

Die Wärmepumpe

Versuch V206

Steven Becker

steven.becker@tu-dortmund.de

und

Stefan Grisard

stefan.grisard@tu-dortmund.de

Tag der Durchführung 15.11.16

Tag der Abgabe 22.11.16

1 Theorie

1.1 Prinzip der Wärmepumpe

In der Thermodynamik fließt die Wärme immer vom warme Medium T_1 zum kalte Medium T_2 . Möchte man diesen Effekt umkehren, also vom Kalten zum Warmen. Kommt die Wärmepumpe zum einsatz. Denn durch Zufuhr von Energie (z.B. mechanische Arbeit) sagt der erste Hauptsatz der Thermodynamik mititels

$$Q_1 = Q_2 + A \quad (1)$$

,dass die im Warmen aufgenommene Wärmemenge Q_1 gleich der Summe der aus dem Kalten entnommene Wärmemenge Q_2 und der zugeführten Arbeit A ist.

Jede Wärmepumpe besitzt eine sogennante Güteziffer ν . Diese gibt das Verhältnis zwischen transportierten Wärmemenge und die dazu benötigte Arbeit A . Aus der Hauptsatz ergibt sich für ideale Voraussetzung:

$$\nu = \frac{Q_1}{A}$$

Betrachtet man zusätzlich den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik. So ergibt sich ein weiterer Zusammenhang zwischen den Wärmemengen Q_1 und Q_2 und den Temperaturen der Medien T_1 und T_2 . Denn ändert sich die Temperatur der beiden Medien nicht während der Wärmeübertragung. So verschwindet die reduzierte Wärmemenge und es folgt

$$\frac{Q_1}{T_1} - \frac{Q_2}{T_2} = 0 \quad (2)$$

Jedoch ist für (2) eine Vorraussetzung, das der Prozess reversibel ist. Das bedeutet die in einem thermodynamischen Prozess aufgenommene Wärme und Energie, muss bei Umkehrung des Versuches wieder zurückfließen. In der Realität ist dies durch Verlustwärme und Reibungsprozesse nie zu realisieren. Dadurch stellt sich für die reale Wärmepumpe eine andere Günterziffe ν_{real} ein. Sie lässt sich mittels der idelaen Güteziffer $\nu_{id} = \frac{T_1}{T_1 - T_2}$ abschaätzen zu:

$$\nu_{real} < \frac{T_1}{T_1 - T_2}$$

2 Versuchsdurchführung

3 Auswertung

4 Diskussion