

Statement Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus – Pressekonferenz Expo Real 2022**Digitalisieren wir endlich die Gebäude!**

Informationstechnik als Werkzeug zur Senkung der CO₂-Emissionen in Mehrfamilienhäusern.

Die Energieeffizienz ihrer Liegenschaften ist für Wohnungsbaugesellschaften zu einem Topthema geworden. So hatte die vor einem Jahr eingeführte CO₂ Abgabe das Potenzial, die Heizkosten bis 2025 um ca 20 % zu erhöhen. Mittlerweile hat sich die Situation durch den Krieg in der Ukraine grundlegend geändert. So stieg der Preis für Erdgas an der Terminbörse in den Niederlanden innerhalb eines Jahres von 1,8 ct/kWh auf 9,7 ct/kWh, d.h. um mehr als 500% an. Diese Entwicklung versetzt zu Recht die Betreiber von Wohnimmobilien in Alarmstimmung. Es ist davon auszugehen, dass sich mittelfristig die Heizkosten für Mieter mehr als verdoppeln. Dies wird für viele Haushalte kaum zu stemmen sein und zu Zahlungsausfällen bei den Nebenkosten führen. Um die Heizkosten erträglich zu gestalten, müssen kurzfristig vor allem die Energieverbräuche gesenkt werden. Es stellt sich die Frage, mit welchen Maßnahmen sich dies erreichen lässt.

Eine weitere Baustelle für Wohnungsbau-Unternehmen ist die Umsetzung der Zielvorgabe, den Gebäudebestand bis zum Jahre 2045 klimaneutral zu gestalten. Die bisherige Klimapolitik zeichnete sich dadurch aus, dass sie teuer, aber offensichtlich auch ineffektiv war. So kritisiert der Bundesrechnungshof in seinem Sonderbericht, der in diesem Jahr veröffentlicht wurde, dass die Wirkung von über 100 Klimaschutz-Förderprogrammen mindestens unklar ist. Auch ist nicht zu erwarten, dass mit dem bisherigen Weg die CO₂-Minderungsziele für 2030 und 2040 erreicht werden können. Nach Berechnung des GdW wurden seit 2010 380 Mrd. Euro in die energetische Modernisierung der Gebäude investiert. Im Ergebnis hätten fast 15% Energieeinsparung sichtbar sein müssen. Der witterungsbereinigte Energieverbrauch für Raumwärme ist laut Statistiken des BMWi in diesem Zeitraum allerdings kaum gesunken.

Welche Lösungsmöglichkeiten gibt es?

Bisher lag der Fokus zur Steigerung der Energieeffizienz im Wesentlichen auf Maßnahmen zur besseren Wärmedämmung der Gebäude. Wenn Klimaschutz kurzfristig und preiswert umgesetzt werden soll, müssen wir vor allem das Energiemanagement im Gebäudebestand deutlich verbessern. Dazu ist es zwingend erforderlich, die Möglichkeiten der Digitalisierung, der Elektronik und der Informationstechnik vollumfänglich zu nutzen. Niedrige Verbräuche lassen sich erreichen, wenn keine

PRESSEINFORMATION**22.9.2022**

Energie erzeugt und zur Verfügung gestellt wird, die nicht gebraucht wird. Wir brauchen dazu einen Dreiklang aus Transparenz, Suffizienz und Assistenz in den Bestandsgebäuden. Transparenz bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Status quo des Gebäudes, der Heizungstechnik, der Betriebsparameter und der Verbräuche kontinuierlich erfasst und analysiert wird. Suffizienz erfordert, dass wir Gebäude nicht übertersorgen, nur so viel Wärme bereitstellen, wie in der jeweiligen Situation notwendig ist. Last but not least benötigen wir endlich Assistenzfunktionen in den Wohnungen, die Mieter beim energiesparenden Verhalten unterstützen, sie in Einsparstrategien einbinden und bei auftretender Verschwendung sehr zeitnah informieren und Handlungsempfehlungen geben.

Ergebnisse des Forschungsprojektes BaltBest

Das soeben beendete und vom BMWi geförderte Forschungsprojekt "Einfluss der Betriebsführung auf die Effizienz von Heizungsanlagen im Bestand" (BaltBest) hat hierzu umfangreiche Untersuchungen in Bestands-Mehrfamilienhäusern durchgeführt. Das Konsortium, koordiniert vom GDW, hat in 21 Städten 100 Mehrfamilienhäuser in das Projekt eingebracht. Den Forschungseinrichtungen EBZ Business School und TU Dresden wurde uneingeschränkter Zugang zu den Heizungskellern und der technischen Infrastruktur gewährt. Das Projekt konzentrierte sich auf die heute am weitesten verbreiteten Bestandsgebäudetypen der Wohnungswirtschaft. So reichte das Baujahr der Gebäude von 1927 bis 2000, die Gebäude hatten ca 10 Wohneinheiten, der U-Wert der Gebäudehülle lag im Mittel bei $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Beteiligt waren die Energiedienstleister Techem und ista sowie die Hersteller Danfoss, Bosch und Viessmann. Zu Beginn des Projektes wurde eine umfangreiche Digitalisierung der Heizungskeller und Wohnungen durchgeführt. Hierzu wurden fernauslesbare Datensammler, zusätzliche Temperaturfühler, Auslesemodule für Gaszähler, auslesbare Wärmemengenzähler und digital steuerbare Hocheffizienzpumpen nachinstalliert. In 134 Wohnungen wurden darüber hinaus insgesamt 646 SmartHome Thermostate verbaut. Zentraler Bestandteil dieses Monitoringsystems war die Infrastruktur der Techem, über die vier Millionen Messwerte pro Tag, über einen Zeitraum von mehr als drei Jahren auf den Server der EBZ Business School gespielt wurden. Diese Datenbasis ermöglichte Untersuchungen über die Betriebsführung und über das Nutzerverhalten in Mehrfamilienhäusern in einem bisher nicht dagewesenen Umfang. Um das Heizverhalten während der Projektlaufzeit kontinuierlich zu analysieren, führte das Sozialforschungsinstitut InWIS des EBZ während der Projektlaufzeit insgesamt 4 Mieterbefragungen durch. Dadurch konnten weitere interessante Erkenntnisse zum Nutzerverhalten gewonnen werden.

PRESSEINFORMATION**22.9.2022**

Fehlende Transparenz führt zu Ineffizienz

Keine der betrachteten Heizungsanlagen verfügte zu Beginn des Projektes über ein Monitoring-System, mit dem sich die Betriebsführung kontinuierlich überwachen ließ. Auch war die Datenlage bzgl. der in den Gebäuden eingesetzten Technik eher schlecht. Dies betraf nicht nur Alter und Leistung der Wärmeerzeugung, den Aufbau der Hydraulik, sondern auch die Übersicht über die Entwicklung der Verbräuche in den Liegenschaften und Wohnungen in den vergangenen Jahren. Wurden Änderungen an den Einstellungen der Heizungsanlage vorgenommen, wurde das in den meisten Fällen nicht systematisch protokolliert. Den am Projekt beteiligten Unternehmen lagen meist keine Informationen über die Güte der Betriebsführung der Anlagen vor. Ein Grund hierfür war die mangelnde Digitalisierung der Heizungskeller.

Die EBZ Business School entwickelte in dem Forschungsprojekt ein Monitoring-System, mit dem jede Heizungsanlage in 24 Kategorien bewertet und insgesamt 110 Detail-Diagramme für den Verlauf der Betriebsparameter jeder Anlage erstellt wurden. Dies betraf Temperaturen, Nutzungsgrade, Rekonstruktion von Heizkennlinien aber auch Taktverhalten der Wärmeerzeuger. Da die Messdaten mit einer zeitlichen Auflösung von 110 Sekunden erfasst wurden, ließ sich das Betriebsverhalten der Heizungsanlagen so in vielen Details nachvollziehen.

Eine erste wesentliche Erkenntnis der Heizungsanlagen-Monitorings war, dass bei den meisten Anlagen von einer Witterungsführung der Vorlauftemperatur wenig Gebrauch gemacht wurde. In den meisten Fällen waren die Vorlauftemperaturen wesentlich höher, als es zu den ausgewerteten Zeitpunkten für eine angemessene Versorgung des Gebäudes notwendig gewesen wäre. Es zeigte sich, dass diese Überversorgung der Wohnungen erhebliche Folgen für die Energieeffizienz hatte. So ist die Leistung der Heizkörper dadurch so hoch, dass auch bei dauergekippten Fenstern die Raumtemperatur gehalten werden kann. Auch geben Heizungsrohre durch die hohen Temperaturen Wärme in das Gebäude ab, die nicht von Heizkostenverteilern erfasst wird. Letzteres beeinflusst die Qualität der Heizkostenabrechnung. Hohe Vorlauftemperaturen haben in der Praxis hohe Rücklauftemperaturen zur Folge, was dazu führt, dass der im Abgas enthaltene Wasserdampf nicht kondensiert und der Brennwerteffekt nicht genutzt werden kann. Dadurch werden Brennwertkessel defacto als Niedertemperaturkessel betrieben. Auch wurde von Sommerabschaltungen der Anlagen wenig Gebrauch gemacht. So waren 79% aller Heizkessel im Sommer 2020 an Tagen aktiv, in denen die Außentemperatur größer als 20 °C war. Während dadurch im Mittel der Jahresgasverbrauch um ca. 3 % anstieg, schafften es zwei Anlagen, an den entsprechenden Tagen zwischen 8 bis 10% des Jahresgasverbrauchs umzusetzen.

PRESSEINFORMATION**22.9.2022**

Für die Optimierung der Betriebsführung entwickelten die EBZ Business School und der TU Dresden insgesamt 374 Vorschläge für Änderungen der Einstellungen, die in 79 Service-Einsätzen von Mitarbeitern der Techem umgesetzt wurden. Im Wesentlichen ging es darum, die Betriebstemperaturen nachhaltig abzusenken, eine Nachtabenkung einzustellen, Sommerabschaltungen zu aktivieren, Förderhöhen der Pumpe zu reduzieren und dadurch eine Verbesserung der Brennwertnutzung bei den Wärmeerzeugern zu erreichen. Die Wirkung dieser Maßnahmen wurden anschließend von den Forschungseinrichtungen detailliert analysiert. Es zeigte sich, dass durch niedriginvestive Maßnahmen eine Abnahme des Gasverbrauches von 15 % erreichbar ist. Interessanterweise konnte die Abnahme des witterungsbereinigten Gasverbrauches nicht durch Verbesserungen des Nutzungsgrades der Wärmeerzeugers erklärt werden. Vielmehr beeinflussten die Maßnahmen im Heizungskeller das Heizverhalten der Mieter, insbesondere dass der Vielverbraucher in den Gebäuden. Bei einer Überversorgung der Wohnungen durch zu hohe Vorlauftemperaturen steigt aufgrund der hohen Leistung der Heizkörper die Gefahr, dass durch falschen Lüftungsverhalten, z.B. dauergekippte Fenster die Verbräuche stark ansteigen. Gleichzeitig wird über das Rohrnetz unkontrolliert Wärme in das Gebäude eingekoppelt, was durchaus Mietern für eine Grundtemperierung der Wohnung an vielen Tagen ausreicht. Wenig beachtet wurde bisher auch, dass es aufgrund der ungedämmten Innenwände zu einem nennenswerten Wärmeaustausch zwischen den Wohnungen kommt. Als Resultat ist zu beobachten, dass bei hohen Temperaturen der Anteil der Vielverbraucher und der Anteil der Verbrauchseinheiten, die auf die Vielverbraucher entfallen, deutlich ansteigt. Gleichzeitig nimmt der Anteil der Wenigverbraucher in einer Liegenschaft zu. Die Streuung der Heizkosten zwischen den Wohnungen in einer Liegenschaft nimmt deutlich zu.

Suffizienz: Nur so viel Wärme zur Verfügung stellen, wie benötigt wird

Die Ergebnisse des Heizungsmonitorings haben gezeigt, dass Mietern in der Regel eine viel höher Heizleistung zur Verfügung gestellt wird als für die aktuelle Witterung zwingend notwendig ist. Wird diese Überversorgung von den Mietern bemerkt? Die vom InWIS durchgeführten Umfragen zeigten, dass dies in der Regel nicht der Fall ist. Von 129 interviewten Mietern hielten 87 die Einstellungen der Anlage für genau richtig, nur 6 Mieter fanden die Heizkörpertemperaturen zu warm. Überraschender Weise beurteilten 29 Befragte die Heizkörper-Temperaturen trotz der hohen Vorlauftemperaturen als zu niedrig. Um das Heizverhalten der Mieter besser einschätzen zu können, wurde untersucht, wie viele Stunden pro Tag die Heizkörper bei welcher Gruppe von Mietern in Betrieb sind und welcher normierte flächenbezogene Verbrauchswert dadurch erreicht wurde. Es zeigte sich, zunächst wenig überraschend, dass der Verbräuche in den Wohnungen mit den Betriebsstunden der Heizkörper zunehmen. Grundsätzlich unterscheiden sich die Verteilung der Heizkörper-Betriebsstunden und die

PRESSEINFORMATION**22.9.2022**

damit korrespondierenden Verbräuche in keiner Gruppe der Befragten. Die Anzahl der durchschnittlichen Betriebsstunden der Heizkörper sowie die damit korrespondierenden Verbräuche schwanken allerdings zwischen den Wohnungen erheblich. So sammeln Befragte, denen die Heizung eher als zu warm eingestellt erschienen, weniger Tages-Heizkörper-Betriebsstunden. Überraschende Resultate ergab die Auswertung der Heizkörper Betriebsstunden bei der Gruppe der Befragten, die die Temperaturen der Heizkörper als zu niedrig eingeschätzt hatten. Hier fanden sich viele Befragte, die einerseits die Temperaturen der Heizung als zu niedrig empfanden, die Heizkörper aber nur wenige Stunden am Tag in Betrieb hatten. Damit stellt sich die Frage, wie Wohnungsgesellschaften mit Beschwerden der Mieter umgehen sollen, wenn diese wärmere Heizkörper einfordern. Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass diesem Wunsch wohl in den meisten Fällen unreflektiert durch Verstellungen der Heizkennlinie entsprochen wird, sehr zum Nachteil der Gesamt-Energieeffizienz des Gebäudes und der (übrigen?) Mieter.

Assistenz: Mieter beim energiesparenden Verhalten unterstützen

Mieter benötigen zeitnah Informationen über ihren eigenen Energieverbrauch, um ihr Verhalten zu optimieren. Darauf zielt auch die Novellierung der Heizkostenverordnung ab, nach der Wohnungsunternehmen verpflichtet sind, ihren Mietern zeitnah entsprechende Informationen zur Verfügung zu stellen. Der Einfluss der Mieter auf den Energieverbrauch ihrer Wohnung ist erheblich. Die Auswertungen der Energieverbräuche von 504 Wohnungen im Forschungsprojekt BaltBest haben gezeigt, wie unterschiedlich diese zwischen den Wohnungen im selben Gebäude sind. Dabei wurden für diese Auswertungen die Informationen der Heizkostenverteiler als Basis genommen und keine Aufteilung der Verbräuche nach Quadratmetern durchgeführt.

So berechnet, hatten 110 Wohnungen mehr als das 1,5 fache des Durchschnittsverbrauches ihrer Immobilie und verbrauchten im Schnitt das 1,92 fache. Der Spitzenreiter brachte es sogar auf das Dreifache des Durchschnittsverbrauches. Es zeigte sich ebenfalls eine starke Wechselwirkung der Wohnungen untereinander. So hatten Wohnungen, die neben Vielverbrauchern wohnten, im Schnitt nur 69% des Durchschnittsverbrauches. Würde es gelingen, den Verbrauch der viel Verbraucher auf das maximal 1,5 fache des Durchschnittsverbrauches zu beschränken, würde sich der Gesamtverbrauch der Liegenschaften um ca. 10% reduzieren. Für eine zielgerichtete Assistenz ist es sinnvoll, zu betrachten, wie sich das Heizverhalten von Wenigverbrauchern zu dem von Vielverbrauchern unterscheidet. Direkt erkennbar war, dass Wenigverbraucher ihre Thermostate mehrmals täglich verstellen und so die Heizleistung in der Wohnung dem individuellen Bedarf anpassen. Die Untersuchungen haben bestätigt, dass Smart Home Ventile einen Beitrag zur Senkung der

PRESSEINFORMATION
22.9.2022

Energieverbräuche leisten können. Während der Energieverbrauch der im Forschungsprojekt untersuchten Wohnungen im Jahre 2020 im Mittel um 5 % angestiegen ist, konnte nachgewiesen werden, dass in den 5 Liegenschaften, deren Wohnungen komplett mit smarten Thermostatventilen ausgestattet wurden, der Energieverbrauch im Vergleich zum Vorjahr im Mittel um 2% sank. Die Höhe der Absenkung war dabei sehr individuell und hing vor allem damit zusammen, wie intensiv die Mieter von den Programmiermöglichkeiten der Thermostatventile Gebrauch gemacht haben.

Die aktuelle Umsetzung der unterjährigen Verbrauchsinformation (UVI) in Form einer monatlichen E-Mail oder eines Briefes wird von den Autoren als wenig hilfreich eingeschätzt. Es fehlen ihr wichtige Elemente, die für die Beeinflussung des Nutzerverhaltens notwendig sind:

- Die zeitnahe Information, um zu verstehen, wie das Verhalten den Verbrauch beeinflusst. Hier ist der Zeitraum von einem Monat viel zu lang.
- Zum anderen fehlen Handlungsempfehlungen an den Mieter in der Form, "was kann besser gemacht werden?". Die reine Darstellung der Verbräuche erfordert viel zu viel Transferwissen bei den Mietern, um aus den Informationen die richtigen Schlussfolgerungen ziehen zu können.

Im BaltBest Projekt wurde eine App entwickelt, die über Gamification einen spielerischen Ansatz der Mieteraufklärung und Assistenz beim energiesparenden Verhalten beinhaltet.

Hierzu wurde Hoba, ein junger auf der Erde gestrandeter Alien eingeführt. Der Anwender begleitet Hoba durch die Kindheit, Pubertät und schließlich bis zum erwachsenen Wesen. Hoba ernährt sich von Energie, hierzu verfügt die Anwendung über eine Schnittstelle zu den realen Energieverbräuchen des Anwenders, spart ein Anwender Energie kann er Hoba mit dieser „überschüssigen“ Energie füttern. Dabei wächst Hoba umso schneller je mehr Energie und Pflege im zu gedeihen wird. Um den Anwender beim Energiesparen zu unterstützen, zeigt Hoba ihm für jedes aufgeschaltete Gerät in der Wohnung das Nutzungsverhalten und weitere Einsparpotentiale. Der Anwender kann hilfreiche Energiespartipps und Energiesparrätsel nutzen und das Wachstum des eigenen Energiesparaliens mit der Nachbarschaft vergleichen.

Im Projekt kam die Hoba App leider nur bei wenigen Mietern zum Einsatz, zu groß waren die Hürden bei der Mieteransprache, zu gering das Interesse der Mieter an Hinweisen zu Einsparungen. Unsere Umfragen



Abbildung: Auszug Hoba

PRESSEINFORMATION**22.9.2022**

haben gezeigt, dass sich überwiegend Mieter mit geringen Energieverbräuchen für Hinweise zu Einsparmöglichkeiten interessierten. Mit der aktuellen Situation bei den Energiepreisen dürfte sich das grundsätzlich ändern.

Fazit:

In der Optimierung der Betriebsführung der Anlagentechnik und der Assistenz der Mieter beim energiesparenden Verhalten liegen Einsparpotenziale zwischen zehn und 20% des Verbrauches. Auch wenn damit Bestandsgebäude nicht klimaneutral werden, ist es trotzdem hochattraktiv, diese Bereiche sofort umzusetzen. Die notwendigen Technologien sind weitgehend vorhanden, für die Umrüstung des Bestandes auf Wärmepumpen schafft ein Monitoring der Anlagentechnik eine wichtige Infrastruktur, die auch zukünftig genutzt werden wird. Im Übrigen sei darauf hingewiesen: Mehr CO₂ Reduzierung bei gleichzeitiger Senkung der Nebenkosten für den eingesetzten Euro gibt es bei keiner anderen Maßnahme.

PRESSEINFORMATION

22.9.2022

EBZ Business School

Die EBZ Business School – University of Applied Sciences ist eine Hochschule mit Sitz in Bochum. Sie bietet immobilienwirtschaftliche Bachelor- sowie Masterstudiengänge an, die auch berufs- oder ausbildungsbegleitend sowie als Vollzeitstudium absolviert werden können.

Die Studiengänge sind auf der Basis von Arbeitgeberbefragungen und in engem Kontakt mit den immobilienwirtschaftlichen Verbänden entwickelt worden. Sie sind deshalb besonders praxisorientiert und vermitteln eine hohe Berufsfähigkeit. Als private Hochschule bietet die EBZ Business School kleine Studiengruppen, individuelle Betreuung und engen Kontakt zur Wohnungs- und Immobilienwirtschaft.

Die EBZ Business School ist eine forschungsintensive Fachhochschule, die auf wissenschaftliche Exzellenz und Forschungsorientierung in der Lehre ausgerichtet ist. Ihr Ziel ist es, den Forschungs- und Wissensstand in der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft zu erhöhen.

www.ebz-business-school.de