

Schüler Experimente

Versuchsanleitung

WÄRME 2

P9110-5C



INHALTSVERZEICHNIS

1. Änderung des Aggregatzustandes

TDS 2.2 Spezifische Wärme von Wasser

2. Wärme "quantitativ"

TDS 3.1 Wärmeausdehnung von Gasen quantitativ -
Gesetz von Gay Lussac (absoluter Nullpunkt)
TDS 3.2 Wärmeleitung von Feststoffen quantitativ
TDS 3.3 Wärmestrahlung quantitativ
TDS 3.4 Wärmeabsorption quantitativ

3. Arbeit und Leistung

ELS 4.2.1 Wärmeabgabe und Stromstärke
ELS 4.2.2 Elektrisches Wärmäquivalent
ELS 4.3 Wasserwert

4. Energieumwandlung

TDS 5.1 Umwandlung von Wärme in elektrische Energie
TDS 5.2 Thermoelektrische Kühlung - "Peltier-Effekt"

Benötigte Boxen:
P9902-5C Wärme 2



Material:
1x Wärme-Oktogon
1x Thermopile „compact“

Zusätzlich erforderlich:
1x Messinstrument,
Verbindungsleitungen
Stromversorgung

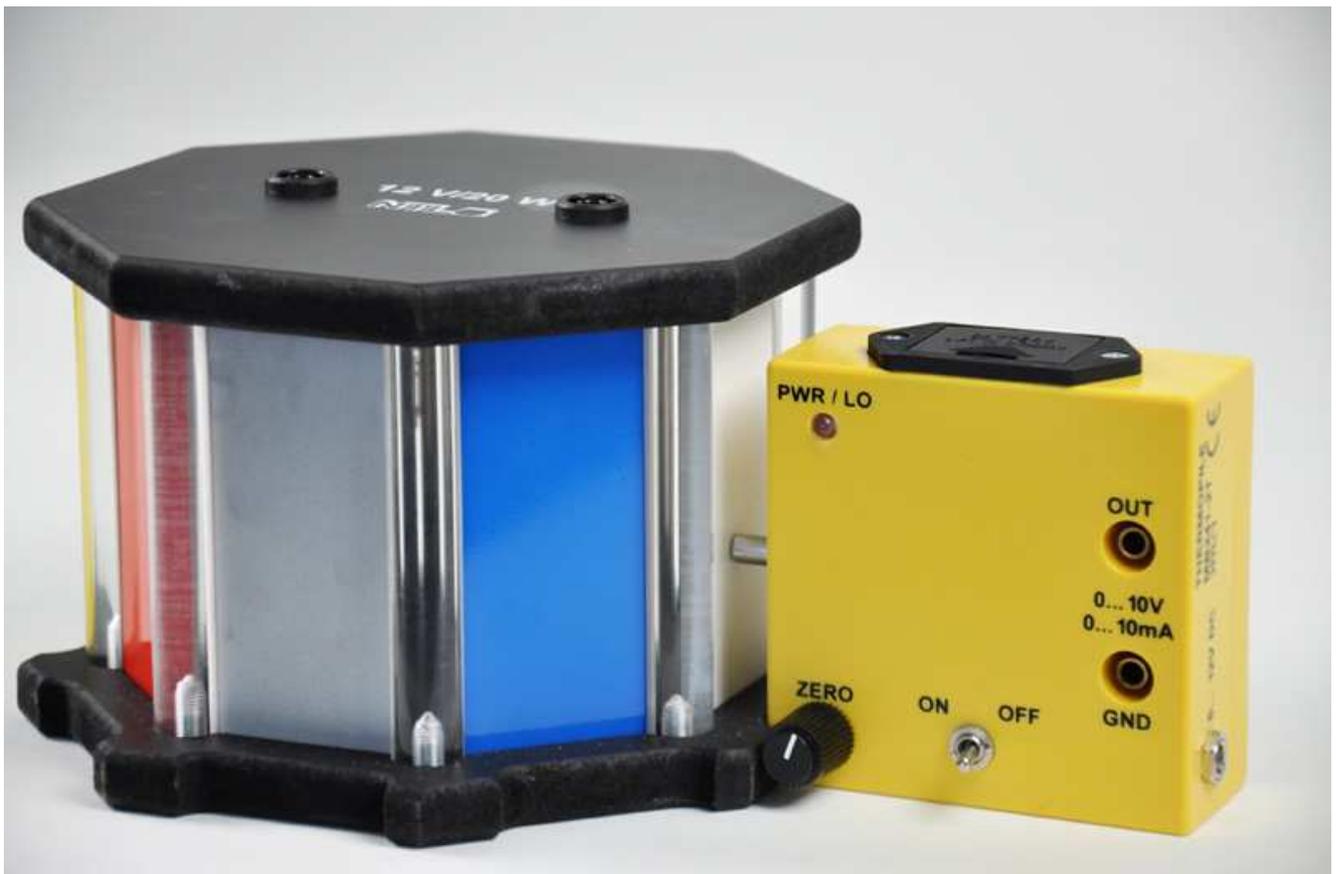


Ein Festkörper, der Wärmestrahlung ausgesetzt ist, nimmt einen Teil dieser Strahlung auf und strahlt auch einen Teil der aufgenommenen Energie wieder ab. In diesem Versuch untersuchen wir, wie die Größe der abgegebenen Strahlung (Emission) von der Oberflächenbeschaffenheit und der Farbe des Körpers abhängt.

Durchführung

Die Metallplättchen des Wärme-Oktogons (mit den verschiedenen Seiten nach außen) werden von innen mit einer Halogenlampe als Wärmequelle bestrahlt. Da es doch etwas länger dauert bis die abgegebene Strahlung konstant bleibt (ca. 20 min), sollte die Lampe gleich zu Beginn der Stunde in Betrieb genommen werden (mit dem Netzgerät, 12V Wechselspannung). Die Thermosäule verbinden wir mit dem Multimeter (wir empfehlen die Verwendung eines analogen Multimeters) für das wir den Bereich 1V Gleichspannung wählen. Da alle Plättchen eine identische Innenseite besitzen, können Unterschiede im Emissionsverhalten nur durch die Unterschiede der Außenseite zustande kommen. Die Thermosäule wandelt die empfangene Wärmestrahlung in Spannung um, die am Multimeter abgelesen werden kann.

Nach ca. 20 Minuten beginnen wir unsere Messung. Wir stellen die Thermosäule direkt vor ein Feld des Wärme-Oktogons (so dass es beim Fuß des Oktogons ansteht).



Am besten beginnen wir mit dem Feld „natur poliert“. Wir achten darauf, dass die Thermosäule aufgedreht ist und regeln den Verstärker so, dass eine Spannung von ca. 0,5 V angezeigt wird. Nun wird das Oktogon gedreht und in rascher Folge die weiteren sieben Messwerte aufgenommen und in der Tabelle notiert. In der Zeile „Platzierung“ ordnen wir den Oberflächen einen Rang für ihr Emissionsverhalten zu; dabei vergeben wir den „Platz 1“ an die Oberfläche mit der stärksten Emission.

Oberfläche	natur poliert	weiß	rot	gelb	schwarz	natur rau	blau	weiß matt
U/V								
Platzierung								
U/V								
Platzierung								

**Erkenntnis:**

Die Wärmeabstrahlung ist von der Oberflächenbeschaffenheit und von der Farbe abhängig.

Um die erste Messung zu kontrollieren kann nach einiger Zeit eine zweite Messrunde durchgeführt werden. Wichtig dabei ist, dass eine Runde zügig durch gemessen wird. Es ist durchaus möglich, dass bei der zweiten Runde andere Werte gemessen werden als bei der ersten (der stabile Zustand hat sich noch nicht ganz eingestellt), die Platzierungen sollten aber mit der ersten Messung ziemlich ident sein.

Bemerkungen für den Lehrer

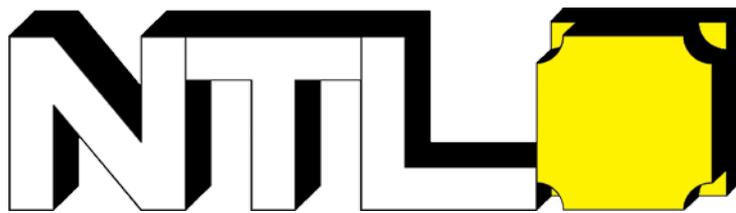
Die Verwendung eines analogen Multimeters wird aus folgendem Grund empfohlen:
Die Werte für die Flächen „rot“, „gelb“, „schwarz“ und „blau“ liegen nah beisammen. Mit einem analogen Multimeter fällt es dem Schüler leichter, diese Oberflächen als ex equo zu platzieren.

Interpretation des Ergebnisses:

Eine raue Oberfläche strahlt mehr Energie ab als eine glatte. (Sowohl bei „natur“ als auch bei „weiß“ gut zu beobachten).

Für die Farben „rot“, „gelb“, „schwarz“ und „blau“ ergeben sich Messwerte die nicht weit voneinander entfernt sind. Es besteht aber kein Zusammenhang zwischen Helligkeit der Farbe und Emissionsverhalten da auch die chemische Zusammensetzung der Farbsubstanz das Emissionsverhalten beeinflusst.

Es empfiehlt sich auf jeden Fall, die Schüler darum zu ersuchen, gleich zu Beginn das Wärme-Oktogon in Betrieb zu nehmen und dann erst weitere Vorbereitungen durchzuführen. Sollte es nicht möglich sein, 20 Minuten bis Messbeginn zu warten, kann man auch schon vorher beginnen. Es ist dann aber wahrscheinlicher, dass es zu Rangunterschieden bezüglich der zweiten Messung kommt. Diese Rangunterschiede werden aber nur die oben beschriebenen Farben „rot“, „gelb“, „schwarz“ und „blau“ betreffen und können auch wie oben argumentiert werden. (Bei Verwendung eines analogen Multimeters kann man die Werte für die vier Farben als „ziemlich gleich“ bewerten.)



Schüler Experimente

© Fruhmann GmbH
NTL Manufacturer & Wholesaler

Werner von Siemensstraße 1
A - 7343 Neutal
Austria

www.ntl.at