

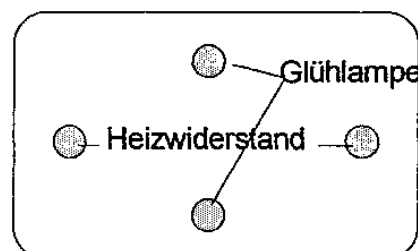
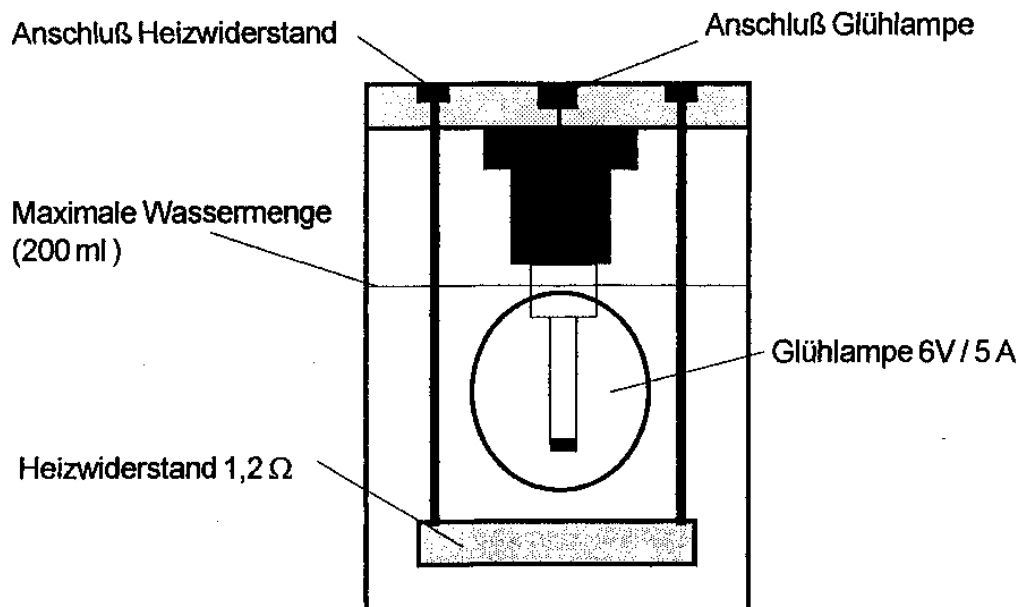
Gerät zur Untersuchung der Lichtenergie

1. Allgemeines

Bei der Umwandlung von elektrischer Energie über eine Glühlampe in Lichtenergie entsteht gleichzeitig Wärmeenergie. Das Gerät ermöglicht durch einfache Versuche die Ermittlung der entsprechenden Energieanteile.

Die Umwandlung der elektrischen Energie erfolgt dabei einmal über eine Glühlampe 6 V / 5 A und zum Vergleich über einen Heizwiderstand von $1,2 \Omega$, der dem Warmwiderstand des Glühlampfadens entspricht.

Aus den Differenzen der Erwärmung gleicher Wassermengen unter gleichen Ausgangsbedingungen über die Glühlampenwärme bzw. über den Heizwiderstand können die anteiligen Energiemengen ermittelt werden.



2. Versuchsdurchführung

Versuch 1

Das Gefäß wird mit maximal 200 ml Wasser gefüllt. Der Deckel wird aufgesetzt und in die Öffnung ein Stockthermometer oder der Fühler eines elektronischen Thermometers eingeführt. Die Ausgangstemperatur wird ermittelt und notiert.

An die Anschlussbuchsen des Widerstandes werden 6 V Gleichspannung angelegt. Nach Ablauf einer definierten Zeit (z.B. 5 min oder 10 min) wird die erreichte Temperatur abgelesen und der Stromkreis unterbrochen. Die Differenz von Anfangs- und Endtemperatur und die Zeitdauer werden notiert.

Versuch 2

Wenn sich der Heizwiderstand abgekühlt hat (evtl. in kaltes Wasser tauchen), wird das Gefäß erneut mit der gleichen Wassermenge gefüllt und die Ausgangstemperatur ermittelt. Danach wird eine Gleichspannung von 6 V an die Glühlampe angelegt und nach Ablauf der gleichen Zeit wie im Versuch 1 die erreichte Endtemperatur ermittelt. Temperaturdifferenz und Zeitdauer werden notiert.

3. Auswertung

Bei gleicher Zeitdauer ist der elektrische Energieaufwand in beiden Versuchen gleich groß:

$$W_{el} = U \cdot I \cdot t \quad (U = 6 \text{ V}; I = 5 \text{ A})$$

Die an das Wasser abgegebene Energiemenge lässt sich nach bestimmen

$$\Delta E = C_W \cdot m_W \cdot \Delta \vartheta.$$

Unter Nutzung der Beziehung $1 \text{ J} = 1 \text{ VAs}$ können die Anteile der elektrischen Energie an der Umwandlung in Wärme bzw. Licht ermittelt werden.

$$C_W = \text{spezifische Wärmekapazität von Wasser } (4,2 \text{ J/g} \cdot \text{°C})$$

$$M_W = \text{Wassermenge in g}$$

$$\Delta \vartheta = \text{Temperaturdifferenz in °C}$$