

Poster

Tina Hermann, Dominik Glöckner, Marco Bauer, Christian Schweigler

AUSSTELLUNG

Brennwertnutzung an Biomassekesseln mittels angekoppelter Sorptionswärmepumpe

Hintergrund

Die energiepolitischen Ziele fordern neben dem Stromsektor auch für die zukünftige Wärmeversorgung die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien. Mit einem Anteil von 75 % an der erneuerbaren Wärmeversorgung ist der Energieträger Holz eine der wichtigsten Energiequellen. Förderprogramme unterstützen sowohl den Zubau neuer Heizkessel als auch Maßnahmen, die zur Effizienzsteigerung bestehender Anlagen beitragen. Durch eine Verbesserung der Abwärmenutzung aus dem Abgas können die Brennstoffausnutzungsgrade an bereits bestehenden Anlagen gesteigert werden. Potential für die verbesserte Abgaswärmenutzung findet man vor allem bei Heizkesseln im mittleren Leistungsbereich ab 50 kW, die in der Regel an Nahwärmenetze angebunden sind. Hohe Rücklauftemperaturen des Heiznetzes limitieren jedoch den Ausnutzungsgrad der im Rauchgas verfügbaren Wärme. Die Einbindung einer Wärmepumpe erlaubt tiefere Auskühlungstemperaturen des Abgases, die eine Abwärmenutzung unter Ausnutzung des Brennwerteffekts mit signifikanter Wirkungsgradsteigerung ermöglichen. Absorptionswärmepumpen kommen mit minimaler elektrischer Hilfsenergie aus und bieten die Möglichkeit allein auf Basis der vom Kessel erzeugten Wärme betrieben zu werden.

Forschungsschwerpunkte

An der Hochschule München werden die experimentellen Untersuchungen zur Wärme und Stoffübertragung der einzelnen Komponenten der Absorptionswärmepumpe durchgeführt. Diese werden unter den Gesichtspunkten eines minimalen Einsatzes an elektrischer Hilfsenergie und eines weitestgehend selbstregelnden Betriebs entworfen und in Zusammenarbeit mit dem Projektpartner ‚SCHERDEL Energietechnik GmbH‘ gefertigt.

Konkrete Aktivitäten
Maßnahmen

Aktuell wird die Wärmeübertragung im Verdampfer der Absorptionswärmepumpe experimentell untersucht, der speziell für den Betrieb mit minimaler Kältemittelaufgabemenge konzipiert wurde. Im Idealfall wird dabei das aufgegebenes Kältemittel über die Länge des Wärmeübertragers vollständig verdampft und auf eine Pumpe verzichtet, die überschüssiges Kältemittel im Umlauf fördert. Es wurde eine Versuchsanlage aufgebaut, an der Wärmeübertrager-Rohre mit verschiedenen strukturierten Oberflächen hinsichtlich Benetzung und Wärmeübergang bei der Verdampfung im Niederdruckbereich untersucht werden. Eine weitere Versuchsanlage zu dem Betriebsverhalten des Desorbers der Absorptionswärmepumpe befindet sich derzeit in Planung. Der Umlauf der Lithiumbromid/Wasser-Lösung soll dabei rein thermisch nach dem Thermosiphon-Prinzip angetrieben werden.



Technologien kombinieren

Ergebnisse

In dem Beitrag werden Konzeption und Aufbau der Versuchsanlagen des Verdampfers und des Thermosiphon-Desorbers vorgestellt. Die experimentellen Untersuchungen des Verdampfers liefern hinsichtlich Wärmeübergang und Benetzung vielversprechende Ergebnisse für den Betrieb mit minimaler Kältemittelaufgabe. Außerdem wird anhand von Modellrechnungen gezeigt, wie sich Höhen und Druckniveaus auf den Lösungstransport zwischen Absorber und Austreiber auswirken. Auf Basis der Modellierung des Wärmeübergangs im Thermosiphon-Desorber wurde ein Wärmeübertrager konstruiert, der den strömungs- und wärmetechnischen Anforderungen des Kreislaufs der Absorptionswärmepumpe gerecht werden soll. Anhand experimenteller Untersuchungen lässt sich das Betriebsverhalten charakterisieren und für den geplanten Anwendungsfall bewerten.

Keywords

Absorption,
H₂O/LiBr,
Wärmepumpe,
Biomassekessel,
Rauchgaskondensation

Tina Hermann¹ (Hauptautor*in),
Dominik Glöckner², Marco Bauer²,
Christian Schweigler¹

tina.hermann@hm.edu
089 1265-4388

¹ Hochschule München, Fakultät 05
CENERGIE – Forschungsinstitut für
energieeffiziente Gebäude und Quartiere
Lothstraße 34, 80335 München

² SCHERDEL Energietechnik GmbH
Scherdelstraße 2,
95615 Marktredwitz