

Warum brennt das Licht?

Strom bestimmt unser Leben. Je länger je mehr Alltagsgegenstände benötigen Strom, um überhaupt zu funktionieren. Strom oder Elektrizität ist die unsichtbare Kraft die unser Leben bestimmt. Weil Strom unsichtbar bleibt, ist er aber auch schwer zugänglich. Wir reden darüber, aber die Alltagssprache entspricht nicht immer den physikalisch korrekten Konzepten. So wird das Wort Strom mehr im Sinn von Energie benutzt und wir sprechen sogar davon, dass diese verbraucht wird, was gänzlich falsch ist.

In dieser Einheit wollen wir dem elektrischen Strom auf die Spur kommen und auch die Begriffe klären, mit welchen wir den elektrischen Strom und seinen Eigenschaften beschreiben.

Dazu bauen wir gemeinsam eine Lampe, beobachten genau und beschreiben was passiert. Die Begriffe welche wir dafür benutzen, werden wir sammeln und uns hoffentlich darauf einigen welche Begriffe wir einsetzen und wie verwenden möchten.

Schritt für Schritt – Lampe bauen

Material: 9 Kabel, 2 Batterien, Glühbirne, Glühbirnenfassung, 2 Schalter, Box für Material

Dauer: 15 min

Raum: Stuhlkreis – die Mitte als Bühne gestaltete (wenn möglich kleiner Tisch)

Wir bauen zusammen eine Lampe. Das machen wir Schritt für Schritt. Jeder Schritt soll in einem einfachen Satz zusammengefasst werden können. Zum Beispiel: „Ich nehme ein Kabel aus der Box.“ ist ein Schritt. „Ich nehme ein Kabel aus der Box und verbinde es mit der Batterie.“ sind schon zwei Schritte. Wir machen dies im Kreis herum einer nach dem anderen. Wenn jemand nicht mitmachen will, bleibt er einfach sitzen. Die folgende Person darf dann den nächsten Schritt machen. Bitte bei jedem Schritt auch den Satz dazu sagen, was ihr gerade macht, damit auch die welche ein wenig weiter weg sitzen oder gerade hinter euch stehen mitkriegen was ihr tut. Ziel ist es, dass die Lampe brennt - also nicht brennt im wahrsten Sinne des Wortes sondern leuchtet. Ich werde nicht eingreifen, ausser wenn es gefährlich wird. Ihr seid also auch dafür verantwortlich, dass die Regeln eingehalten werden, so dass alle zum Zug kommen.

Mögliche Zusatzregel: es darf erst mit dem zusammenbauen begonnen werden, wenn alle Komponente, die benötigt werden um die Lampe zu bauen, auf den Tisch liegen.

Teilnehmende bauen Schritt für Schritt die Lampe.

Jetzt haben wir also eine leuchtende Lampe. Dies ist schon nützlich, aber wir wollen das Licht auch ein- und ausschalten können. Ich lege also noch einen/zwei Schalter dazu.

Weiter geht's. Bitte beachtet, dass etwas auseinander zu nehmen wiederum auch ein einzelner Schritt ist.

Teilnehmende bauen Schritt für Schritt die Lampe mit Schalter.

Gibt es noch andere Möglichkeiten den gleichen Effekt zu erreichen. Für mindestens drei Schritte darf jetzt nur auseinander gebaut werden. Mal schauen, ob wir danach noch eine andere Lösung finden.

Teilnehmende bauen auseinander und wieder zusammen bis evtl. eine andere Lampe leuchtet.

Es gibt also mehrere Möglichkeiten eine Lampe zum Leuchten zu bringen. Im nächsten Schritt werden wir in Gruppen die Lampe genau beobachten und beschreiben. Um dann eine Erklärung zu finden, weshalb die Lampe leuchtet.

Zuerst einige didaktische Kommentare:

Die gleiche Methode auch für andere Schaltkreise möglich.

Beteiligung: Jeder darf mitmachen. Es baut aufeinander auf. Ich muss verstehen was da gerade gemacht wird, da ich ja dann darauf aufbauen muss. Weil ich dazu etwas beigetragen habe oder dann etwas beitragen muss, wird es für mich relevant. Es wird persönlich. Weil ich mitbeteiligt bin, kann ich auch danach auch darüber reden. Es gibt keinen Zwang, je nach Gruppe kann ich diese Regel dazu nehmen oder weglassen.

Aufbau: Kreis mit Bühne im Zentrum, schwarzes Tuch gibt dem Objekt eine Wichtigkeit.

Material: Das Material bestimmt die Schwierigkeit der Aufgabe. Wie viele Kabel stelle ich hin? Gerade so viele wie es braucht? Mehrere Kabel lassen Variationen zu. Welchen Schalter nehme ich dafür?

Spiel: Die Schüler dürfen mitspielen, sind aber auch für das Einhalten der Regeln zuständig. Kein Spiel ohne Regeln. Ich greife nur im Notfall ein. Spiele also nicht mit. Wenn ich die Regeln während des Spiels ändere, verändere, sabotiere oder verunmögliche ich das Spiel.

Beobachten und erklären

Material pro Gruppe: Lampe (Kabel, Schalter, Glühbirne), Papier, Stifte

Wir teilen uns in 4er-Gruppen auf. Die Personen in der Gruppen sollten sich möglichst fremd sein d.h. möglichst fremdgehen. In der Fremde lernt man am meisten. Da die meisten sich nicht kennen, kann man auch auf äussere Merkmale achten. Bart mit kein Bart, Mann mit Frau, blaue Augen mit braune Augen ...

In der Gruppe baut ihr die einfachste Lampe mit Schalter zusammen. Als nächstes bitte ich euch die leuchtende und nicht leuchtende Lampe genau zu beobachten und alles aufschreiben was man sehen, fühlen, riechen, hören ... kann. Nehmt euch dafür genügend Zeit. Wenn ihr denkt ihr habt alles aufgeschrieben, sollt ihr mindestens noch eine weitere Beobachtung aufschreiben.

Danach bitte ich euch auf einem zweiten Blatt eine Skizze zu erstellen, die es euch erlaubt den anderen Gruppen zu erklären, warum die Lampe leuchtet. Danach werdet ihr jeweils in 3 Minuten den anderen Teilnehmenden eure Erklärung vorstellen. Ich bitte euch vor allem auf eure Begriffe zu achten, die ihr für die Erklärung verwendet. Die Wichtigsten dürft ihr gerne auch auf die Skizze schreiben.

Teilnehmende bauen in Gruppen die Lampen, beobachten und bringen ihre Erklärungen/Skizzen auf Papier.

Präsentation

Gerne dürfen den Gruppen auch Fragen gestellt werden. / Falls eine vorhergehende Gruppe bereits ungefähr das gleiche gesagt hat, sollt ihr trotzdem eure Erklärung wie vorgesehen präsentieren. Wiederholungen sind erwünscht.

Ich schreibe während den Präsentationen jeden Begriff auf eine Karte. Wenn der Begriff sich wiederholt, wird die Karte pro Wiederholung mit einem Strich markiert.

Folgend noch einen didaktischen Kommentar:

Das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler ist für das Thema elektrische Stromkreise oft eher hinderlich. Viele Begriffe sind aber oft schon im alltäglichen Sprachgebrauch vorhanden. Es geht darum diese Begriffe einzuordnen und allenfalls umzudeuten. Mit dieser Übung als Einstieg ins Thema, kriegt ihr als Lehrpersonen einen Einblick in die Erklärungsmodelle der Lernenden. Zusätzlich könnt ihr feststellen, welche Erklärungstiefe die Schülerinnen und Schüler wählen. „Es fließt Strom, die Lampe leuchtet.“ oder „Die Elektronen stossen mit den Gitteratomen des Metalls zusammen. Dabei werden sie erwärmt bis...“

Begriffe auswählen

Die Karten mit mindestens zwei Strichen werden in die Mitte gelegt, die Restlichen am Rand verteilt. Wir wollen maximal 5 Begriffe auswählen, die uns besonders wichtig erscheinen um die Frage „Warum brennt das Licht?“ beantworten zu können. Nacheinander darf jede Person einen Begriff austauschen, so dass am Ende die fünf für uns wichtigsten Begriffe in der Mitte liegen.

Weiteres Vorgehen, nach der Pause kann in einer Experimentierwerkstatt zu Phänomenen der Elektrizität experimentiert werden. Zu jedem Experiment könnt ihr dann die entsprechenden Begriffe zuordnen indem ihr einen Strich neben dem entsprechenden Begriff macht.

Je nach Gruppe ist es sinnvoll sich auf Begriffe zu beschränken die nicht Komponente (Kabel, Lampenfassung, Glühbirne ...) sind.

Mögliche Resultate:

- Ladung +/-
- Strom/Stromkreis
- Leiter / Isolator / Widerstand
- Spannung 4.5 V
- Stromquelle / Batterie