

# Effiziente quasi-stationäre Charakterisierung der Dünnschichtverdampfung von Wasser für Kälteanwendungen

*Marten Entrup<sup>1</sup>, Björn Cottmann<sup>1</sup>, Anton Schuh<sup>1</sup>, Jan Seiler<sup>1</sup>, André Bardow<sup>1,2</sup>*

*<sup>1</sup> RWTH Aachen University, Lehrstuhl für technische Thermodynamik, D*

*<sup>2</sup> Forschungszentrum Jülich, IEK-10, D*

Thermisch betriebene Wärmepumpen verwenden bevorzugt Wasser als Arbeitsmittel aufgrund seiner hohen Verdampfungsenthalpie und seiner guten Umweltverträglichkeit. Nachteil von Wasser ist jedoch der niedrige Dampfdruck, wodurch bei niedrigen Verdampfungstemperaturen das bevorzugte Blasensieden mit hohen Wärmeübergängen erst bei hohen Wandüberhitzungen auftritt. Für hohe Wärmeübergänge auch bei kleinen Wandüberhitzungen wird in jüngster Zeit die kapillarunterstützte Dünnschichtverdampfung von Wasser intensiv untersucht [1-4]. Quasi-stationäre Versuche mit sinkendem Füllstand erlauben hierbei eine sehr effiziente Charakterisierung der Verdampfung [5].

Reproduzierbare Untersuchungen der Dünnschichtverdampfung erfordern dabei die genaue Einstellung der Eingangsgrößen der Versuche [6]. Kritisch sind hierbei der Druck und der Füllstand des Wassers im Verdampfer, deren Regelung vor allem bei einer quasi-stationären Versuchsdurchführung herausfordernd ist.

In dieser Arbeit erweitern wir daher einen Prüfstand zur Untersuchung der Dünnschichtverdampfung um eine Regelung des Verdampferdrucks und eine optische online-Füllstandsmessung. Die Regelung des Drucks erlaubt auch bei sinkendem Füllstand und daher starker Zunahme der Verdampferleistung die Einstellung konstanter Eingangsgrößen innerhalb der Messunsicherheit. Mithilfe der online-Füllstandsmessung ist zu jedem Zeitpunkt der Füllstand bekannt und ermöglicht auch eine Regelung des Füllstands.

Es wird gezeigt, dass mit der neuen Regelung jetzt der Einfluss des Verdampferdrucks auf den Wärmeübergang bei einer quasi-stationären Dünnschichtverdampfung gemessen werden kann.

- [1] P. C. Thimmaiah et al., Appl. Therm. Eng. 102 (2016) 513-519.
- [2] E. J. T. Pialago et al., Int. J. Heat Mass Transfer 147 (2020) 118958.
- [3] R. Volmer et al., Renew. Energy 110 (2017) 141-153.
- [4] J. Seiler et al., Appl. Therm. Eng. 147 (2019) 571-578.
- [5] F. Lanzerath et al., Appl. Therm. Eng. 102 (2016) 513-519.
- [6] J. Seiler, R. Volmer et al., Appl. Therm. Eng. 165 (2020) 114620.