

STATION 8: GEHT DIR EIN LICHT AUF?

Wir leisten uns ständig mehr Helligkeit in unseren Wohnungen, Schulen und Arbeitsplätzen. Das hat oft sehr gute und wichtige Gründe, leider hat es aber auch den Energieeinsatz deutlich ansteigen lassen. Auch in der Schule wird Strom vor allem für die Beleuchtung eingesetzt.

Eine herkömmliche Glühlampe wandelt die ihr zugeführte elektrische Energie zu nur etwa 5 % in Licht und zu 95 % in Wärme um, hat also einen Wirkungsgrad von 5 %.

Dieses Missverhältnis ließ Ingenieure nicht ruhen. Sie entwickelten in den letzten Jahren einige Lampentypen, die deutlich weniger Strom aufnehmen und damit auch im Betrieb kostengünstiger sind.

Leuchtstofflampen: In ihnen wird ein Gas ionisiert und beschleunigte Elektronen regen ein Leuchtmittel zur Aussendung sichtbaren Lichts an. Dabei werden rund 28 % in Licht und 72 % in Wärme umgewandelt (abhängig vom Lampentyp, der Leistung und dem Hersteller). Ihr Wirkungsgrad beträgt also rund 28 % (25 bis 30 %), deshalb werden sie überall dort verwendet, wo möglichst energieeffizient Licht erzeugt werden soll.

Energiesparlampen: Sie arbeiten nach dem Prinzip der Leuchtstofflampen, sind aber "zusammengebogen" und können dadurch Glühlampen ersetzen. Auch eine Energiesparlampe hat somit einen Wirkungsgrad von rund 28 %.

Folgende Fragen sollt ihr mit dem Versuch beantworten:

Messung Fachraum (Muss 500 lx): Messung Klassenraum (Muss 300 lx) Wie hell ist es im Fachraum bei vollständiger Verdunkelung? Fragen: Was muss man tun, wenn es zu hell/ zu dunkel ist?	Messung bei vollständiger Verdunkelung
Reicht das aktuelle Tageslicht im Raum aus oder muss künstliches Licht hinzu geschaltet werden? (Muss: 300 lx)	Messung bei normalem Tageslicht ohne künstliches Licht
Wie hell ist es, wenn bei aktuellem Tageslicht künstliches Licht zugeschaltet wird? Ist es zu hell? Wenn ja, was könnte man tun, um Energie zu sparen?	Künstliches Licht wird angeschaltet.
Ist es zu dunkel? Wenn ja, was könnte man/ was muss man tun? Welche Lichtstränge sollten sinnvollerweise hinzu geschaltet werden?	Verschiedene Messungen mit unterschiedlich eingeschalteten Lichtsträngen (Fenster, Wand, Mitte, Tafel etc.

Wie erstellt man ein Beleuchtungsprofil?

Einen Unterrichtsraum reservieren. Grundriss des Raums aufzeichnen (siehe Formblatt unten) und Messpunkte (jeweils in der Mitte der Tische) festlegen und einzeichnen. Alle Jalousien / Rollläden / Vorhänge im Raum vollständig schließen. Beleuchtung einschalten. Nach ca. 5 Minuten sollte die (dann etwa gleich bleibende) Beleuchtungsstärke (in Lux) an den Messpunkten auf den Tischen gemessen und protokolliert werden. Der Mittelwert sollte mit dem Normwert (für Klassenräume 300 Lux, für Fachräume 500 Lux) verglichen werden.

Was ihr dafür braucht:

Einen leeren Unterrichtsraum, der weitestgehend verdunkelt werden kann. Ein Luxmeter. Einen Taschenrechner. Die beiliegenden Formblätter zum Versuch. Ein Lineal und Stifte.

Wertung:

Ihr solltet euch eine sehr sorgfältige Vorlage des Profils (als eine Art „Musterlösung“) machen. Die höchste Punktzahl bekommt die Gruppe, die dem von euch zuvor ermittelten Mittelwert der Beleuchtungsstärke am nächsten kommt. Aber auch die Sorgfalt, mit der das Profil erstellt wurde, sollte bewertet werden. Eine unabhängige Jury sollte also bei besonders sorgfältiger Ausführung eine Aufwertung, bei besonders schlampiger Ausführung eine Abwertung des eigentlich erreichten Rangs vornehmen.

Was ihr bedenken solltet:

Die Beleuchtungsstärke erreicht nach dem Einschalten der Lampen nur langsam ihren Endwert, da die Lampen sich erst erwärmen müssen. Die anfangs ablesbaren Werte sollten daher noch nicht eingetragen werden. Am Luxmeter können verschiedene Empfindlichkeiten eingestellt werden. Nicht alle Einstellungen sind sinnvoll. Der Sensor am Gerät sollte nicht durch störende Gegenstände (wie eine Schultasche auf dem Tisch) oder euch selbst verschattet werden (also schön unter Tischhöhe ducken und die Messwertanzeige dort unten ablesen!). Die Tische im Raum sollten nicht verschoben werden, da sich sonst deutlich andere Luxwerte ergeben können.

Wichtige Tipps zur Durchführung des Versuchs:

- **Tische markieren, auf denen gemessen werden soll**
- **Gemessen wird auf Tischhöhe**
- **Auf dem Tisch dürfen keine Unterlagen liegen, die Schatten werfen**
- **Das Luxmeter wird auf dem Tisch mit einem Klebeband fixiert**
- **Diejenigen, die messen, kriechen unter den Tisch und lesen dort den Wert ab.**
- **Umstehende Beobachter dürfen keinen Schatten auf das Gerät werfen!**

Station : Geht Dir ein Licht auf?

Erstellung eines Beleuchtungsstärkeprofils (Formblatt für Gruppen)

Gruppe:

Höhe Messebene (Tisch) in cm:

Anzahl Messpunkte:

Mittelwert Beleuchtungsstärke:

Vorgehen:

Raumumrisse einzeichnen (vorgegebenes Raster = 1 Meter). Anordnung der Leuchten und der Tische einzeichnen. Messpunkte (in der Mitte jedes Tisches) und gemessene Beleuchtungsstärke eintragen. Mittelwert berechnen und oben eintragen.

