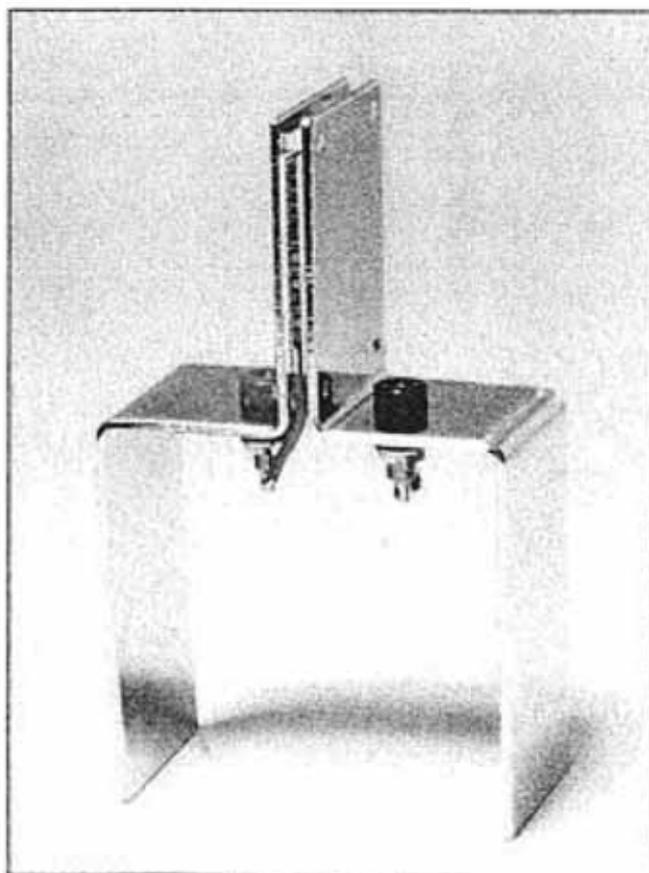


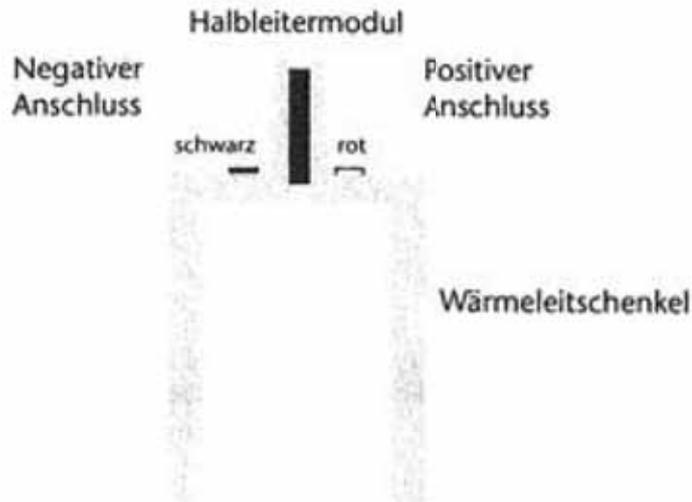
Thermogenerator

zu beziehen bei
sold by
www.conatex.com

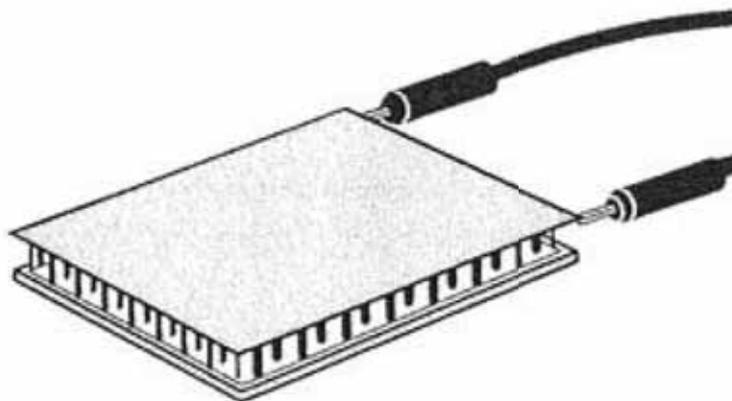


Grundlagen

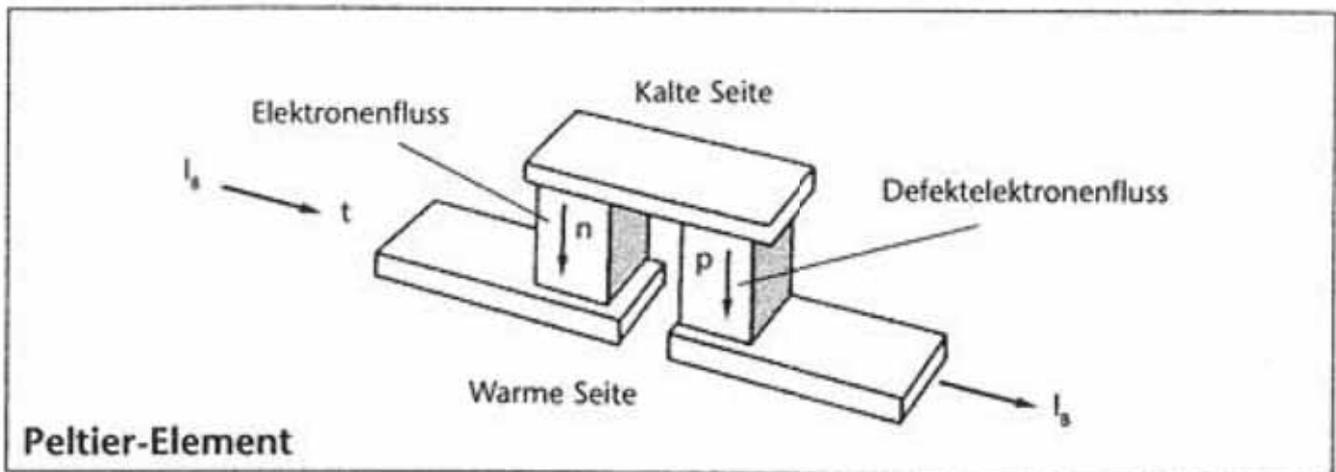
Der Thermogenerator dient zur Demonstration von Energieumwandlungen. Zwischen zwei vernickelten Kupferplatten als Wärmeleiter ist ein Halbleitermodul montiert. Auf den Platten befinden sich 4mm-Buchsen für den elektrischen Anschluss mittels Experimentierleitungen z.B. eines Mikromotors. Der positive Anschluss ist rot gekennzeichnet.



Mit Hilfe des thermoelektrischen Halbleitermoduls lässt sich nach Anlegen der zulässigen Gleichspannung Wärme oder Kälte erzeugen, die über die Ableitflächen übertragen wird. Die angelegte Gleichspannung sollte möglichst stabil sein, da sich bei einer zu hohen Restwelligkeit der Wirkungsgrad verringert.

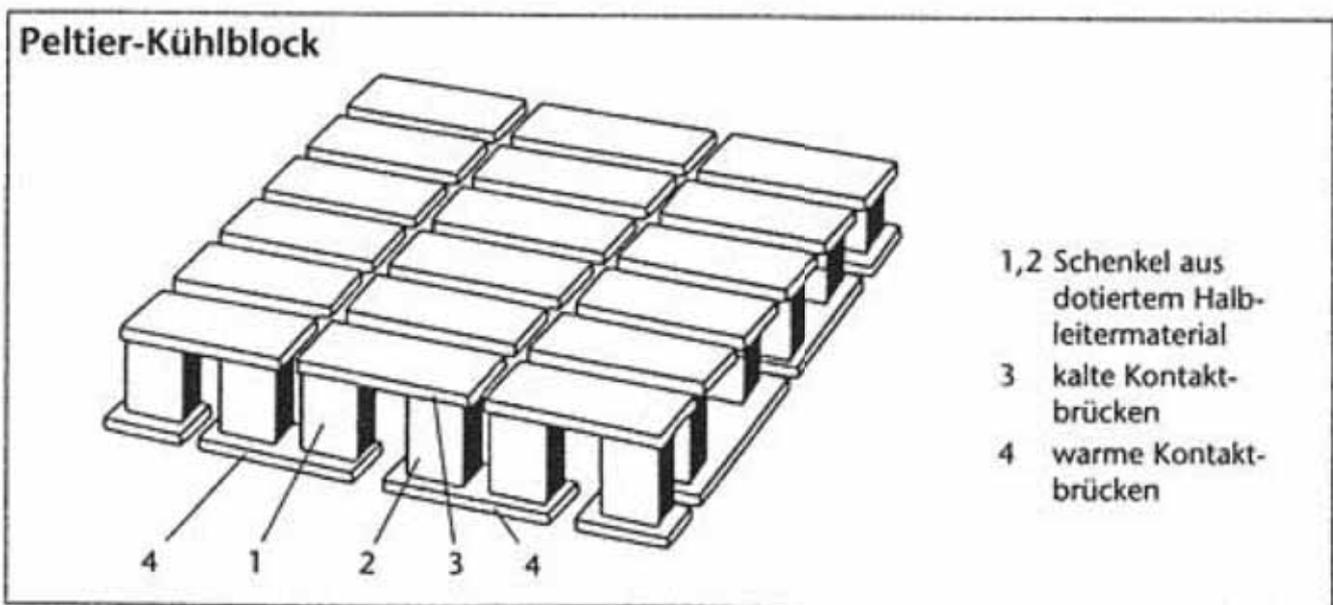


Thermoelektrische Module arbeiten nach dem von Peltier im Jahre 1834 entdeckten Effekt, der besagt, dass bei Stromdurchgang an der Kontaktstelle zweier verschiedener, einander berührender Metalle eine Temperaturabsenkung gegenüber der Umgebungsluft festzustellen ist. Dieser Effekt konnte erst in den letzten Jahren durch die Verwendung von Halbleitermaterialien wesentlich verstärkt und praktisch nutzbar gemacht werden.



Ein Peltier-Element besteht aus zwei Halbleiterschenkeln, von denen der eine n-leitend, der andere p-leitend ist. Durch eine Kupferbrücke sind die beiden Schenkel an ihrer Stirnseite verbunden. Fließt durch dieses Peltier-Element ein Gleichstrom, so kühlt sich die eine Seite des Elements ab und entnimmt infolgedessen von der Umgebung Wärmeenergie. Die von der kalten Elementseite aufgenommene Wärmeenergie wird wieder an der gegenüberliegenden, warmen Seite an die Umgebung abgegeben. Das Peltier-Element „pumpt“ also Wärmeenergie von der kalten auf die warme Seite.

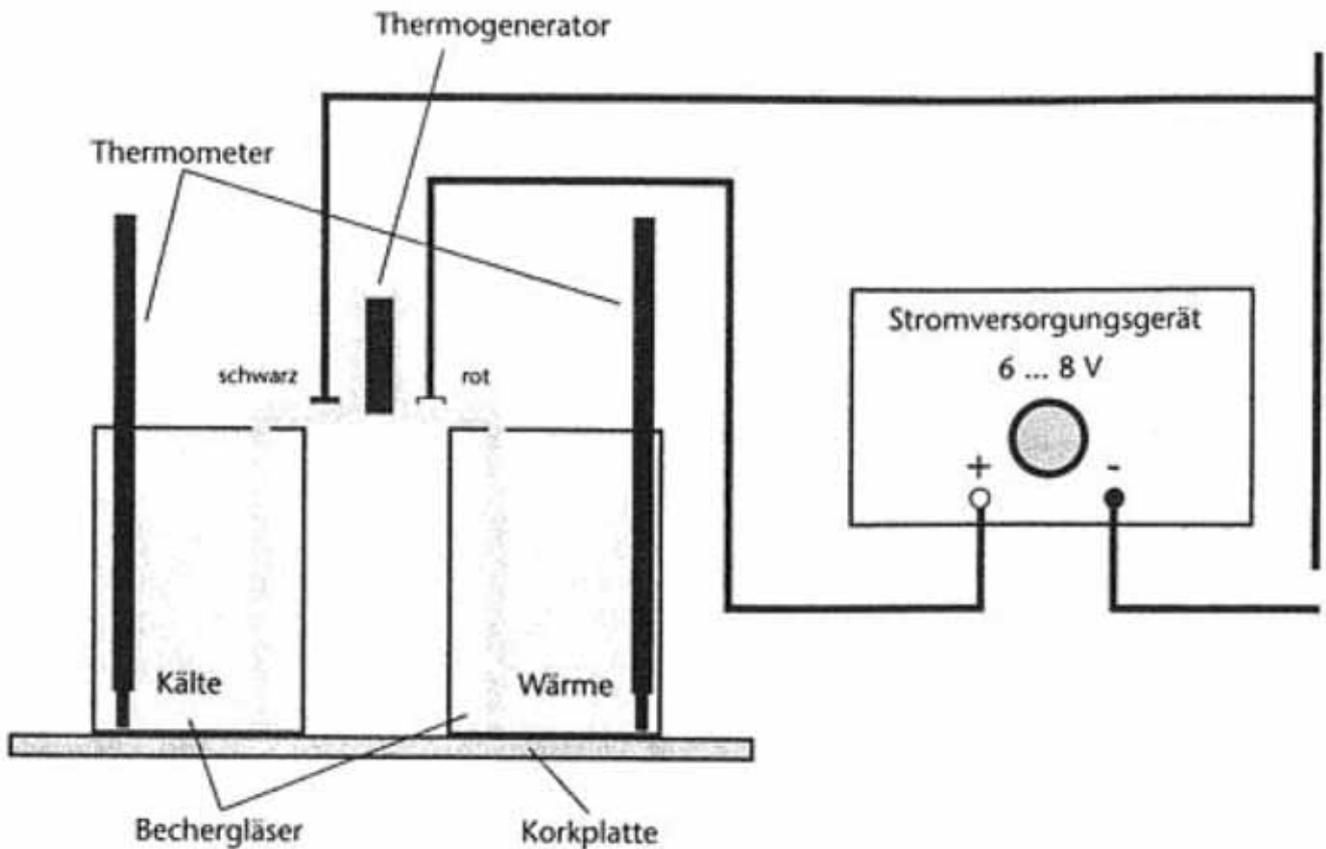
Die Richtung des Stromflusses lässt sich durch Umpolen umkehren.



Ein Peltier-Kühlblock besteht aus vielen solcher Peltier-Elemente.

Versuchsbeispiele

Nachweis des Peltiereffektes 1



Benötigtes Zubehör:

Becherglas, 400 ml (2x)

Thermometer (2x)

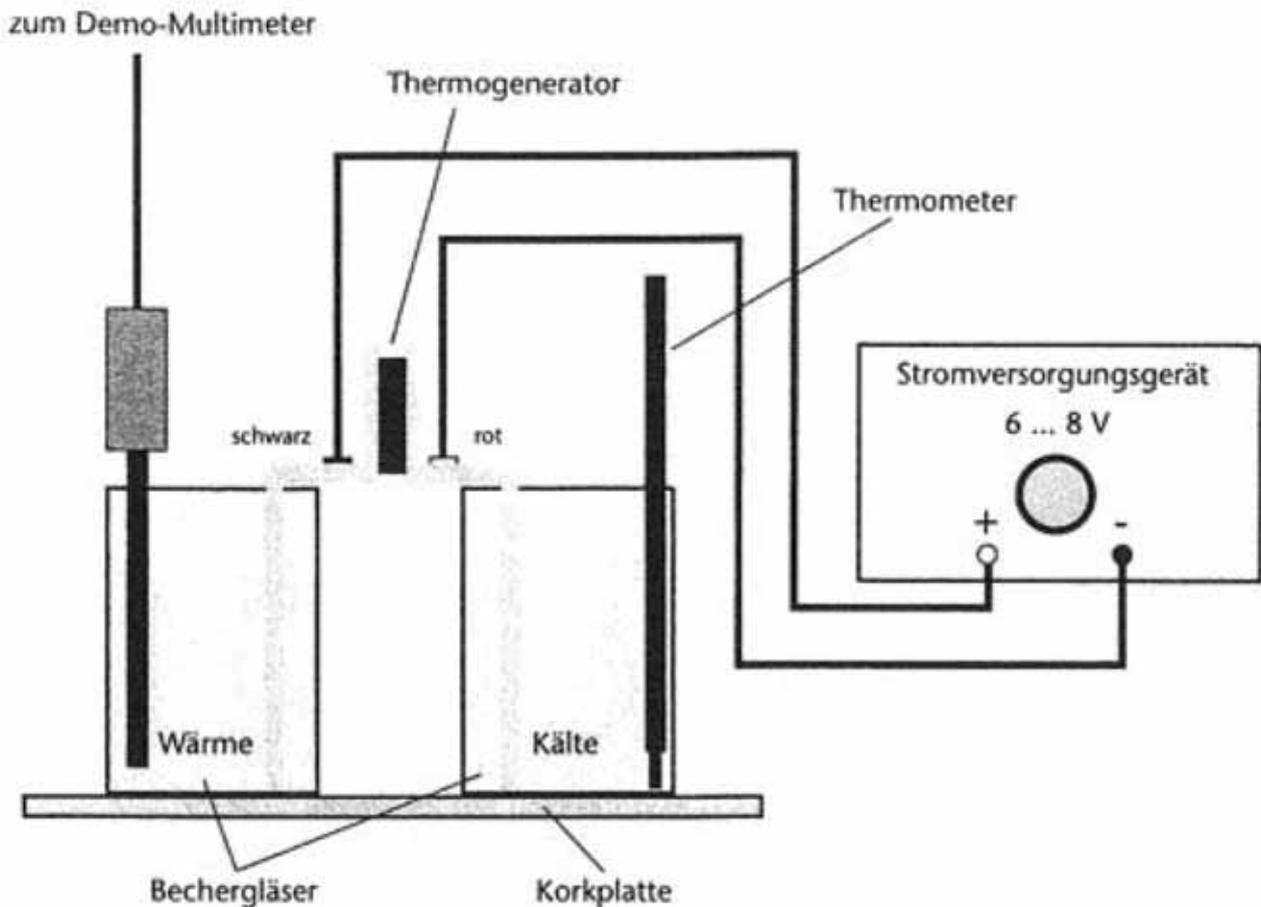
Korkplatte

Kleinspannungsnetzgerät

Der Thermogenerator wird der Abbildung entsprechend mit seinen Schenkeln in den Bechergläsern angeordnet. Die Bechergläser werden mit kaltem Wasser gefüllt. Die Temperatur in beiden Bechergläsern wird vor dem Anlegen der Betriebsspannung von 6 bis 8 V bestimmt. Nach dem Anlegen der Spannung wird die Auswirkung in beiden Bechergläsern nach jeweils gleichen Zeitabschnitten festgestellt. Die erreichte Temperaturdifferenz wird ermittelt.

Zur Vermeidung von Wärmeabgabe sollten die Bechergläser auf einer Korkplatte angeordnet werden. Bessere Ergebnisse erzielt man, wenn die Bechergläser wärmeisoliert aufgestellt werden können.

Nachweis des Peltiereffektes 2



Benötigtes Zubehör:

Becherglas, 400 ml (2x)

Thermometer

Korkplatte

Kleinspannungsnetzgerät

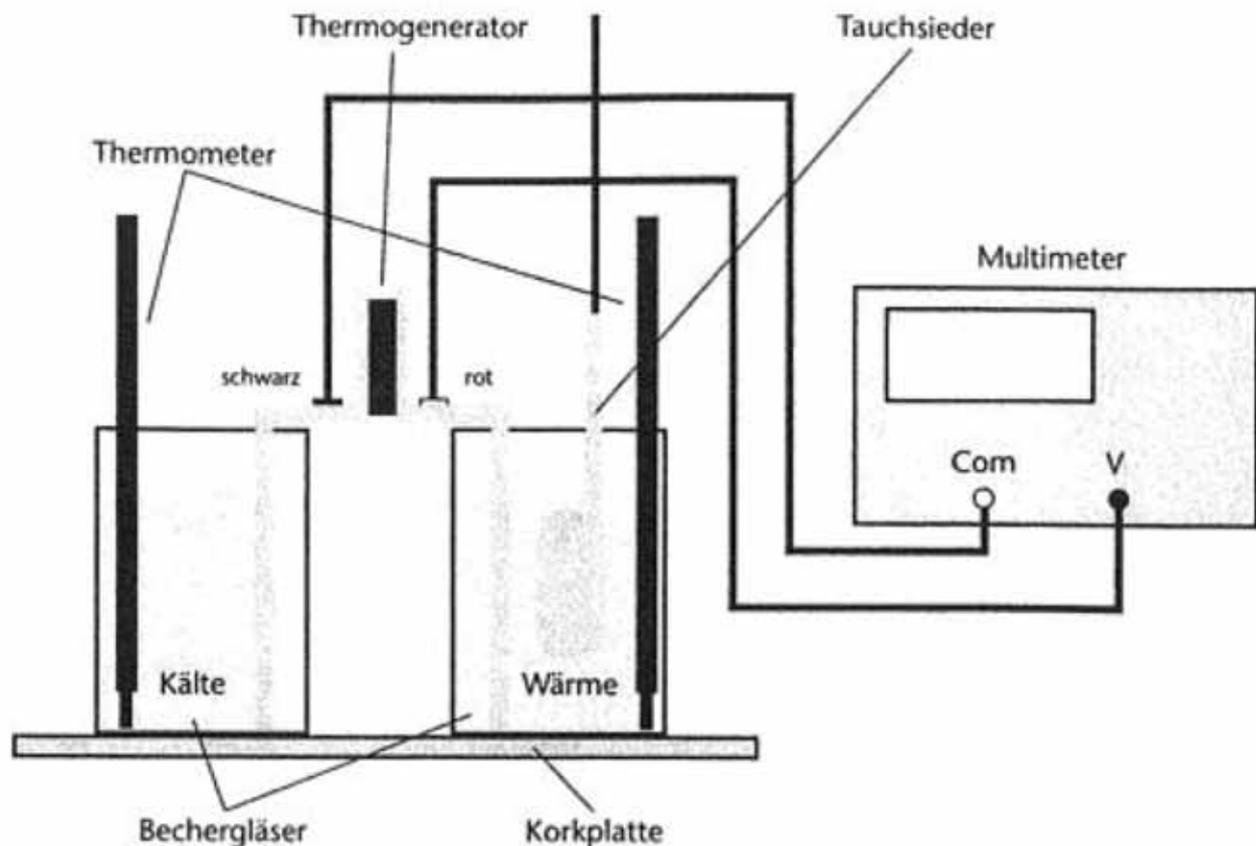
Demo-Multimeter

Eintauch-Fühler

Durch Umpolen des Stromflusses wird eine Umkehr des Wärmestromes erreicht. Ausgehend vom Versuch 1 beobachtet man die Temperaturänderungen. Anstelle der Thermometer kann die Temperaturmessung für alle Schüler gut sichtbar mit dem Demo-Multimeter erfolgen.

Es erwärmt sich immer diejenige Seite des Thermogenerators, an der man den Pluspol der Spannungsquelle anschließt.

Erzeugung einer Thermospannung

*Benötigtes Zubehör:*

Becherglas, 400 ml (2x)

Thermometer (2x)

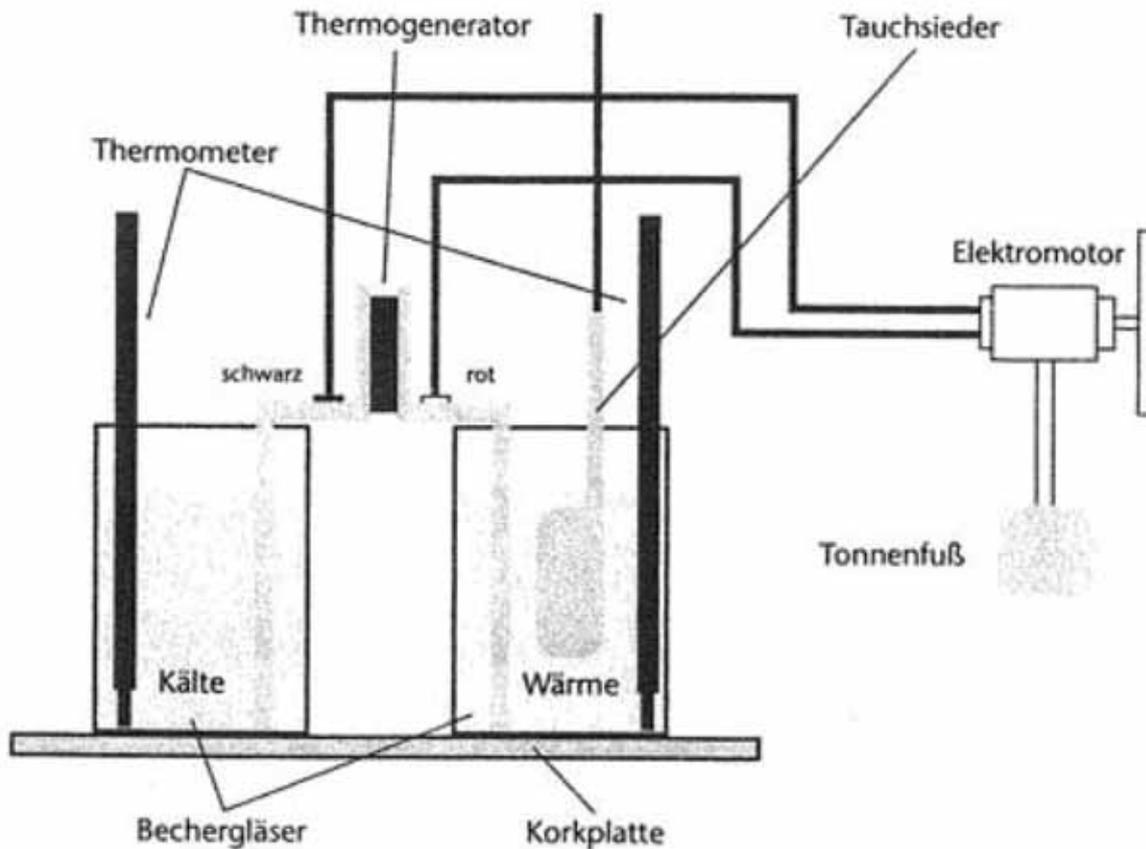
Korkplatte

Tauchsieder

Demo-Multimeter

Der Thermogenerator wird mit den Schenkeln in den Bechergläsern aufgestellt. Die Bechergläser werden mit kaltem Wasser gefüllt. Zur Erhöhung der Temperaturdifferenz sollten in den Becher auf der kalten Seite einige Eiswürfel gegeben werden. Nach Anlegen der Netzspannung an den Tauchsieder wird die Entstehung und die Größe der Thermospannung am Demo-Multimeter beobachtet.

Umwandlung von Wärmeenergie in mechanische Energie



Benötigtes Zubehör:

- Becherglas, 400 ml (2x)
- Thermometer (2x)
- Korkplatte
- Tauchsieder
- Elektromotor mit Propeller
- Tonnenfuß

Der Thermogenerator wird der Abbildung entsprechend mit seinen Schenkeln in den Bechergläsern angeordnet. Die Bechergläser werden mit kaltem Wasser gefüllt. Der Thermogenerator wird mit Experimentierleitungen an den Elektromotor angeschlossen. Nach dem Anlegen der Netzspannung an den Tauchsieder wird der Elektromotor beobachtet.

Um die maximale Temperaturdifferenz am Modul des Thermogenerators nicht zu überschreiten, sollte der Tauchsieder bei Erreichen von ca. 80 °C ausgeschaltet werden.

Wenn der Motor in Bewegung gekommen ist, werden die Anschlüsse am Thermogenerator vertauscht und die Auswirkung auf die Drehrichtung des Propellers beobachtet.

Technische Daten

Nennspannung	13,8 V DC
Stromstärke	max. 4,5 A
Temperaturdifferenz	max. 58 K
Leistung	max. 41 W
Schenkellänge	75 mm
Schenkelbreite	40 mm
Gesamthöhe	135 mm