



Doctoral Thesis

Messung der Wärmeleitfähigkeit flüssiger Kältemittel mit einem instationären Hitzdrahtverfahren

Author(s):

Tauscher, Willy

Publication Date:

1968

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000093465> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. Nr. 4144

**Messung der Wärmeleitfähigkeit flüssiger
Kältemittel mit einem instationären
Hitzdrahtverfahren**

ABHANDLUNG

zur Erlangung
der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften
der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZÜRICH

vorgelegt von

WILLY TAUSCHER

dipl. Masch.-Ing. ETH

geboren am 13. August 1938

von Winterthur (Kt. Zürich)

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. P. Grassmann, Referent

Prof. Dr. P. Profos, Korreferent

Juris Druck + Verlag Zürich

1968

10. Zusammenfassung

Im Institut für Kalorische Apparate, Kältetechnik und Verfahrenstechnik der ETH wurde ein instationäres Hitzdrahtverfahren zur Messung der Wärmeleitfähigkeit von Flüssigkeiten und Gasen entwickelt. Diese Methode beruht auf der Tatsache, dass die Temperatur eines elektrisch geheizten, in dem zu messenden Medium aufgespannten Drahtes in Funktion des Logarithmus der Zeit umgekehrt proportional zur Wärmeleitfähigkeit des Mediums ansteigt. Die logarithmische Zeitachse wird dabei durch die Temperaturzunahme eines zweiten, ebenfalls von der Zeit $t = 0$ an geheizten Drahtes erzeugt, der sich in einem Medium mit bekannter Wärmeleitfähigkeit befindet. Die Temperatur- bzw. Spannungsänderungen an den beiden Messdrähten werden auf die zwei Achsen eines elektronischen Schreibers gegeben, der die Messgerade aufzeichnet. Deren Steigung ist im wesentlichen umgekehrt proportional zum Verhältnis der Wärmeleitfähigkeit der beiden Medien.

Mit diesem Verfahren wurde im Temperaturbereich von -125°C bis $+100^{\circ}\text{C}$ die Wärmeleitfähigkeit von 26 flüssigen Halogenderivaten niedriger Kohlenwasserstoffe, von 5 flüssigen azeotropen Mischungen derselben und von flüssigem Schwefelhexafluorid *) relativ zu Silikonöl gemessen, das mit Toluol geeicht wurde. Um die Wärmeleitfähigkeit in einem möglichst grossen Temperaturbereich messen zu können, wurden Drucksonden gebaut, die einem Druck bis zu 75 bar standhalten. Damit am Hitzdraht keine Blasen infolge Verdampfung der Flüssigkeit entstehen, wurde die Wärmeleitfähigkeit nicht beim jeweiligen Gleichgewichtsdruck, sondern bei einem höheren Druck bestimmt. Dieser wurde mit reinem Druckstickstoff erzeugt. In Kontrollversuchen war ein Einfluss des Drucks (1 bis 20 bar über dem jeweiligen Gleichgewichtsdruck) auf die Wärmeleitfähigkeit nicht feststellbar.

Die gemessenen Werte, die nicht durch Konvektion verfälscht sind, lassen sich in Funktion der Temperatur durch Geraden darstellen. Die Wärmeleitfähigkeiten innerhalb homologer Reihen weisen Gesetzmässigkeiten auf, die es erlauben, diese Stoffgrösse durch mathematische Beziehungen wiederzugeben. Im allgemeinen ist die Uebereinstimmung mit Messergebnissen anderer Autoren gut.

*) Diese Stoffe werden als Kältemittel bezeichnet. Provisorische Nomenklatur siehe [74] .

Ferner wurden verschiedene Ansätze zur Berechnung der Wärmeleitfähigkeit aus andern Stoffgrössen mit den eigenen Messwerten überprüft.

Der überwiegende Teil der Auswertungen wurde mit ALGOL-Programmen am Computer 1604-A der Control Data Corporation im Rechenzentrum der ETH durchgeführt.