

Elektrizität
Grundbegriffe und Anwendungsmöglichkeiten
Einheit 4: Wirkungen der Elektrizität
Unterrichtsverlauf

4a) Elektrizität hat verschiedene Wirkungen

Die geplante Unterrichtszeit für die Einheit 4a beträgt ca. 30 Min.

1. Schritt: Aktivierung von Vorwissen und Vorerfahrungen

- Die Schülerinnen und Schüler benennen die mitgebrachten elektrischen Gegenstände.
- Möglicher Impuls: Wir können die Geräte ordnen.
- Diskussion verschiedener Ordnungskategorien.
- Schüler äußern ihre Erfahrungen mit den Geräten.
- Möglicher Impuls: Der elektrische Strom bewirkt Verschiedenes in den Geräten.
- **Zielangabe:** Wir ordnen die Geräte danach, was der elektrische Strom in ihnen bewirkt: Wärme, Licht, Bewegung, ggf. magnetische Wirkung

Hinweis: Vermutlich werden die Kinder die Wirkungen 'Wärme', 'Licht' und 'Bewegung' von selbst nennen. Da die magnetische Wirkung (als primäre Wirkung des elektrischen Stromes), die sich in der Bewegung eines Motors zeigt, von den Kindern meist nicht als solche benannt wird, muss die Lehrkraft an dieser Stelle noch nicht darauf eingehen (siehe Einheit 4c). Falls Kinder die magnetische Wirkung jedoch bereits benennen, kann im zu erstellenden Kategorienraster die magnetische Wirkung bereits aufgenommen werden.

2. Schritt: Erarbeitung/Soziale Konstruktion

- Sozialform: Gruppenarbeit
- Die Schülerinnen und Schüler ordnen das mitgebrachte Bildmaterial auf ihrem Plakat.

3. Schritt: Präsentation der GA

- SchülerInnen präsentieren ihre Ergebnisse.
- Diskussion der Ergebnisse.
- Ordnungskategorien werden besprochen.
- Zuordnungen zwischen verschiedenen Kategorien sind (vorerst) möglich. (z.B. Fön: Wärme und Bewegung)
- Erstellen einer Tabelle mit den Kategorien Licht, Wärme, Bewegung, ggf. magnetische Wirkung

4b) Wir untersuchen die Wärmewirkung des elektrischen Stromes

Die geplante Unterrichtszeit für die Einheit 4b beträgt ca. 45 Min.

1. Schritt: Aktivierung von Vorwissen und Hinführung

- Provokation/Lehrerversuch: 'Kurzschluss'
- Stahlwollefasern verglühen
- Schüler äußern sich, benennen 'Kurzschluss' (Vorwissen) und verbalisieren ihre Beobachtung: "Die Stahlwolle/dünne Drahtfaser verglüht."
- Zielangabe: Elektrizität erzeugt im Draht Wärme. Wir untersuchen die Wärmewirkung.

2. Schritt: Aktivierung von Vorwissen/ Sammeln von Vorerfahrungen

- Die Schülerinnen und Schüler benennen elektrische Geräte, die Wärme erzeugen (-> UE 4a, ggf. Plakate erweitern), ggf. unterscheiden hinsichtlich heiß/sehr heiß, 'erwünschte'/'unerwünschte' (z.B. Lämpchen) Wärmewirkung

3. Schritt: Schülerversuch zur Wärmewirkung

- Der warme Draht
In einen Stromkreis mit Lämpchen wird ein einfaches Thermometer eingebaut. Dazu wird der Draht (dünner Draht ohne Kunststoffisolierung) spiralförmig um das Thermometer gewickelt und mit einer Flachbatterie verbunden. Die Schülerinnen und Schüler lesen den Temperaturanstieg auf der Messskala des Thermometers ab.
- In Gruppenarbeit wird der Schülerversuch zur Wärmewirkung wie beschrieben durchgeführt.
- Präsentation und Diskussion der Ergebnisse.
- Erkenntnisformulierung: *"Wenn ein Draht von Elektrizität durchflossen wird, wird der Draht warm oder heiß. Fließende Elektrizität erzeugt Wärme."*

4. Schritt: Demonstrationsversuch: Ein spiralgewickelter Draht leuchtet

- Die Lehrkraft führt den Versuch "Die Glühwendel leuchtet" wie in den Vorbereitungen beschrieben durch.
- Die Schüler beobachten genau und verbalisieren ihre Beobachtungen und Erfahrungen. Der gerade Draht wird langsam warm.
- Der gewickelte Draht beginnt zu glühen. Er wird schneller warm.
- Die Schülerinnen diskutieren in ihren Gruppen mögliche Ursachen für den rasch glühenden Draht.

5. Schritt: Erkenntnisformulierung

- Die Schülerinnen präsentieren ihre Diskussionsergebnisse.
- Im Unterrichtsgespräch werden Vorschläge und Ideen erörtert.
- Die Klärung erfolgt mit Hilfe einer Lehrererklärung oder eines Informationstextes: "Die fließende Elektrizität erwärmt den Draht. In dem gewendelten Draht erwärmen sich die einzelnen Drahtwicklungen zusätzlich noch gegenseitig. Daher glüht der gewickelte Draht schneller.
- Abschließende Bearbeitung des Arbeitsblattes.

6.Schritt: Anwendung: Das Licht im Lämpchen entsteht durch die Wärmewirkung der Elektrizität

Hinweise: An dieser Stelle kann der Aufbau eines einfachen Lämpchens besprochen werden. Sie sollten dann zusätzlich Zeit einplanen bzw. eine eigene Unterrichtseinheit zu diesem Thema durchführen. Wir halten eine explizite Thematisierung des Lämpchenaufbaus allerdings nur in Bezug auf die Glühwendel von Bedeutung.

- Die Lehrkraft zeigt ein Lämpchen.
- SchülerInnen äußern sich. (Ein Lämpchen wird auch warm, etc.)
- Frage: Warum leuchtet ein Lämpchen?
- Wir untersuchen ein Lämpchen genauer.
- ggf.: Die SchülerInnen skizzieren ein Lämpchen, benennen die Teile des Lämpchens.
- ggf.: Die Informationsentnahme zur Begrifflichkeit kann durch das Unterrichtsgespräch oder einen entsprechenden Text erfolgen.
- ggf.: An der Tafel wird die Skizze eines Lämpchens beschriftet.
- SchülerInnen betrachten ein Lämpchen mit der Lupe; erkennen dass der Glühdraht gewandelt ist; übertragen ihr Vorwissen auf die 'Situation' im Lämpchen; schlussfolgern, dass die Lichtwirkung eine Folge der Wärmewirkung ist.
- Die Teilzielsicherung erfolgt im Arbeitsblatt.

4c) Elektrischer Strom hat eine magnetische Wirkung

Die geplante Unterrichtszeit für die Einheit 4c beträgt ca. 60 Min.

1. Schritt: Wiederholung: Eine Kompassnadel richtet sich in einem Magnetfeld aus

- Die Lehrkraft zeigt einen Kompass/eine Kompassnadel.
- Die SchülerInnen verbalisieren ihr Vorwissen.
- Zielangabe: Wir untersuchen Elektrizität mit Hilfe von Magneten/Kompassnadeln.
- Alternativ: Wenn der Elektromagnet den SchülerInnen bereits bekannt ist, kann die Einheit auch mit Hilfe der Wirkung eines Elektromagneten eingeleitet werden. Die Zielangabe kann dann lauten: "Wie funktioniert der Elektromagnet?" (Vorwissen: siehe Einheit "Wir bauen einen Elektromagneten" im Bereich Magnetismus -> Der Elektromagnet)

2.Schritt: Präsentation und Schülervermutungen

- Stehkreis: Die Lehrkraft präsentiert ein vorbereitetes Versuchsbrett (Stromkreismodell) ohne Kompass.
- Die SchülerInnen beschreiben, verbalisieren ihr Vorwissen.
- Die Lehrkraft legt an einer Stelle einen Kompass unter die Leitung.
- Impuls: "Vermute! Was wird passieren, wenn wir den Stromkreis schließen?"
- Schülervermutungen

3.Schritt: Versuchsplanung/Versuchsaufbau/Versuchsdurchführung

- Im Unterrichtsgespräch werden die einzelnen Versuchsschritte verbalisiert.
- GA: Die SchülerInnen bauen den Versuch mit Hilfe der Anleitung auf.
- GA: Die SchülerInnen führen die einzelnen Versuchsschritte mit Hilfe des Arbeitsblattes selbständig durch.

- Alternative: Die Versuchsreihe kann auch als Demonstrationsversuch durchgeführt werden. Es ist allerdings drauf zu achten, dass jedes Kind das Ausschlagen der Kompassnadel gut sehen kann.

4. Schritt: Auswertung/Reflexion/Erkenntnis

- Die SchülerInnen berichten von Ihren Beobachtungen und verbalisieren ihre Versuchsergebnisse.
- Zielvorstellung des Erkenntnisprozesses: *"Um einen stromdurchflossenen Draht gibt es eine magnetische Wirkung. Fließt weniger Strom durch den Draht, ist die magnetische Wirkung schwächer."*