

## Th-43 Wärmepumpe

In diesem Versuch wird eine Wärmepumpe betrieben, also eine Maschine, welche als Umkehrung eines Wärme-Kraft-Prozesses unter Aufwendung von Arbeit thermische Energie von einem Reservoir mit niedrigerer Temperatur auf ein System mit höherer Temperatur überträgt.

Als Kühlmittel fungiert R134a, d.h. Tetrafluorethan bzw.  $C_2H_2F_4$ , mit einem Siedepunkt von  $-26^\circ C$ . Es nimmt beim Verdampfen Wärme auf und gibt diese beim Kondensieren wieder ab.

Die Wärmepumpe besteht im Wesentlichen aus Kompressor, Verflüssiger, Expansionsventil und Verdampfer. Zwei 5Liter-Eimer mit Wasser fungieren als Wärmereservoirs. Das gasförmige Kältemittel wird im Kompressor komprimiert und dadurch erhitzt. In der Kupferrohrschlange des Verflüssigers kühlt es sich ab und kondensiert. Die Kondensationswärme wird an das "warme" Reservoir abgegeben. Das verflüssigte Kältemittel durchläuft dann einen Filter, der eine blasenfreie Flüssigkeitszufuhr zum Expansionsventil sicherstellen soll. Nach der Entspannung durch das über einen Temperatursensor geregelte Expansionsventil verdampft das Kältemittel im Verdampfer, wodurch es dem "kalten" Reservoir Wärme entzieht. Ein Druckwächter schaltet den Kompressor ab, wenn der Druck hinter dem Kompressor 16bar überschreitet.



### Aufbau



### Resultat

Ablesen der Phywe-Sensoren und Manometer:

Startpunkt:  $19.8^\circ C$  und  $19.1^\circ C$ , Drücke 4.2bar und Verdampfungstemperatur ca.  $17^\circ C$ ;

nach ca. 4 Minuten:  $23.9^\circ C$  und  $12.2^\circ C$ ;

nach ca. 13 Minuten:  $45.5^\circ C$  und  $1.5^\circ C$ , Druck auf der Verflüssigerseite 12bar und Verdampfungstemperatur ca.  $45^\circ C$ , Druck auf der Verdampferseite 1.8bar und Verdampfungstemperatur ca.  $0^\circ C$ .

Auswertung mit CASSY: Wärmepumpe.pdf