

## Wie können Energiesysteme und Großgebäude zusammenwirken?

Kolloquium der Fakultät Angewandte Naturwissenschaften, Energie- und Gebäudetechnik

Wie können Großgebäude dazu beitragen, dass absehbare Engpässe bei der Stromversorgung in Deutschland abgemildert werden und dabei zugleich ein wirtschaftlicher Nutzen erzielt wird? - Mit dieser Frage setzten sich am 21. Dezember 2022 beim Kolloquium der Fakultät Angewandte Wissenschaften, Energie- und Gebäudetechnik (NG) der Hochschule Esslingen M.Sc. Sebastian Ritter und Simon Pfau auseinander. In ihrem Vortrag „**Intelligente Verbindung von Energiesystemen und Gebäuden, um unsere Lebens- und Arbeitsweise durch mehr Effizienz und Nachhaltigkeit zu verbessern**“ gingen sie als Mitarbeiter von Siemens AG Building Automation mit der Sachbezogenheit und Nüchternheit von Ingenieuren an ihr Thema heran. Mit 100 Zuhörern war das von Prof. Dr.-Ing. Werner Braun im online-Modus geleitete Kolloquium wieder sehr gut besucht.

Die Referenten machten zunächst auf die fortschreitende Digitalisierung in vielen Bereichen aufmerksam. Statt zu allgemein und unscharf von den Vorteilen einer digitalen Flexibilisierung für die Gesellschaft und die Energieversorgung zu sprechen, gehe es um konkrete technische Zusammenhänge – etwa darum, wie neue Großgebäude und Infrastrukturen zur Stabilisierung des Stromnetzes und somit zum Gelingen der Energiewende beitragen könnten. Da jedoch der ältere Gebäudebestand weit überwiege, müsse auch die Frage beantwortet werden, wie Bestandsgebäude mithilfe der Informationstechnik so modernisiert werden könnten, dass die Nutzer davon profitierten. Wichtig sei dabei, bestehende Prozesse durch digitale Lösungen so zu vereinfachen, dass die Energieeffizienz erhöht und die Komplexität verringert werde.

### Wie lassen sich die Energieversorgung und der Gebäudebereich verbinden?

Sebastian Ritter und Simon Pfau machten auf die inzwischen eingetretene starke Verteuerung der Strom- und Erdgaspreise aufmerksam. Anhand der Strompreisbildung nach dem Merit-Order-Prinzip zeigten sie auf, dass bei der deutschen Energiewende wegen der volatilen Wind- und Solarstromerzeugung, des Ausstiegs aus der Kernenergienutzung, der CO<sub>2</sub>-Bepreisung bei der Kohlestromerzeugung und der Erdgasverteuerung mit langfristig hohen Strompreisen und zugleich erheblichen Strompreisschwankungen zu rechnen sei. Davon gehe ein wirtschaftlicher Anreiz aus, auf der Seite der Energieanwendungen nach intensiven Optimierungsstrategien zu suchen.

In Deutschland bestünden rund 90 % des Gebäudesektors aus Bestandsimmobilien. Der Gebäudebereich beanspruche 35 % des Endenergieverbrauchs und verursache deshalb etwa 30 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen; dies entspreche rund 120 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Die Vortragenden zeigten sich überzeugt davon, dass sich zum einen die vorhandenen Energieerzeugungs- und -verteilungsstrukturen und zum anderen die Gebäudetechnik langfristig in dieselbe Richtung entwickeln würden; dabei könnten die Netze die Verknüpfung beider Bereiche schaffen: Um das Jahr 2000 habe die Stromerzeugung in Großkraftwerken überwogen; in der Gebäudetechnik sei die Steuerung von Anlagen der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik erfolgreich umgesetzt

worden. Um 2010 habe sich bei der Energieversorgung die Automatisierung und Fernübertragung sowie die Integration erneuerbarer Energien in größerem Umfang ereignet, während der Automatisierungsgrad von Großgebäuden gewachsen sei und sich Gebäudemanagementplattformen etabliert hätten. Seit 2020 begannen intelligente Netze und verteilte Energiesysteme an Bedeutung zu gewinnen; hinzu kämen intelligente Zähler, Techniken der Energiespeicherung, Smart Buildings, Mikronetze, das Energieeffizienz- und Asset-Management und nutzerzentrierte digitale Lösungen. Der Gedanke, dass die Betreiber von Großgebäuden nicht nur Energiebezieher, sondern auch Energielieferanten sein könnten, also zu sogenannten „Prosumern“ würden, prägte die Erwartungshaltung. Für das Jahr 2025 hoffe man, das digitale Netz („Digital Grid“), den automatisierten Netzbetrieb, „smarte“ Gebäude sowie die nutzerzentrierte selbstoptimierende Gebäudesteuerung verwirklichen zu können und den Gebäuden eine aktive Rolle im Energiesystem zuweisen zu können. Allerdings zeigten die gegenwärtigen Entwicklungen bei der Sicherstellung der Erdgasversorgung, dass bei der Umsetzung dieser Konzepte Verzögerungen nicht auszuschließen seien.

### **Vielfältige und vielseitige Gebäudetechnik**

Die Technik von Großgebäuden könne sich nicht nur auf die „klassische“ Anlagentechnik wie Kesselanlagen, Wärmespeicher, Wärmeverteilnetze, Lüftungs- und Klimaanlage sowie Kälteanlagen abstützen, sondern sich zusätzlich auch auf Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung, Wärmepumpen, Notstromaggregate, Photovoltaikanlagen, Batteriespeicher und die Betreuung von Elektrofahrzeugen erstrecken.

Im Einzelnen benannten Sebastian Ritter und Simon Pfau, auf welche Weise die reale Welt mit der digitalen Welt verbunden werden könne: Einer zentralen und standortübergreifenden Plattform komme dabei wesentliche Bedeutung zu. Dabei gehe es um die automatisierte Erfassung von Messwerten und den Aufbau einer geeigneten Datenstruktur, die Langzeitarchivierung verbraucherbezogener Energie- und Betriebsdaten, die automatisierte Datenanalyse mithilfe von typischen Verbrauchsmustern, die Erkennung von Energieanomalien sowie die Datenverarbeitung und -auswertung bei gleichzeitiger Nutzung von Benchmarks. Das Energiemanagement umfasse eine automatisierte Effizienzüberwachung von technischen Anlagen mit Optimierungsvorschlägen zur Verwirklichung konkreter Maßnahmen, um die Betriebssicherheit und Verfügbarkeit von Anlagen zu verbessern.

### **Technische und wirtschaftliche Optimierung angestrebt**

Beispielhaft gingen die Referenten auf eine angestrebte selbstlernende Verbrauchsmustererkennung ein: Hierzu verhülften historische Verbrauchsdaten, die Berücksichtigung von Wochentagen, Uhrzeiten und Außentemperaturen zur Bestimmung eines erwarteten Lastprofils mit Hilfe intelligenter und selbstlernender Algorithmen. Ein Schwerpunkt sei die automatische Detektion von Auffälligkeiten im Energieverbrauch und die automatisierte Benachrichtigung bei spezifischen Veränderungen wie z. B.

einem oszillierenden Anlagenverhalten, um beispielsweise einen verschleißanfälligen Anlagenbetrieb abstellen zu können. Weiter sei eine wirtschaftliche Optimierung von Belang, um auf variable marktbedingte Wärme- und Strompreise flexibel reagieren zu können.

Esslingen, 23. Dezember 2022

Autor: Prof. Dr. Martin Dehli

Verantwortlich: Prof. Dr. Werner Braun, Fakultät Angewandte Naturwissenschaften, Energie- und Gebäudetechnik