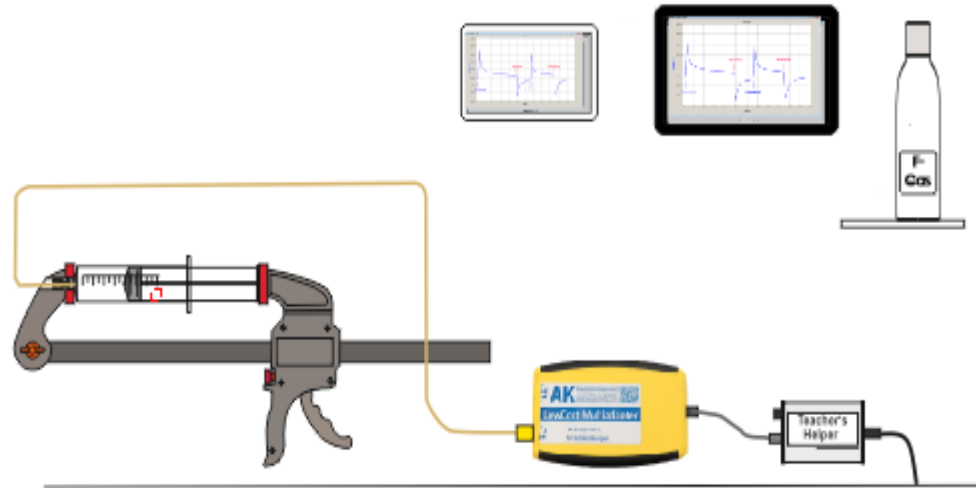


Prinzip

Butan oder Feuerzeuggas wird komprimiert und dadurch verflüssigt. Danach wird durch Entspannen die Flüssigkeit wieder gasförmig. So wird gezeigt welche Vorgänge zum Kühleffekt bei einem Kühlschrank beitragen.

Aufbau und Vorbereitung



Benötigte Geräte

- AK LowCost MultiAdapter T/T
- USB-Kabel / Netzteil
- Teacher's Helper /Netzteil
- Tablet/Laptop oder Smartphone
- 1 Temperaturfühler
- MT-Spritze, 50/60 ml
- präparierter Temperaturfühler
- Schraubzwinde, präpariert
- Entnahmeventil für Gase

Verwendete Chemikalien

- n-Butan
- Feuerzeuggas

Vorbereitung des Versuchs

- ▶ Geräte entsprechend der Zeichnung bereitstellen und aufbauen.
- ▶ Ca. 50 mL n-Butan oder Feuerzeuggas in die Gasspritze füllen.
- ▶ Temperaturfühler auf die Gasspritze schrauben und in T1 am AK LowCost MultiAdapter T/T einstecken.

Vorbereitung an den Tablets / Laptops (Clients)

- ▶ Am Tablet / Laptop / Smartphone Einstellungen oder mit **WLAN** eine Verbindung herstellen: **ak.net** anwählen und warten bis die Verbindung eingebucht ist.
- ▶ Browser z.B. **Firefox/Safari** aufrufen, in die Adresszeile/URL-Zeile (nicht in die Google-Suchzeile!) **http://labor.ak** eingeben. Es erscheinen 4 Bildschirme...
- ▶ **AK MiniAnalytik** wählen. Im erscheinenden Bild können die Menüicons neben- oder (bei kleinen Bildschirmen) untereinander angeordnet sein.
- ▶ Icon 'Messen' (2. Von links) und **Mit Messgerät verbinden** auswählen.
- ▶ **Messgrößen-Auswahl:** **Temp. 1 (T1)**
- ▶ **Konfiguration-Methode:** Y-Achse T1 Min **0,00** °C und T1 Max **50,00** °C
T1 Nachkomma **2** und Linien **ja**
- ▶ **X-Achse: Zeit**
- ▶ X-Achse Zeit Intervall **0,5** s und Zeit Max **300,0** s
Zeit Nachkomma **1** und
- ▶ Der Messbildschirm wird aufgebaut und Werte angezeigt.



Durchführung

- ▶ Mit **Aufzeichnung starten** die Messwertspeicherung starten.
- ▶ Die Gasspritze in die Schraubzwinde einspannen und das Gas in dieser auf ein möglichst kleines Volumen zusammenpressen. Man beobachtet wie die Temperatur in der Gasspritze ansteigt und das Gas verflüssigt wird.
- ▶ Warten, bis die Temperatur wieder annähernd die Ausgangstemperatur erreicht hat.
- ▶ Die Schraubzwinde entspannen und das Volumen in der Gasspritze evtl. durch zusätzliches Herausziehen des Stempels schlagartig vergrößern.
- ▶ Vorgänge evtl. wiederholen.
- ▶ Nach ca. 150 s **Stoppen** drücken.

Speichern

- ▶ Icon oben links und **Speichern unter** wählen
- ▶ Unter ‚Projekt Speichern‘ Projektnamen eingeben (hier: Beispiel) **G13 User** und **OK**

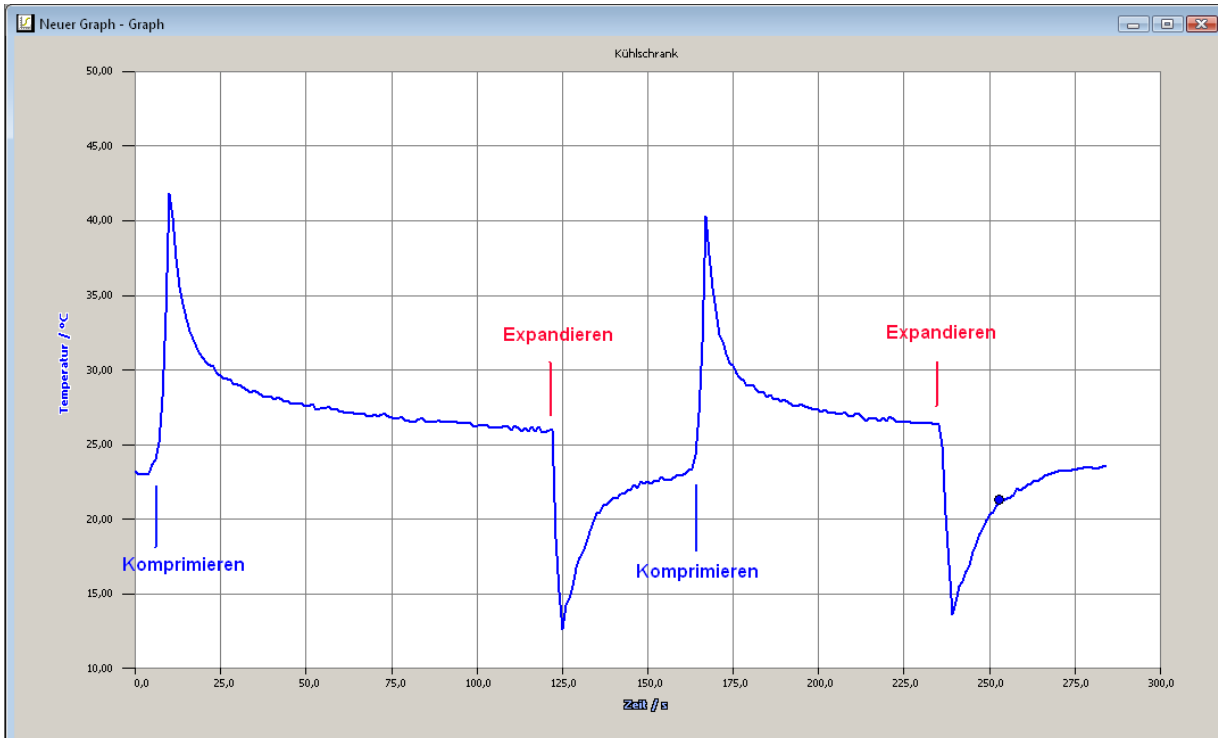
Excel-Export

- ▶ Icon oben links und **Datenreihen exportieren** wählen
- ▶ Unter ‚Datenreihen Speichern‘ Projekt **G13 User** auswählen und **Speichern**
- ▶ Je nach Gerät mit ‚Speichern unter‘ noch Pfad aussuchen und bestätigen

Öffnen bei Bedarf

- ▶ Ist der Teacher's Helper nicht mehr zu erreichen: Browser z.B. **Firefox/Safari** aufrufen, in die Adresszeile (URL-Zeile) - nicht in der Google-Suchzeile! **http://labor.ak** eingeben. -
- ▶ Icon oben links und **Laden** "Projekt Laden" **G13 User** direkt auswählen und → anklicken

Auswertung



Durch die Kompression des Gases (Funktion des Kompressors außerhalb des Kühlschranks) steigt die Temperatur.
Nach dem Abkühlen auf Raumtemperatur sinkt durch Vergrößerung des Volumens des Gases (Funktion des Verdampfers im Kühlschrank) die Temperatur.

Beachten:



Entsorgung

entfällt

Literatur

Dr. T. Meyer, Fa. Phywe, persönliche Mitteilungen, 2007