

Thermische Transporteigenschaften von Low GWP Arbeitsstoffen der Kältetechnik

Bei zahlreichen technischen Prozessen in Kältemaschinen und Wärmekraftmaschinen werden verflüssigte Gase als Arbeitsmedien eingesetzt. In Kältemaschinen werden traditionell halogenierte Flüssigkeiten verwendet. Diese tragen jedoch einen wesentlichen Beitrag zur Erderwärmung bei, so dass über alternative Fluide nachgedacht werden muss.

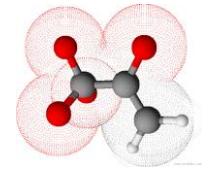


Abb. 1 R1234yf¹

Die Notwendigkeit Alternativen zu finden wird nicht nur durch ein verbessertes Umweltbewusstsein vorangetrieben, sondern auch vom Gesetzgeber forciert. Im Fokus der Forschung liegen deshalb Chemikalien, welche die Umwelt wenig beeinflussen, sogenannte Low GWP (Global Warming Potential) Arbeitsstoffe, wie z.Bsp. 2,3,3,3-Tetrafluorpropen (R1234yf, siehe Abb. 1).

In den eingangs erwähnten Maschinen spielt der durch Leitung und durch Konvektion in einem Medium bewirkte Wärmetransport eine wesentliche Rolle. Die Berechnung dieser Transportmechanismen erfordert die Kenntnis der Wärmeleitfähigkeit und der Wärmekapazität des Mediums, beides Stoffwerte, welche geringfügig vom Druck und deutlich von der Temperatur abhängen.

Für die Messung der Wärmeleitfähigkeit von Fluiden stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Traditionell werden die instationären Verfahren Thermal Hot Wire und Laser Flash Methode angewandt, aber auch stationäre Verfahren, wie zum Beispiel die Zylinderspaltmethode, haben ihre Berechtigung. Die Wärmekapazität wird mit dem DSC (Differential Scanning Calorimeter) Verfahren bestimmt. Auch hier soll ein Ansatz zur Wärmeleitfähigkeitsmessung verfolgt werden.

Im Rahmen der Arbeiten soll mittels am ILK entwickelten Wärmeleitfähigkeitsmessapparaturen von verschiedenen ausgewählten Low GWP Arbeitsstoffen, auch bei erhöhtem Druck von bis zu 50 bar, die Temperaturabhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit gemessen werden. Im Vordergrund der Arbeiten steht die Weiterentwicklung der Messapparaturen. Hierbei kann es sich um konstruktive Aspekte, aber auch um die Anbindung der Messapparatur an den Computer handeln.

In einem jungen Team aus Wissenschaftlern und Laboranten lernen Sie den Laboralltag eines industriellen Institutes kennen. Begleitend zum Thema werden Sie mit weiteren Messapparaturen zur Messung thermodynamischer Eigenschaften von Fluiden, wie Dichte, Dampfdruck, Viskosität, zur Löslichkeit und Mischungslücke mit Ölen etc. bekannt gemacht und werden selbstständig alle Messungen durchführen. Sie werden sich mit der Weiterentwicklung der Hochdruck DSC beschäftigen. Versuchen hierzu wurden schon von namhaften Firmen, wie zum Beispiel Setaram, durchgeführt und müssen von Ihnen bestätigt werden. Die Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit ausgewählter Low GWP Kältemittel sind von Ihnen zu bestimmen.

Betreuer/Kontakt: Dr. rer. nat. Steffen Feja
 Tel.: 0351-4081-767
 Steffen.Feja@ilkdresden.de

¹ ACD/Chemsketch (Freeware) 2012, version 14.01, Advanced Chemistry Development, Inc., Toronto, On, Canada, www.acdlabs.com, 2013.