

KUEHA – RAUMKÜHLUNG ÜBER DIE VORHANDENE HEIZUNGSANLAGE UNTER NUTZUNG REGENERATIVER ENERGIEQUELLEN

André KREMONKE¹, Markus ARENDT², Lars HAUPT, Alf PERSCHK, Clemens FELSMANN

Inhalt

Mit dem Projekt KUEHA³ soll, aufbauend auf den Untersuchungen in [1], [2] der Nachweis erbracht werden, dass mit der (bestehenden) Heizungsanlage im sommerlichen Kühlfall eine deutliche Verbesserung der thermischen Behaglichkeit erreicht werden kann. Dabei wird insbesondere die mit Freien Heizflächen erzielbare Kühlwirkung betrachtet. Die aktuellen Untersuchungen beschränken sich nicht nur auf die Kühlwirkung der Heizfläche, sondern schließen weitere, für die Anlagenfunktionalität erforderliche Aspekte mit ein (Abb. 1). Hierzu zählen vor allem die Möglichkeiten einer flexiblen Energiebereitstellung und die Nutzung regenerativer Energiequellen.

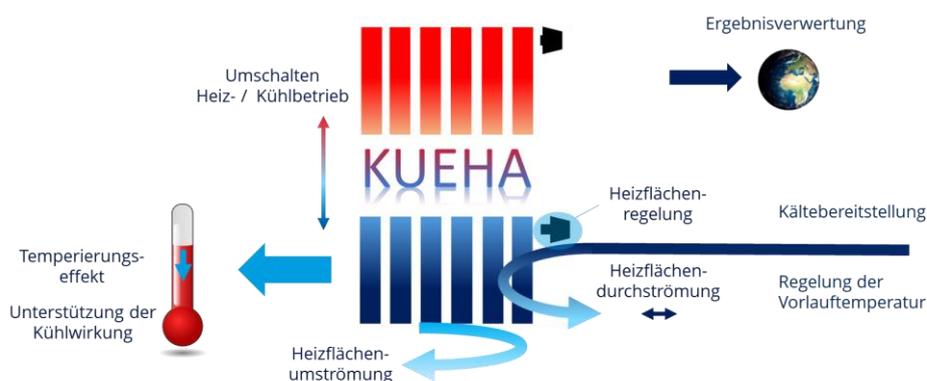


Abbildung 1: Untersuchungsschwerpunkte im Rahmen des Projektes KUEHA.

Methodik

Schwerpunkt der Untersuchung 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

Die bisherigen Untersuchungen zeigen, dass mit der Nutzung bestehender Heizungsanlagen zur sommerlichen Raumkühlung im Bereich der Wärme- und Kälteerzeugung neue Möglichkeiten, aber auch Herausforderungen bestehen. So ergibt sich aus dem vergleichsweise einfach und kostengünstig erschließbaren Zusatznutzen „Raumkühlung“ die Motivationen für den Einsatz reversibler Wärmepumpentechnologien. Aus der Notwendigkeit zur Vermeidung einer Unterschreitung der Taupunkttemperatur im Bereich der Rohrleitungen und Heizflächen resultiert ein vergleichsweise hohes Niveau der zentral bereitzustellenden Kaltwassertemperatur (Abb. 2). Auf diesem Temperaturniveau kann die aus einem Gebäude abgeführte Wärmemenge beispielsweise sehr kostengünstig und ressourcenschonend in den Solekreislauf von Sole-Wasserwärmepumpen übertragen werden. Ebenso lässt sich auf diesem Temperaturniveau Grundwasser als Wärmesenke nutzen.

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

² TU Dresden, +49-351-463-32855, markus.arendt@tu-dresden.de, www.tu-dresden.de/mw/kueha

³ „EnOB: KUEHA – Erprobung und Demonstration einer neuartigen Systemlösung zur sommerlichen Raumkühlung unter besonderer Berücksichtigung von Energieeffizienz und Praxistauglichkeit“ Förderkennzeichen 03ET1461A

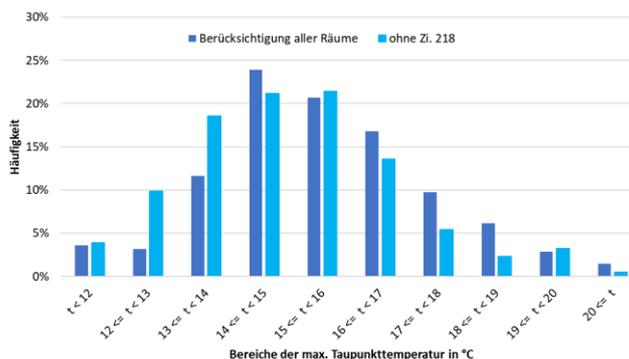


Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung der Führungsgröße für eine zentrale Vorlauftemperaturregelung in einem Feldtestobjekt während einer Kühlperiode.

Erfolgt die Raumkühlung über Freie Heizflächen, können diese auch während längerer Kühlphasen unreguliert und durchgängig betrieben werden. Dies ermöglicht nicht nur eine Laufzeitmaximierung von KWKK-Anlagen, sondern auch die Nutzung regenerativer Energiequellen mit stark schwankender Verfügbarkeit. Die bisherigen Untersuchungen zeigen, dass die Herausforderungen in der Lösungsregelungstechnischer Aspekte, der Auswahl und Dimensionierung des Gesamtsystems und im Nachweis der grundsätzlichen Funktionalität bestehen. Hierzu gehören vor allem die Quantifizierung des Kühleffektes und die Vermeidung thermisch bedingter Kurzschlussströmungen. Die Zwischenergebnisse bestätigen die Aussagen der vorangegangenen theoretischen Vorarbeiten ([1], [2]) und zeigen, dass bei hohen sommerlichen Raumtemperaturen ein Absenkpotential von mehreren Kelvin besteht. Obwohl damit nur ein Temperierungseffekt erreicht werden kann, ist dies mit einer spürbaren Verbesserung der thermischen Behaglichkeit verbunden. Von dem sich einstellenden Kaltluftsee geht eine weitere Kühlwirkung aus, welche dem Kühleffekt der Quelllüftung ähnelt. Hinsichtlich der Ausbildung einer Kurzschlussströmung sind seriell durchströmte mehrlagige Heizflächen unempfindlich. Bei parallel durchströmten Heizflächen treten Kurzschlussströmungen bei niedrigen Masseströmen auf. Mit einer zentral vorgenommenen Umkehr der Strömungsrichtung kann dies vermieden werden. Versuche haben gezeigt, dass eine parallel durchströmte Heizfläche ausreichend gekühlt wird, wenn der Massestrom mit der Auslegungleistung der Heizfläche korrespondiert (Abb. 3).

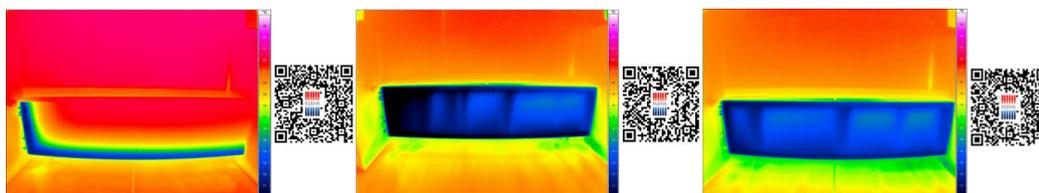


Abbildung 3: Oberflächentemperaturverteilung auf einer gekühlten Heizfläche mit parallel und seriell durchströmten Platten bei verschiedenen Volumenströmen (von links nach rechts: parallel durchströmte Heizfläche mit 50 l/h und 150 l/h, seriell durchströmte Heizfläche mit 50 l/h)

Referenzen

- [1] Richter, W.: Handbuch der thermischen Behaglichkeit – Sommerlicher Kühlbetrieb. Schriftenreihen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2007. ISBN 978-3-88261-068-0
- [2] Seidel, P.; Gritzki, R.; Haupt, J.; Rösler, M.: Sommerliche Raumkühlung im Wohnungsbau mittels kombinierter Heiz- / Kühlsysteme und gleitend nicht normierter Raumtemperaturen (Temperierungseffekt). TU Dresden. 2013. Forschungsbericht BMWi 0327483A.

Projektpartner:

