

## Poster

Prof. Katja Biek, Klaus Probst

## AUSSTELLUNG

## Thermische Aktivierung der Gebäudehülle zur Grundtemperierung eines Altbaus

### Hintergrund Ziel

Zur Erreichung der klimapolitischen Ziele bezüglich der CO<sub>2</sub>-Emissionen, wird in Deutschland ein besonderes Augenmerk auf den Gebäudebestand und dessen energieeffizienzsteigernde Modernisierung gerichtet. Dazu wird im Rahmen des Forschungsprojektes »EffTecSo-modIn« an modularen Instandsetzungsverfahren geforscht, die sozial verträglich realisierbar sind, »einfach« betrieben werden können und Primärenergie einsparen. Gerade in Gebäuden im Bestand ist es schwierig, den Primärenergiebedarf zu senken. Das liegt zum einen daran, dass eine Außen-dämmung oft nicht möglich ist und zum anderen daran, dass erneuerbare Energien schwer zu integrieren sind, da beispielsweise Wärmepumpen für eine möglichst effiziente Betriebsweise eine geringe Vorlauftemperaturen für das Wärmeübergabesystems liefern sollten und damit klassische Heizkörper ungeeignet sind. Die aktuellen langfristigen Wetterprognosen, wie die Testreferenzjahre des Deutschen Wetterdienstes, zeigen auf, dass die Sommer immer wärmer und die Winter immer milder werden. Somit rücken Kühlkonzepte immer weiter in den Vordergrund und ein angemessenes Downsizing der Heizungsanlage ist vertretbar. Bei der Energiebereitstellung mittels einer Wärmepumpe ist auch die Kühlung des Gebäudes im Sommer realisierbar.

### Keywords

Thermische Bauteilaktivierung,  
modulare Instandsetzung,  
Bestandsschutz,  
regenerative Energien,  
Behaglichkeit

Im FuE-Vorhaben wird eine thermische Aktivierung der Gebäudehülle untersucht, die eine Grundtemperierung des Gebäudes auf geringem Temperaturniveau ermöglichen soll, was die Kompatibilität mit Umweltenergie fördert. Die Grundtemperierung soll eine einheitliche Mindesttemperatur der Außenhülle gewährleisten. Dadurch wird der Strahlungsanteil zur Deckung des menschlichen Wärmebedarfs im Raum erhöht und die Raumlufttemperatur kann gesenkt werden, wodurch der Endenergiebedarf gesenkt werden soll.

Durch die Grundtemperierung über die Gebäudehülle wird die bauliche Substanz unabhängig vom Lüftungsverhalten des Mieters geschützt. Die höheren Oberflächentemperaturen auf der Innenseite der Außenwände bieten dem Wasserdampf keine Möglichkeit zur Kondensation (Taupunktunterschreitungen im Mauerwerk bleiben aus). Individuelles zusätzliches Heizen soll die individuelle thermische Behaglichkeit der einzelnen Mieter gewährleisten.

Motivation der Idee sind unter anderem auch die immer stärker variierenden Nutzerprofile innerhalb eines Wohngebäudes. Längere Abwesenheiten eines Bewohners und damit ein Auskühlen der Wohnung kann zu Schäden im Gebäude und zu einem erhöhten Heizaufwand und damit auch zu höheren Heizkosten bei anderen Mietern, welche die Transmissionswärmeverluste zu den Nachbarwohnungen ausgleichen müssen, führen. Somit spielt die soziale Komponente dieses Heizsystems ebenfalls eine Rolle.

### Forschungsschwerpunkte

Die geringsten Oberflächentemperaturen weisen die Außenluft berührenden Bauteile auf (Außenwand, Fenster). Die Temperierung der Außenwand hat dadurch einen merkbaren Einfluss auf die Behaglichkeit, vor allem in den Randzonen. Die Behaglichkeit wird mittels Messungen und Testpersonen in der Versuchswohnung beurteilt. Die Wände werden mit einer geringen Vorlauftemperatur beheizt, was für die Energieversorgung den Einsatz von Wärmepumpen und dadurch die Nutzung von Umweltwärme begünstigt, beziehungsweise effizient realisieren lässt. Von den 8760 Stunden, die ein Jahr hat, fällt die Temperatur in München (Deutschland) für rund nur 174 Stunden unter -5 °C (DWD 2017). Für das prognostizierte Testreferenzjahr 2045, welches als Referenz für den Zeitraum 2030 bis 2060 gilt, sind es sogar nur 36 Stunden. Das Vorhabenprojekt »EffTecSo-modIn« setzt genau an diesem Punkt an. Mit der Temperierung der Außenwand kann das Wohnhaus zu 98% (Tendenz steigend) der Zeit im Jahr bei niedrigen Vorlauftemperaturen mit Wärme versorgt werden und in den kälteren Stunden eine zusätzliche Heizung unterstützen.



## Technologien kombinieren

Im Rahmen des FuE-Projektes »EffTecSo-modIn« wird die Umsetzbarkeit und die Effizienz einer thermischen Aktivierung der Gebäudehülle untersucht. Dabei werden unterschiedliche Ausführungsvariationen, Methoden und Verfahren entwickelt und evaluiert. Dazu werden Strömungssimulationen, welche die Wärmeabgabe der Außenwand genauer untersucht und energetische Gebäudesimulationen, die das gesamte Jahr und das gesamte Gebäude betrachten, durchgeführt. Der Forschungsgegenstand ist ein Wohnquartier der Postbaugenossenschaft München und Oberbayern eG. Für die durchzuführenden Messungen ist ein Reallabor in einem Wohngebäudekomplex eingerichtet worden. Dazu wurde das System in einem Raum einer Versuchswohnung appliziert, wodurch die tatsächlichen Endenergieeinsparungen gemessen und Auswirkungen auf die Behaglichkeit beurteilt werden können. Die Messwerte werden mit einem konventionell beheizten Raum verglichen und dienen ebenfalls der Validierung der Simulationsergebnisse. Die bauphysikalische Realisierbarkeit und die soziale Verträglichkeit sind weitere wichtige Untersuchungspunkte.

Das System eignet sich vor allem für Altbauten mit dicken Außenwänden (>38 cm). Die bisherigen Messwerte eines Monats zeigen einen geringeren flächenspezifischen Endenergiebedarf bei dem Raum mit aktivierter Außenwand. Außerdem zeigen thermografische Untersuchungen, dass die Transmissionswärmeverluste eines Raumes mit einem klassisch an der Außenwand montierten Heizkörper höher zu sein scheinen als angenommen. Ursache dafür ist der hohe Temperaturgradient im Brüstungsbereich, in welchem der Heizkörper montiert ist. Bei einer standardisierten Berechnung der Heizlast wird von einer homogenen Raumlufttemperatur von 20 °C ausgegangen. Die Realität zeigt jedoch eine weitaus höhere Oberflächentemperatur an der Innenseite der Außenwand hinter dem Heizkörper, was lokal zu hohen Transmissionswärmeverlusten führt. Weiterführende Feldversuche sind in der Heizperiode 2020/2021 vorgesehen, um die genauen Werte zu Endenergieverbräuchen zu erhalten.

Durch die thermische Aktivierung der Gebäudehülle könnte also ein System geschaffen werden, das ein modulares Instandsetzungsverfahren erlaubt, die Einbindung regenerativer Energieversorgung ermöglicht und die Behaglichkeit erhöht.

**DEUTSCHER WETTERDIENST (2017): Testreferenzjahre (TRY).**URL: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/testreferenzjahre/testreferenzjahre.html> (Stand 29.05.2020)

**DIN EN 12831 Energetische Bewertung von Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast - Teil 1: Raumheizlast, Modul M3-3; Deutsche Fassung EN 12831-1:2017**

<https://www.efftecso-modin.de/>

Prof. Katja Biek<sup>1</sup> (Hauptautor\*in),  
Klaus Probst<sup>2</sup>, Ömer Bircan<sup>1</sup>,  
Angelika Lückert<sup>2</sup>, Ruben Makris<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Beuth Hochschule für Technik Berlin  
Luxemburger Str. 9, 13353 Berlin

<sup>2</sup> Fraunhofer IRB

49 (030) 4504-2535  
biek@beuth-hochschule.de

### Konkrete Aktivitäten Maßnahmen

### Ergebnisse

### Referenzen

### Weitere Informationen