dem Dach des Sportzentrums Moritzwinkel der Leibniz Universität.
Foto: Volker Schöber