

Die Geschichte der Leuchtmittel

Für dieses Experiment werden folgende Materialien benötigt:

- ✓ der Leuchtmittel-Demonstrationskoffer
- ✓ der Messgerätekoffer
- ✓ eine funktionierende Schutzkontaktsteckdose
- ✓ ein Taschenrechner pro Gruppe



Abbildung 1 Leuchtmittelvergleich mit Messgeräten

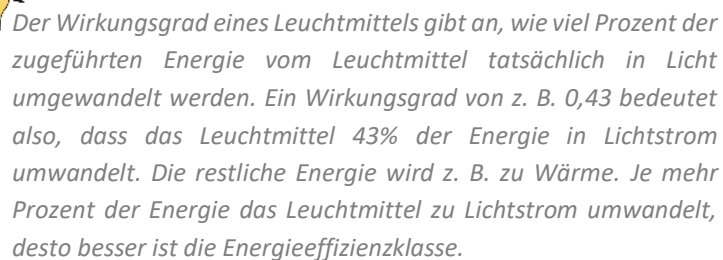
Leitfragen: Wie haben sich die Leuchtmittel (Lampen) im Laufe der Zeit verändert? Welche Leuchtmittel gelten als die umweltschonendsten?

Hinweis: In diesem Versuch arbeiten wir mit hohen Spannungen, die für Menschen gefährlich sein können. Bitte lasst den Demonstrationskoffer durch eine Fachlehrerin/ einen Fachlehrer aufbauen. Achtet dabei darauf, dass mehrere Leuchtmittel nie gleichzeitig eingeschaltet sind.

- 1. Nenne die Leuchtmitteltypen, die du kennst. Schätze anhand von Schulnoten ab, wie gut sie im Vergleich zueinander abschneiden.**

- [illegible]

- $$\eta_{th} = \frac{\phi_{Leuchtmittel}}{\phi_{Max}}, \quad \eta_{th} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ bzw. } \underline{\hspace{2cm}} \text{ \%}.$$



6. Messt euer Leuchtmittel am Vergleichskoffer.

Nach dem Einschalten könnt ihr den tatsächlichen Energieverbrauch an der Anzeige ablesen. Mit dem Luxmeter (Abb. 2) messt ihr im Abstand von etwa 15 cm die Strahlungsstärke. **Tragt die Werte in die nachfolgende Tabelle ein.** Die Angaben in Lux müssen nun noch in Lumen umgerechnet werden, um aussagekräftige Werte zu erhalten. 1 Lux entspricht $1 \frac{\text{Lumen}}{\text{m}^2}$. Da wir einen Abstrahlwinkel von 120° und 15 cm Abstand annehmen, ermittelt sich der Wert stark vereinfacht wie folgt:

$$1 \text{ Lm} \approx \frac{1}{5} * 1 \text{ Lux}.$$

Erzeugt das Leuchtmittel tatsächlich den Strahlungsstrom, der von der Herstellfirma angegeben wurde?



Abbildung 2 Luxmeter vorbereitet

Leuchtmittelleistung:

W

gemessener Strahlungsstrom:

Lux

tatsächlicher Strahlungsstrom:

Lm

ermittelter spezifischer Strahlungsstrom:

Lm/W

7. Präsentiert euer Leuchtmittel. Tragt die Angaben der verschiedenen Leuchtmittel in die Tabelle ein.

Leuchtmitteltyp	verwendet von / bis	Lichtausbeute [<i>Lm/W</i>]	Haltbarkeit [<i>h</i>]	Wirkungsgrad [η_{th}]	Energie- effizienzklasse

8. Wertet das Experiment aus. Welche Leuchtmittel haben die größten Anwendungsmöglichkeiten und welche sind am effizientesten? Schaut euch auch in eurem Klassenzimmer oder im Schulhaus um. Welche Leuchtmittel werden bei euch eingesetzt und warum wäre es wichtig, neuere Technik zu verwenden?

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal orange ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins or other markings on the paper.

The diagram consists of a central box labeled 'Messung' with eight arrows pointing outwards to surrounding boxes, each containing a potential source of error:

- Zu viel Sonnenlicht hat die Messung beeinträchtigt
- Unser Leuchtmittel war die Heizbirne
- Es wurde ein falsches Leuchtmittel gemessen
- Der Koffer hatte keinen Strom
- Keine Funktion des Messgeräts
- Die Umrechnung Lux zu Lumen ist zu ungenau
- Der Abstand vom Luxmeter zum Leuchtmittel wurde nicht eingehalten
- Die ermittelten Werte weichen stark von den Hersteller*innenangaben ab.

Below the diagram, there is a section labeled 'Weiteres:' followed by two horizontal lines for additional notes.