

Niveaubestimmende Aufgaben – Technik – Schuljahrgänge 7/8:

Leuchtmittel im Vergleich unter Nutzung einer Lernplattform

1. Einordnung in den Fachlehrplan

Kompetenzschwerpunkt und Kompetenzbereiche:

- Lösungen für technische Probleme untersuchen, vergleichen und bewerten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

lt. Fachlehrplan:

- Nutzen:
 - Eine Lernplattform mit technischen Inhalten als Lernressource nutzen
- Bewerten
 - Gewollte und ungewollte Auswirkungen von Alltagstechnik erkennen und Handlungsmöglichkeiten abwägen
 - Bewertungskriterien aufstellen, anwenden und zusammenfassend auswerten
- Kommunizieren
 - den Lösungsprozess und die Lösung technischer Probleme auch unter Nutzung digitaler Medien und Werkzeuge präsentieren

lt. Grundsatzband:

- Lernkompetenz:
 - Eigenständiges und zielorientiertes Arbeiten
- Sprachkompetenz:
 - Sachtexte verstehen und relevante Informationen entnehmen
- Problemlösekompetenz:
 - Relevante von nichtrelevanten Informationen trennen und zu neuen Erkenntnissen verknüpfen
- Medienkompetenz:
 - Effektiver und kreativer Einsatz von Medien
 - Strategien im Umgang mit auftretenden technischen Problemen finden

Bezug zu grundlegenden Wissensbeständen:

- Leuchtmittel
 - Glühlampe, (Energiesparlampe), LED, (Halogenlampe)

2. Anregungen und Hinweise zum unterrichtlichen Einsatz

Ziel:

In der Aufgabe beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Farbtemperatur und der Lichtausbeute von Leuchtmitteln. Anschließend vergleichen und bewerten die Schülerinnen und Schüler in Einzelarbeit verschiedene Leuchtmittel und treffen für eine vorgegebene Leuchte die optimale Auswahl anhand der Kenngrößen und begründen ihre Entscheidung.

Die Erarbeitung der Kenngrößen Farbtemperatur und Lichtausbeute sowie die abschließende Aufgabe werden in dem Moodle-Kurs „Leuchtmittel“ (<https://moodle.bildung-lsa.de/lisa/course/view.php?id=110>) bereitgestellt. Dieser kann dupliziert und anschließend sofort eingesetzt werden.

Ablauf inkl. Zeit:

1. Informationen zum Kurs (0,5 h)

In diesem Teil erfahren die Schülerinnen und Schüler, welche Vorkenntnisse sie benötigen und erhalten einen Link zum Informationsmaterial des UfU e. V., um Wissenslücken selbstständig schließen zu können.

2. Optische Wirkung: Die Farbtemperatur (1,5 h)

In diesem Teil beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Farbtemperatur (1,5 h). Zunächst müssen die Schülerinnen und Schüler ihr persönliches Empfinden beim Betrachten einer kaltweißen, einer warmweißen LED und einer Glühlampe durch Auswählen von Adjektiven bestimmen. Hierfür ist es ratsam, die Lampen direkt nebeneinander in Kabinen anzuordnen und einzuschalten (siehe Anhang Abb. 1 und 2). Eine Bewertung in Form von Punktevergabe findet nicht statt, da es sich um ein subjektives Empfinden handelt. Es kann jedoch im Nachhinein ein Austausch über die unterschiedliche Auswahl stattfinden. Danach wird auf ein YouTube Video verwiesen aus welchem danach Multiple-Choice Fragen (siehe Anhang) zum Empfinden beantwortet werden müssen.

3. Energetische Wirkung: Die Lichtausbeute (1,5 h)

In diesem Teil beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Lichtstrom und der Lichtausbeute. Zunächst sollen die Schüler drei kalt- oder warmweiße Leuchtmitteln (z.B. zwei LEDs und eine Glühlampe) mit unterschiedlicher Lichtausbeute betrachten und diese miteinander vergleichen. Hierfür ist es ratsam, die Lampen direkt nebeneinander anzuordnen und einzuschalten (siehe Anhang Abb. 3 und 4). Danach recherchieren sie selbstständig die physikalische Größe Lichtstrom und finden eine geeignete Definition. Hierbei nutzen die Schülerinnen und Schüler das digitale Werkzeug aktiv, um sich technische Inhalte zu erschließen.

Im Anschluss erhalten die Schülerinnen und Schüler den Link zu einem YouTube Video, in dem der Lichtstrom thematisiert wird. Es wird ein Lückentext zum Video ausgefüllt und eine abschließende Berechnungsaufgabe (siehe Anhang) prüft den Wissenszuwachs der Schülerinnen und Schüler.

4. Abschlussaufgabe (0,5 h)

Die Abschlussaufgabe (siehe Anhang) verknüpft alle bisher bekannten und neu erlernten Themenbereiche und erfordert ein breites Wissen über Kenngrößen von Leuchtmitteln sowie deren Einsatzmöglichkeiten und Wirkungsweisen. Durch das Entscheiden und Begründen wird die Problemlösekompetenz der Schülerinnen und Schüler erkennbar.

Mit den Inhalten des Kurses werden die Vorteile von LEDs besonders verdeutlicht. Im integrierten praktischen Teil des Moodle-Kurses werden die optischen und energetischen Wirkungen verschiedener Leuchtmittel veranschaulicht. Hierzu sind Voraussetzungen zu schaffen, mehrere Leuchtmittel gleichzeitig (z. B. in Kabinen) einsetzen zu können. Anregungen dazu sind dem Anhang zu entnehmen.

Konkrete Inhalte des Moodle-Kurses sind dem Anhang zu entnehmen.

Voraussetzung sind Kenntnisse über:

- Aufbau und Funktionsweise von Glühlampe und LED
- Gewindekennung
- Betriebsdauer
- Leistung
- Dimmbarkeit
- Energieeffizienzklasse

3. Mögliche Probleme der Umsetzung

Diese Lerneinheit basiert auf der Nutzung einer Onlineplattform. Sollte die Internetverbindung ausfallen, ist diese Seite nicht erreichbar und die Fortsetzung des Unterrichts in angestrebter Form nicht umsetzbar.

4. Variationsmöglichkeiten

Sozialform

Die Bearbeitung der Aufgabe kann auch in Partnerarbeit oder Gruppenarbeit erfolgen. Dabei können unterschiedliche Bewertungsansätze diskutiert und eine Bestlösung bestimmt werden.

Erweiterung

Eine sinnvolle Erweiterung der Aufgabe könnte darin bestehen, die Auswirkungen der Leuchtmittelform auf den Lichtstrom zu thematisieren. Diese kann als weiteres Auswahlkriterium für die ausgewählte Leuchte einfließen.

Fächerverbindung

Es sind Bezüge zur Physik enthalten. Die Energieübertragung, -umwandlung und -entwertung sowie elektrische Ströme und ihre Wirkungen können fächerübergreifend einfließen.

Methode

Für weniger leistungsfähige Schülerinnen und Schüler ist das fragenentwickelnde Lehrgespräch zur denkbar. Für besonders leistungsfähige Schülerinnen und Schüler können die Bausteine des Moodle-Kurses reduziert werden, um den Lernenden die selbstständige Informationsbeschaffung zu ermöglichen.

5. Lösungserwartungen

Das Leuchtmittel Nummer 4 ist die ideale Auswahl.

Begründung:

Die Glühlampe Nr. 2 ist zwar günstig, jedoch ineffizient (erkennbar durch die Energieeffizienzklasse E). Die LED Nr. 3 hat die falsche Gewindekennung.

Die LED Nr.1 und Nr. 2 kommen augenscheinlich in Frage. Jedoch erkennt man anhand der Farbtemperatur, dass die LED Nr. 1 warmweißes Licht ausstrahlt und somit den menschlichen Körper in eine müde Stimmung versetzt, die für die Schreibtischarbeit unvorteilhaft ist.

Die LED Nr. 4 sendet kaltweißes Licht aus und bewirkt, dass der menschliche Körper in eine aktive und wache Stimmung versetzt wird, was für die Arbeit am Schreibtisch vorteilhaft ist.

6. Weiterführende Hinweise/Links

Als Informationsquelle für die Schülerinnen und Schüler sowie als Materialquelle für Lehrkräfte eignet sich das Lehrmaterial des Unabhängigen Institut für Umweltfragen e. V. Sie können darauf unter folgendem Link kostenlos zugreifen:

https://www.ufu.de/wp-content/uploads/2017/06/LED-Lehrmaterial_low.pdf

Unter dem Suchbegriff „Lampenfassung mit Stecker“ im Internet finden Sie geeignete Artikel für den praktischen Teil der Aufgabe (siehe Anhang).

7. Quellenverzeichnis

Seite	Name der Quelle	Ursprung	Lizenzform
Weiterführende Links	Shahed, Shirin, u. a. Unabhängiges Institut für Umweltfragen (Hrsg.), 1500. Aufl. Oktoberdruck AG, 2015. Webseite, aufgerufen am 02.04.2020	https://www.ufu.de/projekt/led-lehrmaterial/ Download des Materials: https://www.ufu.de/wp-content/uploads/2017/06/LED-Lehrmaterial_low.pdf	Verwendung wurde von UfU zugestimmt (schriftlich)

Anhang

Abbildungen



Abbildung 1 und 2: Möglichkeit Leuchtmittel verschiedener Farbtemperaturen mit Hilfe von Kabinen abgetrennt voneinander zu platzieren.



Abbildung 3 und 4: Möglichkeit, mehrere Leuchtmittel nebeneinander zu platzieren.



Abbildung 5: Möglichkeit, Leuchtmittel mit Hilfe von Fassungen direkt an einer Werkinself anzubringen.

Aufbau des Moodle Kurses

1. Informationen zum Kurs

Informationen zum Kurs

Untersuche verschiedene Leuchtmittel im Rahmen dieses Moodle-Kurses.

Schwerpunkte sind optische und energetische Wirkungen.

Im Ergebnis soll aus Sicht eines Konsumenten eine optimale Auswahl des Leuchtmittels für eine vorgegebene Leuchte erfolgen.

Kenntnisse über Aufbau und Funktion von Glühlampen und LEDs

- Aufbau und Funktionsweise von Glühlampen und LEDs
- Gewindekennung
- Betriebsdauer
- Leistung
- Dimmbarkeit
- Energieeffizienzklasse

Du kannst zur Wiederholung unter anderem das bereitgestellte Informationsmaterial nutzen.



Informationsmaterial

2. Optische Wirkung: Die Farbtemperatur

Optische Wirkung: Die Farbtemperatur

In diesem Themenkomplex beschäftigst du dich mit der Farbtemperatur von Licht.

Dabei spielt vor allem das persönliche Empfinden und die Auswirkungen auf die biologischen Prozesse im Körper eine Rolle.

Bearbeite die folgenden Aufgaben nacheinander.



Empfinden des Lichts einer Glühlampe



Empfinden des Lichts einer kaltweißen LED



Empfinden des Lichts einer warmweißen LED



Video

Sieh dir ein geeignetes Video zur Farbtemperatur an und beantworte im nächsten Teil Fragen zum Thema.



Fragen zur Farbtemperatur

Empfinden des Lichts einer Glühlampe

0 Antworten zeigen

Betrachte eine eingeschaltete Glühlampe.

Wähle drei Eigenschaften aus, die dein Empfinden beim Blick auf eine Glühlampe beschreibt.

Die Ergebnisse werden nach Ihrer Antwort nicht veröffentlicht.

x

- gemütlich
 kühl
 warm
 grell
 sanft
 wohltuend
 hart
 weich
 belebend
 erfrischend
 harmonisch
 intensiv
 freundlich
 unangenehm
 optimistisch

Meine Auswahl speichern

Empfinden des Lichts einer kaltweißen LED

0 Antworten zeigen

Betrachte eine eingeschaltete kaltweiße LED.

Wähle drei Eigenschaften aus, die dein Empfinden beim Blick auf eine kaltweiße LED beschreibt.

Die Ergebnisse werden nach Ihrer Antwort nicht veröffentlicht.

x

- gemütlich
 kühl
 warm
 grell
 sanft
 wohltuend
 hart
 weich
 belebend
 erfrischend
 harmonisch
 intensiv
 freundlich
 unangenehm
 optimistisch

Meine Auswahl speichern

Empfinden des Lichts einer warmweißen LED

0 Antworten zeigen

Betrachte eine eingeschaltete warmweiße LED.

Wähle drei Eigenschaften aus, die dein Empfinden beim Blick auf eine warmweiße LED beschreibt.

Die Ergebnisse werden nach Ihrer Antwort nicht veröffentlicht.

x

- gemütlich
 kühl
 warm
 grell
 sanft
 wohltuend
 hart
 weich
 belebend
 erfrischend
 harmonisch
 intensiv
 freundlich
 unangenehm
 optimistisch

Meine Auswahl speichern

Fragen zur Farbtemperatur

Die Farbtemperatur beschreibt, wie das Licht ist. Sie wird in der Einheit angegeben. Sie hat einen wichtigen Einfluss darauf, wie wir uns . Bei LEDs wird oft nur zwischen warmweiß und kaltweiß unterschieden.

Ordne jeder Bezeichnung die entsprechende Farbtemperatur zu.

warmweiß	Auswählen ... ▾
kaltweiß (tageslichtweiß)	Auswählen ... ▾
neutralweiß	Auswählen ... ▾

Ordne jeder Farbtemperatur ihre Wirkung auf den Menschen zu.

3300 - 5300 K	Auswählen ... ▾
> 5300 K	Auswählen ... ▾
2700 - 3300 K	Auswählen ... ▾

Ordne jedem Einsatzort die passende LED zu.

Badezimmer	Auswählen ... ▾
Arbeitszimmer	Auswählen ... ▾
Flur	Auswählen ... ▾
Schlafzimmer	Auswählen ... ▾
Wohnzimmer	Auswählen ... ▾

Im Elektronikgeschäft gibt es so genannte Tageslichtwecker zu kaufen.

Informiere dich im Internet über die Funktionsweise und begründe, warum diese Art von Wecker vorteilhaft für den menschlichen Körper ist.

3. Energetische Wirkung: Die Lichtausbeute

Energetische Wirkung: Die Lichtausbeute

In diesem Themenkomplex beschäftigst du dich mit der Lichtausbeute von Leuchtmitteln.

Dabei spielt vor allem der Lichtstrom und die Abhängigkeit zum Einsatzort eine Rolle.

Bearbeite die folgenden Aufgaben nacheinander.

 Praktische Aufgabe

 Der Lichtstrom

 Video

Sieh dir ein geeignetes Video zur Helligkeit von LED Lampen an und beantworte im nächsten Teil Fragen zum Thema.

 Fragen zur Lichtausbeute

 Rechenaufgabe

Praktische Aufgabe

Beschreibe die Unterschiede von Lampen mit unterschiedlicher Lichtausbeute.

Der Lichtstrom

Erkläre die physikalische Größe "Lichtstrom".

Schreibe deine Lösung unter Angabe der Quelle (Internetadresse und Zugriffsdatum) in das Textfeld.

Fragen zur Lichtausbeute:

Die Lichtausbeute gibt an, wie viel pro eingesetztem erzeugt wird.

Sie wird in der Einheit angegeben. Sie liefert einen zuverlässigen Wert für die , denn je mehr Helligkeit pro eingesetztem Watt Leistung erzeugt wird, umso effizienter wandelt das Leuchtmittel

in um.

Rechenaufgabe zur Lichtausbeute

Berechne für eine Glühlampe die Lichtausbeute. Gib zu deinem Ergebnis auch die korrekte Einheit an.

	Lampe
Leuchtmittel	Glühlampe
Lichtstrom	370 lm
Leistungsaufnahme	40 W
Lichtausbeute	Antwort

Antwort:

Berechne für eine Glühlampe und eine LED jeweils die Lichtausbeute.

	Lampe
Leuchtmittel	LED
Lichtstrom	500 lm
Leistungsaufnahme	5 W
Lichtausbeute	Antwort

Antwort:

Abschlussaufgabe

Abschlussaufgabe

Für deine Schreibtischleuchte brauchst du eine neue Lampe.

Es ist nur bekannt, dass du eine Lampe mit der Gewindekennung E 14 benötigst.

Wähle die geeignete Lampe aus der dargestellten Tabelle aus und begründe deine Entscheidung im Satz.

Nr.	1	2	3	4
Art	LED	Glühlampe	LED	LED
Leistung	10 W	75 W	4 W	8 W
Gewindekennung	E14	E14	GU 10	E 14
Lichtstrom	810 lm	370 lm	200 lm	806 lm
Farbtemperatur	2700 K	2700 K	6000 K	4000 K
Dimmbarkeit	nein	ja	nein	nein
Betriebsdauer	10.000 h	1000 h	25.000 h	10.000 h
Energieeffizienzklasse	A+	E	A++	A+
Preis/Stk.	4,45 €	1,20 €	3,80 €	6,95 €



Bearbeitung der Aufgabe