Tabellarischer Unterrichtsverlauf: Spannung

Dr.-Ing. Olivier Cleynen
Internationales Stiftungsgymnasium Magdeburg
Physik 7. Klasse, 13.12.2023
Klasse 7xx, 90 Minuten (13:40-15:10)

Inhalt

1 Unterrichtsziele 1
2 Verlaufsplan 2
3 Arbeitsdokumente 6

1 Unterrichtsziele

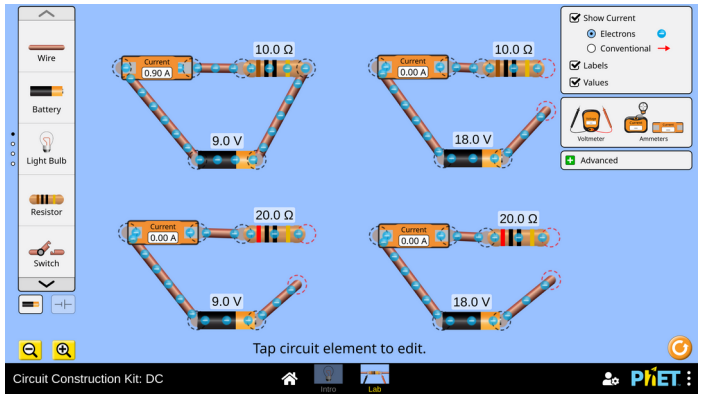
Nach der Unterrichtsstunde sind die Schüler:innen in der Lage:

- elektrische Spannung zu definieren („Spannung ist wie stark Elektronen gedrückt und gezogen werden“);
- elektrischen Strom und Spannung in einem Stromkreis zu messen.

2 Verlaufsplan

13.12.2023
Physik 7. Klasse
Klasse 7xx, 90 Minuten (13:40-15:10)
Thema: Spannung definieren und messen

Phase	Inhalt	Sozialform	Medien
Organisatorisches 5 min	Begrüßung Vorstellung des Gastes Timing & Organisation aktuelle + folgende Sitzung Erinnerung an Pflegedienst	Lehrervortrag	PowerPoint (vom Laptop)
Wiederholung 5-10 min	Zusammenfassung der drei bisher kennengelernten Hauptkonzepte: • Elektrizität • Widerstand • Stromstärke Diese kurze Überarbeitung wird von einer Schüler (Arda) durchgeführt.	Schülervortrag, frontal, interaktiv mit Schüler:innen	PowerPoint (im Webbrowser des Whiteboards)
Hinführung, Motivation, Einstieg 5 min	Kurze Erinnerung an die Sitzung der Vorwoche – Was war das wichtigste neue Konzept [Spannung]? Warum haben wir Wasserleitungen untersucht? Erklärung, dass wir das Konzept *Spannung* heute festigen wollen.	Frontal, Lehrervortrag, interaktiv mit Schüler:innen	PowerPoint (vom Laptop)

Erarbeitung 10 min	Erklärung, dass für 10 Minuten harte Arbeit die volle Aufmerksamkeit der Klasse erforderlich ist. Einführung des Begriffs *Spannung* als eine Definition, die sich die Schüler merken müssen: „Spannung ist wie stark die Elektronen gedrückt und gezogen werden“. Auf dem Whiteboard sind vier Stromkreise innerhalb der folgenden PhET-Simulation dargestellt: https://phet.colorado.edu/sims/html/Circuit-Construction-Kit-dc/latest/Circuit-Construction-Kit-dc_en.html  Die Schüler erraten, welche Stromstärke in jedem Stromkreis auftreten wird (implizit unter Verwendung des Ohmschen Gesetzes), und entwickeln so ein erstes intuitives Verständnis von Spannung als eine Art „Druckdifferenz für Elektronen”. In der Simulation wird gezeigt, wie Spannung gemessen wird (das Voltmeter muss parallel angeschlossen sein)	Gemeinsames Lehrer-Schüler:innen Unterrichtsgespräch, Lehrerdemonstration, interaktiv mit Schüler:innen	PowerPoint (vom Laptop), Interaktive Simulation im Webbrowser des Whiteboards

Sicherung 15 min	Schauen der 3 ersten Minuten des YouTube-Videos von "*Into the Ordinary*" auf https://www.youtube.com/watch?v=wmaobOy8r6I welches den Begriff *Spannung* zusammenfasst (keine neuen Informationen). Die Schüler:innen schreiben die Definition von Spannung und eine schematische Zeichnung zum Anschließen eines Voltmeters auf die Bögen, die drei Wochen zuvor verteilt wurden (siehe unten). Der Lehrer schreibt an der Tafel, die Schüler:innen schreiben auf ihr Blatt oder in ihrer PDF-Datei auf ihrem Gerät.	Unterrichtsgespräch	Video auf Whiteboard (vom Laptop) Ausgedruckte Kursnotizen zum Ausfüllen (Schüler:innen) Whiteboard PDF Editor (Lehrer)
Einführung in die 2. Erarbeitung 5 min	Erklärung, dass die Klasse zur Gruppenarbeit übergeht und die Ergebnisse benotet werden. Gemeinsame Wiederholung der Kriterien für die Benotung der Gruppenarbeit. Eine Schülerin (Mila) teilt die Klasse in 6 zufällig erstellte Gruppen, live vor der Klasse mit Hilfe der Website „Team Picker Wheel" (jede Gruppe besteht aus 4 bis 5 Schüler:innen): https://pickerwheel.com/tools/random-team-generator/ Die Schüler:innen bilden ihre Gruppen. Verteilung der Gruppenarbeitsaufgaben (1 Blatt pro Schüler:in, obwohl nur 1 Blatt pro Gruppe zur Benotung eingesammelt wird). Die Schüler:innen bekommen ein Zeitbudget, um die Aufgabe zu erarbeiten (Rest des Unterrichts — etwa 45 Minuten).	Unterrichtsgespräch	Website auf Whiteboard (vom Laptop)

Erarbeitung Digitales Experiment 45 min	Die Schüler:innen bearbeiten die Aufgaben in Gruppen und bearbeiten dabei die PhET-Simulation https://phet.colorado.edu/sims/html/Circuit-Construction-Kit-dc/latest/Circuit-Construction-Kit-dc_en.html Typischerweise werden 2-3 Geräte pro Gruppe verwendet, die Ergebnisse werden von 1-2 Schüler:innen auf dem Blatt notiert. Die Aufgabe besteht darin, Stromkreise aufzubauen und Spannung und Strom zu messen. Der Lehrer geht zwischen den Gruppen hin und her und gibt bei Bedarf Hilfestellungen. Der Lehrer bewertet das Verhalten von mindestens zwei Gruppen anhand der von der Klasse zu Beginn des Schuljahres erstellten Bewertungsvorlage für die Gruppenleistung. Am Ende der Sitzung reicht jede Gruppe einen Antwortbogen zur Bewertung ein.	Schüler:innenübung in Gruppenarbeit	Ausgedruckte Arbeitsblätter (Schüler:innen) Eigene Geräte (Schüler:innen)

3 Arbeitsdokumente

Theorieseiten, wie sie von den Schüler:innen ausgefüllt werden:

Electricity Chapter 3:
Current and Voltage

[Stromkreis]

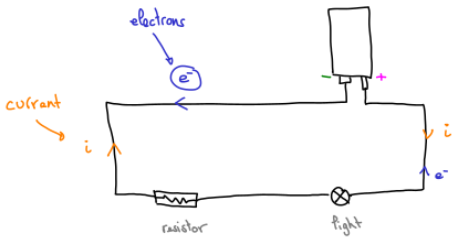
If we want electricity to flow, we need a circuit

It must have at least two parts :

- A source, with one positively-charged side and one negatively-charged side,
  for example, a battery
- A conductor, so electrons can move from one side to the other,
  for example, a cable

In a circuit,

- electrons flow from the negative side to the positive side;
- conventional current flows from the positive side to the negative side.



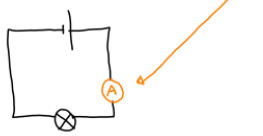
[Stromstärke]

Current is a measure for how many electrons are flowing per second

symbol: I
unit: A (ampere) ex: I = 2,4 A

[in Reihe]

Current is measured in series (the circuit goes through the instrument).



Voltage is

symbol:
unit:

Voltage is measured in _____ (the instrument is outside of the circuit).

Arbeitsblatt für Gruppenprojekte:

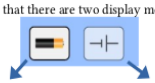
Electricity Experiment #6
Playing With Voltage

Group number:	Names:

Start the following simulation from PHET on your device:
https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_en.html
or
https://s.42l.fr/volt

(play around a bit!)

Note that there are two display modes:



use this to see what is happening

use this to draw the circuits

Mission #1

Create one circuit with one light and one resistor.

- [easy] Make it so that the **voltage** across the light is exactly **10 V**.
- [easy] Make it so that the **current** is exactly **0,1 A**.
- [optional, hard] Make it so that you measure *both* 10 V and 0,1 A *at the same time*.
  [hint: you can modify the resistance of the resistor, and the voltage of the battery]

Make a diagram of your circuit:

Mission #2

Make a circuit with 6 lamps! It must be so that:

- you can switch 3 lamps on and 3 lamps off
  [hint: use a switch]
- all the lamps are equally bright

Make a diagram of your circuit:

What is the current flowing through each lamp? What is the current flowing out of the battery?

What is the voltage applied to each lamp? What is the voltage created by the battery?

	lamp 1	lamp 2	lamp 3	lamp 4	lamp 5	lamp 6	battery
voltage (V)							
current (A)							

Mission #3

Push the limits! For each question, draw your circuit:

- What is the maximum **voltage** that the dog can handle?
  [do not try this for real, only in the simulation!!]
- What has higher **resistance**, the human hand, or the eraser?
  [do not try this for real, only in the simulation!!]
- [optional, hard]
  Can you make a circuit with two *different* lamps, but make them *equally bright*?