

# Umwandlung von Wärmeenergie in elektrische Energie und Bewegung mit ADM3



Physik

Energie

Energieformen, -umwandlung, -erhaltung

Schwierigkeitsgrad

leicht

Gruppengröße

1

Vorbereitungszeit

10 Minuten

Durchführungszeit

20 Minuten

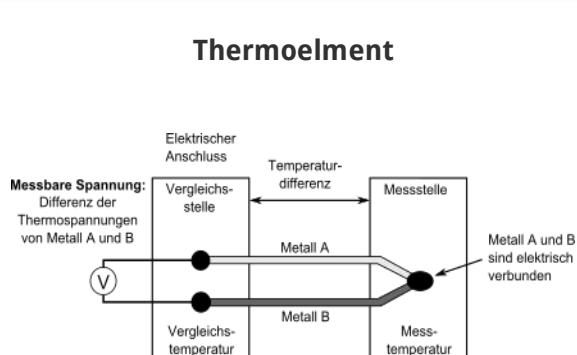
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5fad897c130fab00031600e5>



# Allgemeine Informationen

## Anwendung



Quelle Foto: wikipedia

Thermoelemente dienen der Temperaturmessung und bestehen im Allgemeinen aus zwei verschiedenen Metallen (oder Halbleitern), die an einer Stelle elektrisch verbunden sind.

Zu dieser Messstelle ist eine Vergleichsstelle erforderlich, sodass durch die Temperaturdifferenz eine Thermospannung entsteht.

In den meisten Fällen befindet sich die Vergleichsstelle am Eingang des Temperaturmessgerätes. Da das Thermoelement selbst nur Temperaturdifferenzen misst, wird zur Bestimmung der absoluten Temperatur die Temperatur der Vergleichsstelle mit elektronischen Thermometern gemessen.

## Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Der Thermogenerator besteht aus einem Block mit vielen Thermoelementen. Diese sind elektrisch in Reihe und thermisch parallel geschaltet, sodass sich ihre Thermospannungen addieren.

### Prinzip



Mit Hilfe von Wasserbädern lassen sich die beiden Seiten des Thermogenerators auf unterschiedliche Temperaturen bringen. Wärmeenergie wird in elektrische Energie umgewandelt. Damit wird ein kleiner Motor betrieben.

## Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Im Versuch soll die Umwandlung von Wärmeenergie in elektrische Energie und Bewegung gelehrt werden. Dafür wird mit einem Thermogenerator ein Motor mit Scheibe angetrieben. Durch 2 Temperaturfühler in kalten und warmen Wasser können Aussagen über die Ausrichtung der Pole gemacht werden.

### Aufgaben



Es soll nach Aufbau und Durchführung die Richtung des laufenden Motors beobachtet werden und dadurch die Polung bestimmt werden. Nach ca. 2 min soll der Thermogenerator herausgenommen werden, umgedreht und mit vertauschten Seiten wieder in die Bechergläser gesetzt werden.

## Sicherheitshinweise

PHYWE

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen.

## Theorie

PHYWE  
excellence in science

- Die Thermospannung steht für eine Temperaturdifferenz zwischen Mess- und Vergleichsstelle.
- Zur Bestimmung der Temperatur an der Messstelle muss die Temperatur der Vergleichsstelle bekannt sein.
- Ein Thermoelement misst immer die Differenz zwischen der Messstelle und Anschlussstelle



## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	1
3	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	2
4	Motor mit Scheibe, 5 V, DB	09469-00	1
5	Thermogenerator 1 Peltierelement	04374-00	1
6	Wärmeisolierungsplatte, Filz, 100 x 135 mm	04375-00	1
7	Geräteträger mit Haftmagneten	45525-00	1
8	Becherglas, Boro, niedrige Form, 400 ml	46055-00	2
9	Tauchfühler, NiCr-Ni, Edelstahl, -50...400°C	13615-03	2
10	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimenterkabel, 4 mm Stecker	07361-01	1
11	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimenterkabel, 4 mm Stecker	07361-04	1

**PHYWE**



## Aufbau und Durchführung

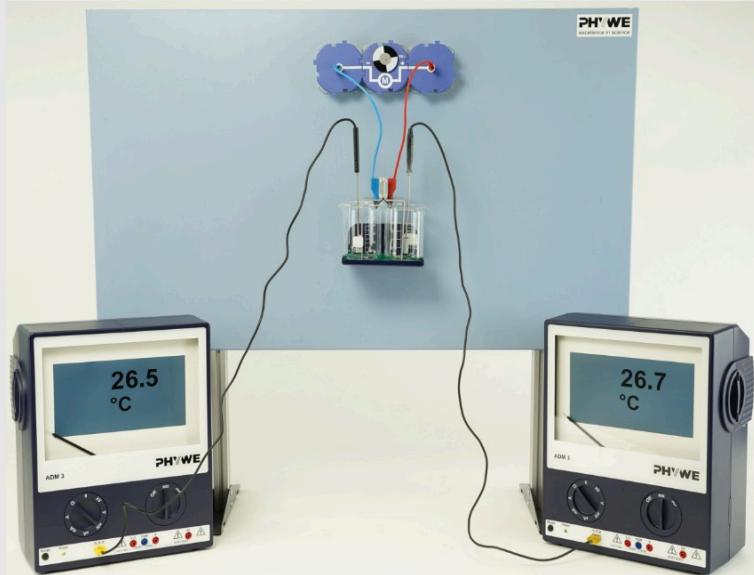
**PHYWE**



## Aufbau und Durchführung

## Aufbau

PHYWE

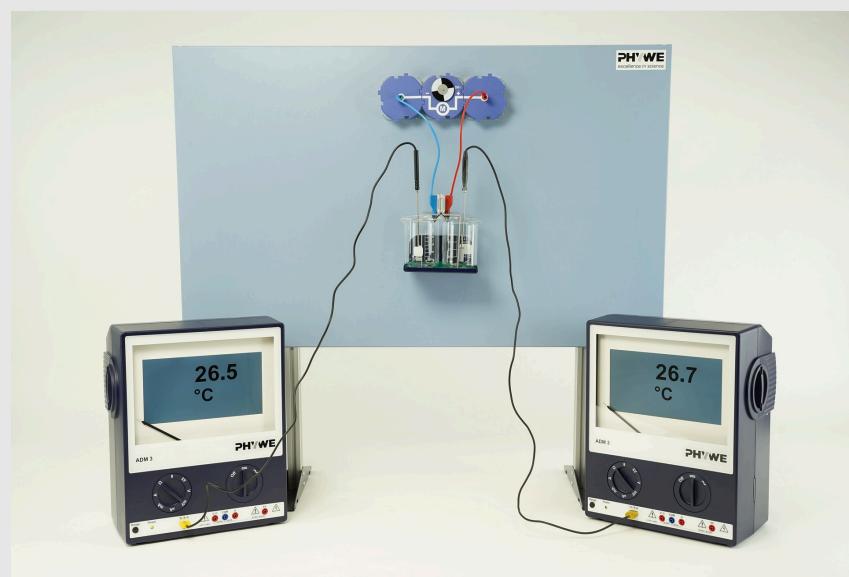


- Den Stromkreis nach der Abbildung aufbauen.
- Die Tauchfühler an die beiden ADM3-Multimeter anschließen.
- Auf den Geräteträger die Wärmeisolierungsplatte legen und darauf die beiden 250 ml Bechergläser stellen.
- Den Thermogenerator zunächst noch nicht in die Bechergläser stellen.

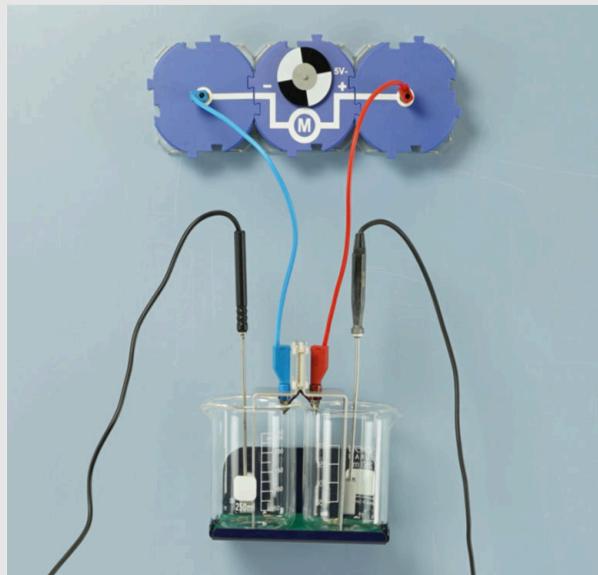
## Durchführung (1/3)

PHYWE  
excellence in science

- Das linke Becherglas mit kaltem Wasser und das rechte Becherglas mit ca. 80 °C heißem Wasser füllen.
- Den Thermogenerator an den Motor anschließen, dabei die rote Buchse mit dem positiven Pol des Motors verbinden.
- Den an den Motor angeschlossenen Thermogenerator in die Bechergläser setzen, den Schenkel mit der roten Buchse in das kalte Wasser.



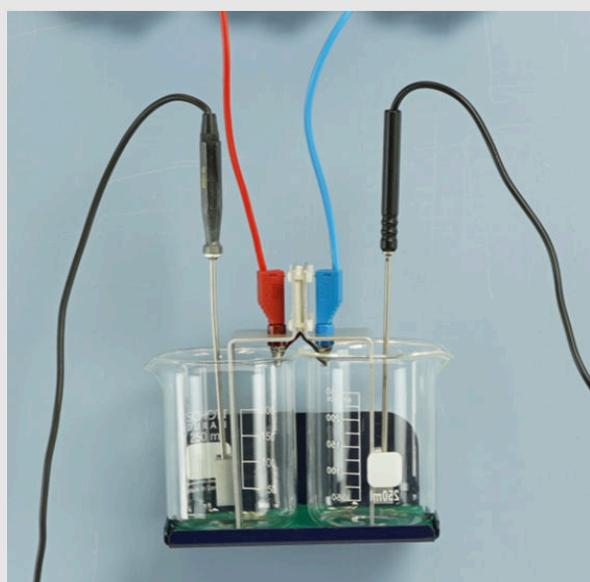
## Durchführung (2/3)



- Die beiden Temperaturfühler jeweils in die dafür vorgesehenen Bohrungen vom Thermogenerator stecken. T1 soll dabei die Temperatur des Schenkels mit der roten Buchse sein.
- Den Motor beobachten (Drehrichtung und Schnelligkeit).
- Bei ca. 70 °C für 2 Minuten Messwerte aufnehmen.

## Durchführung (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science



- Nach ca. 2 min den Thermogenerator herausnehmen, umdrehen und mit vertauschten Seiten wieder in die Bechergläser setzen.
- Den Motor beobachten, eventuell anstoßen um ihn nach dem Temperaturausgleich wieder zum Laufen zu bringen.
- Die Messung nach 4 Minuten beenden.

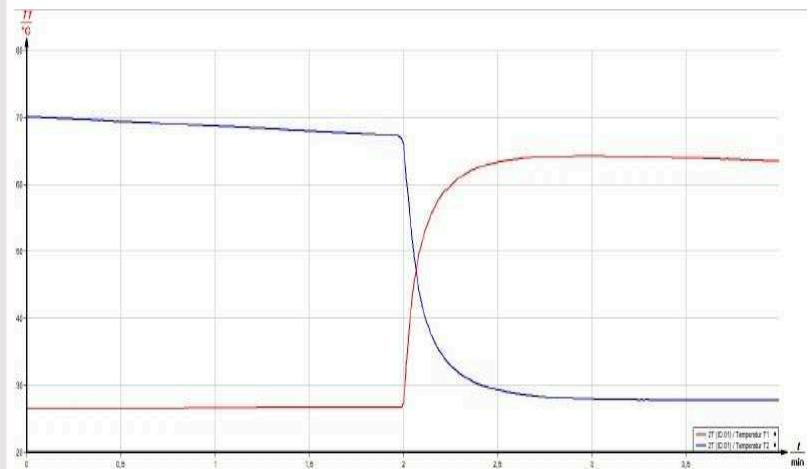
## Auswertung (1/2)

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Der Motor dreht sich erst  
 , nach dem Umtauschen  
 herum. Er wird zum  
 Ende der Messung immer  
 .  
 langsam rechts links

Überprüfen

Beispiel einer Aufnahme mit 2 Temperaturfühlern



## Auswertung (2/2)



Die kalte Seite ist immer

- der negative Pol des Thermogenerators.
- der neutrale Pol des Thermogenerators.
- der positive Pol des Thermogenerators.