

KÜHLEN MIT FREIEN HEIZFLÄCHEN EINE SYSTEMLÖSUNG FÜR BESTANDSWOHNGEBÄUDE AUF DEM WEG IN DIE PRAKTISCHE ANWENDUNG

André KREMONKE¹, Manuel KORNMACHER²,
Andrea MEINZENBACH, Alf PERSCHK, Lars HAUPT

Inhalt

Innerhalb des Bereiches der Bestandswohngebäude sehen die Autoren zwei große Herausforderungen. Eine Herausforderung besteht in der Senkung der THG-Emissionen hin zu einem klimaneutralen Wohngebäudebestand. Eine weitere Herausforderung besteht in der Notwendigkeit zur Vermeidung einer (durch den Klimawandel bedingten) Überhitzung der Wohnräume während sommerlicher Hitzeperioden (siehe Abb. 1).

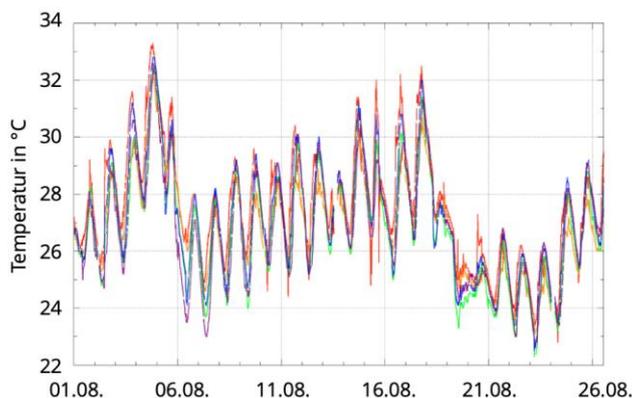


Abbildung 1: Gemessene Raumtemperaturen in einer Wohnung (Messzeitraum: 08/2022)

An der TU Dresden wurden im Rahmen des erfolgreich abgeschlossenen Projektes KUEHA³ [1], die Voraussetzungen für die Umsetzung einer Systemlösung entwickelt, welche beiden Herausforderungen begegnet. Diese Lösung wird im Rahmen des Projektes KUEHASystem⁴ einer Praxiserprobung unterzogen. Bei dieser Lösung setzen die Autoren vorzugsweise auf den Einsatz von Wärmepumpentechnologien, da diese zur Wärme- und Kältebereitstellung genutzt werden können. Besonders effizient ist die Kältebereitstellung beim Einsatz von Sole-Wasser-Wärmepumpen, da der Sole-Kreislauf auch ohne Wärmepumpenbetrieb im Sommer als Wärmesenke genutzt werden kann. Die Autoren gehen davon aus, dass sich darüber eine deutlich bessere Regeneration des Erdreichs für den Winterbetrieb erreichen lässt. Alternativ kann dies zu einer Einsparung von Investitionskosten durch eine Reduzierung der Sondenmeter führen.

Methodik

Schwerpunkt der Untersuchungen ist die praktische Erprobung in mehreren Feldtestobjekten. Ergänzend werden numerische- und Laboruntersuchungen durchgeführt. Die numerischen Untersuchungen erfolgen unter Nutzung der bidirektional gekoppelten Anlagen- und Gebäudesimulation.

Ergebnisse

Bestandsheizungsanlagen sind meist mit Freien Heizflächen ausgestattet. Als Voraussetzung für den Wärmepumpeneinsatz muss ein (Teil-)Austausch der Heizflächen erfolgen, um für die Wärmeübergabe,

¹ TU Dresden, +49-351-463-35345, andre.kremonke@tu-dresden.de, www.tu-dresden.de/mw/kueha

² Maurer Energie- und Ingenieurleistungen GmbH & Co. KG, +49-351-3365654, Manuel.Kornmacher@maurer-eil.de, www.dzh.de

³ EnOB: KUEHA – Erprobung und Demonstration einer neuartigen Systemlösung zur sommerlichen Raumkühlung unter besonderer Berücksichtigung von Energieeffizienz und Praxistauglichkeit.

⁴ KUEHASystem – Ganzjährige Gesamtsystemoptimierung zur Reduzierung der CO₂-Emissionen von Bestandheizungsanlagen – Demonstration einer Systemlösung für Heizen und Kühlen; Teilvorhaben: Systemanalyse

auch bei deutlich niedrigeren Systemtemperaturen, eine ausreichend hohe Leistung bereitstellen zu können. Neben dem Einsatz größerer Heizflächen (Vergrößerung der Ansichtsfläche und / oder Vergrößerung der Anzahl der Lagen) kann vor allem mit Lüfterunterstützten Heizflächen eine deutliche Leistungssteigerung erreicht werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass in Mehrfamilienhäusern der thermisch bedingte Austauschbedarf an Heizflächen gering ist, da eine deutliche Überdimensionierung typisch ist. Allerdings sind die Heizflächen in Bestandswohngebäuden häufig optisch verschlissen, so dass auch ein Komplettaustausch in Erwägung gezogen werden kann. Die Nutzung solcher Leistungsreserven ermöglicht nicht nur im Heizfall die Absenkung der Systemtemperaturen, sondern auch im Kühlfall eine bessere Kühlwirkung. Diese wird jedoch nicht die Wirkung einer Komfortkühlung (Regelung auf eingestellte Sollwerte) erreichen können. Demzufolge wird für den sommerlichen Kühlfall ein anderes Regelkonzept als im winterlichen Heizfall umgesetzt. Hierbei wird der Verlauf der inneren thermischen Belastung des Gebäudes, im Vergleich zur erwarteten äußeren thermischen Belastung ausgewertet. So wird der Anfang einer Kühlperiode ermittelt und der Kühlbetrieb freigegeben, bevor sich das Gebäude bereits stärker aufgeheizt hat. Das Ende einer Kühlperiode wird ebenfalls über den Vergleich dieser thermischen Belastungen erkannt. Innerhalb einer Kühlperiode befinden sich die Heizflächen idealerweise im dauerhaften und unregelmäßigen Kühlbetrieb bei frei schwingender Raumtemperatur, wodurch die speicherwirksamen Bauwerksmassen aktiviert werden können. Die Vorlauftemperatur wird im Kühlfall taupunkttemperaturgeführt geregelt. Dies ermöglicht die Nutzung des Temperaturbereiches 12-16 °C auf den die Vorlauftemperaturen besonders häufig abgesenkt werden können. Für einen wirksamen Kühlbetrieb muss sichergestellt sein, dass die Raumtemperaturregeleinrichtung bei ansteigenden Raumtemperaturen nicht den Heizkörpermassenstrom drosselt. Das wäre bei konventionellen Heizkörperthermostaten der Fall. Diesbezüglich hat einer der Projektpartner einen Austauschthermostaten im Angebot, welcher auch für den Kühlbetrieb eingesetzt werden kann. Weiterhin muss sichergestellt sein, dass sich im Kühlbetrieb im Inneren der Heizkörper keine Kurzschlussströmungen einstellen. Dies wurde bisher nur dann beobachtet, wenn große, parallel durchströmte Heizflächen mit sehr kleinen Masseströmen betrieben wurden (Abb. 2). Diese Konstellation ist nur in Sonderfällen zu erwarten und kann gelöst werden, indem die Strömungsrichtung des Kühlkreislaufes umgeschaltet wird. Hierfür wurde eine Hydraulikeinheit einschließlich Ansteuerung entwickelt, welche sich derzeit in der praktischen Erprobung befindet. Die damit erreichbare Kühlwirkung liegt nach bisherigen Abschätzungen bei einem Raumtemperaturabsenkpotential von mehr als 3 K [1], [2].

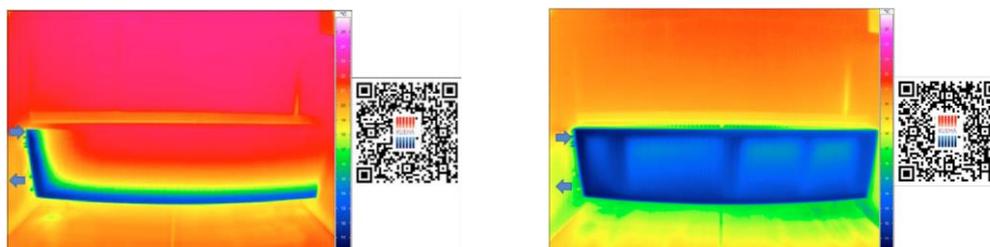


Abbildung 2: links: parallel seriell durchströmter Heizkörper mit Kurzschlussströmung / rechts: seriell durchströmter Heizkörper ohne Kurzschlussströmung bei gleichem Massestrom

Problematisch bei dieser Vorhersage ist die sehr eingeschränkte Reproduzierbarkeit der Randbedingungen, einschließlich der Berücksichtigung von Einschwingzeiten. Im Rahmen des Projektes wird daher eine Simulationslösung erarbeitet, welche eine Bibliothek mit skalierbaren Gebäudemodellen beinhaltet. Diese soll perspektivisch auch von Anwendern ohne Fachkenntnisse genutzt werden können.

Referenzen

- [1] M. Arendt, L. Haupt, A. Kremonke, A. Perschk und C. Felsmann, „EnOB: KUEHA - Erprobung und Demonstration einer neuartigen Syszemlösung zur sommerlichen Raumkühlung unter besonderer Berücksichtigung von Energieeffizienz und Praxistauglichkeit (Schlussbericht),“ Gefördert durch das BMWF (Förderkennzeichen 03ET1461A), TU Dresden, 2021.
- [2] Pazold, M.; Giglmeier, S.; Winkler, M.; Peng, Z.: Potenzialanalyse zum Einsatz bestehender Heizsysteme zur Raumkühlung. HLH Bd. 71 (2020), Nr. 9 S. 22-27



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



ZENTRALVERBAND
SANITÄR
HEIZUNG KLIMA

