

Verdichten und Entspannen von Luft

Geräte:

Plexiglaszylinder mit O-ringgedichtetem Kolben und eingebautem Thermoelement
Flachsreiber mit dickem Filzschreiber
2 Experimentierkabel

Chemikalien:

Silikonfett

Sicherheitshinweise:

–

Versuchsdurchführung:

Der Kolben wird mit wenig Silikonfett eingefettet und anschließend abgewischt. Die elektrischen Anschlüsse des Thermoelements werden mit Hilfe der Kabel mit dem Flachsreiber verbunden. Anschließend wird der Nullpunkt des Schreibers auf die Papiermitte (50 %) eingestellt. Der Kolben wird schnell in den luftgefüllten Zylinder hineingepresst und in diesem Zustand so lange belassen, bis der Schreiberausschlag auf seinen Ausgangswert zurückgegangen ist. Dann wird der Kolben losgelassen. Der Messbereich des Schreibers muss an das gewählte Thermoelement angepasst werden, der Papiervorschub sollte bei etwa 100 mm/min liegen.

Beobachtung:

Die Kompression gibt sich durch einen Temperaturanstieg, die Expansion durch einen Temperaturabfall zu erkennen.

Erklärung:

Beim Verdichten der Luft werden die Atome beschleunigt, die Unordnung und daher die Entropie nehmen zu und das Gas wird somit wärmer (Phase 1). Wartet man etwas, dann kühlt sich das Gas wieder auf den Ausgangswert ab, da es gegen die Zylinderwände nicht isoliert ist und die Entropie daher aus dem System in die Umgebung fließen kann (Phase 2). Die Expansion des Kolbens führt zu einer weiteren Abkühlung (Phase 3). Beim anschließenden Warten fließt jedoch wieder Entropie zu und das Gas wärmt sich auf (Phase 4). Je langsamer man dabei vorgeht, desto mehr verschwindet der Unterschied zwischen Hin- und Rückweg.

Entsorgung:

–

