

Niedertemperatur-Stirlingmotor

Geräte:

Stirlingmotor
Tasse oder Becher
Wasserkocher oder Ähnliches
(optional: kleine Schüssel)

„Chemikalien“:

Wasser
(optional: gestoßenes Eis)

Sicherheitshinweise:

Die alltagsüblichen Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit heißem Wasser sind zu beachten.

Versuchsdurchführung:

In die Tasse wird heißes Wasser ($< 100\text{ }^{\circ}\text{C}$) gefüllt. Anschließend wird der Stirlingmotor auf die Tasse gesetzt. Nach einer Wartezeit von ca. 2 min wird das Schwungrad sanft angestoßen.

Beobachtung:

Der Stirlingmotor läuft, solange das Wasser in der Tasse ausreichend warm ist. Nimmt man ihn von der Tasse herunter, so bleibt er nach kurzer Zeit stehen.

Erklärung:

Stirlingmotoren wie der hier vorliegende Beta-Typ mit nur einem Zylinder nutzen eine Temperaturdifferenz für den Antrieb. Die Bodenplatte wird durch das heiße Wasser in der Tasse erwärmt, während die Deckplatte auf Raumtemperatur bleibt. Befindet sich die große Verdrängerplatte (aus Styrodur etc.) oben, so strömt die Luft an dieser vorbei nach unten und erwärmt sich dort. Aufgrund der Erwärmung dehnt sich das Gas aus und drückt den kleinen Arbeitskolben nach oben, der über eine Pleuelstange und die Kurbelwelle das Schwungrad antreibt. Diese Bewegung wirkt sich über eine zweite, mit 90° Versatz zum Kolben angebrachte Pleuelstange auf die Verdrängerplatte aus. Die Platte bewegt sich nach unten, während die Luft nach oben strömt und sich dort abkühlt. Durch die Abkühlung zieht sich die Luft zusammen, wodurch der Arbeitskolben nach unten gezogen wird und dabei das Schwungrad weiter antreibt. Der Kreislauf ist geschlossen.

Man kann den Motor auch betreiben, indem man die Bodenplatte abkühlt. Dazu setzt man ihn auf eine kleine Schüssel, die bis zum Rand mit Eis gefüllt ist. Das Schwungrad rotiert dann in entgegengesetzter Richtung.

