

GSS_02

Strom/Spannung - Spannungserzeugung

Vergleich von Grundprinzipen der Spannungserzeugung

Schulstufe:	Sekundarstufe I
Zeitaufwand:	Ca. 40 - 50Minuten
Ziel:	• Die verschiedenen Wege zur Erzeugung von elektrischer Spannung verstehen und vergleichen

Materialien:

- Kleine PV-Module
- Modell-Generator
- Batterien
- Einfaches Strommessgerät
- micro:bit - Einplatinencomputer
- Peltierelement
- Piezoelement

Ablauf:

Zu Beginn wird das Vorwissen der Schüler:innen aktiviert und auf Inhalte vorhergehender Stunden zurückgegriffen. Die Lehrperson fragt die Schüler:innen, welche Materialien Strom leiten (Bleistift, Papier, Metalldraht, Alupapier, Strohhalm). Um zu testen, welche Materialien Strom leiten, benötigt man eine Spannungsquelle (z.B. Batterie) und entweder ein Messgerät oder eine Lampe. Wenn man die Pole der Stromquelle mit leitendem Material verbindet, kann Strom fließen und z.B. die Lampe leuchten. Nun stellt sich die Frage: „Wie kommt man zu einer Spannungsquelle, bzw. wie kann man Spannung erzeugen?“ → Kraftwerk → „Welche gibt es?“(Verbindung zum Energiepfaden).

Die Schüler:innen werden in Kleingruppen aufgeteilt und arbeiten an verschiedenen Stationen.

Station A - Bewegungsenergie: Die Schüler betreiben den Modell-Generator per Handkurbel und beobachten die Spannung am Messgerät sowie das Aufleuchten einer Lampe oder das Drehen des Ventilators. → Durch die mechanische Bewegung eines Leiters (Spule) in einem Magnetfeld entsteht elektrische Spannung.
Verbindung zum Energiepfad:

- Windkraft: Der Wind treibt die Rotorblätter an → Bewegung → Generator erzeugt Strom.
- Wasserkraft: Strömendes Wasser treibt die Turbine an → Bewegung → Generator erzeugt Strom.

Station B - Strahlungsenergie (Photovoltaik): Die Schüler:innen beleuchten ein PV-Modul und messen die Spannung. Sie testen den Einfluss von Schatten sowie Reihen- vs.

Herz Energietechnik phburgenland ZFG ALTHERM hochschule burgenland University of Applied Sciences FFG



Parallelschaltung. → Sonnenstrahlung erzeugt direkt Spannung im Halbleiter – ohne jede mechanische Bewegung.
Verbindung zum Energiepfad: Photovoltaikanlage auf dem Schuldach.

Station C: Chemische Energie: Die Schüler:innen bauen eine Reihenschaltung und eine Parallelschaltung, messen die Batterie und vergleichen.

- Reihenschaltung: Spannungen addieren sich (höhere Spannung, gleiche Laufzeit).
- Parallelschaltung: Spannung bleibt gleich, aber die Laufzeit verdoppelt sich.

Station D: Induktionsmaschine: Bei dieser Station probieren Schülerinnen und Schüler eine Induktionsmaschine. Eine Induktionsmaschine wird eingesetzt, um eine hohe elektrische Spannung zu erzeugen und diese in Form einer Funkenentladung sichtbar zu machen. Zwischen den Elektroden entsteht ein Funke, der von den Schülerinnen und Schüler als kleiner Blitz beobachtet werden kann.
Anhand des Versuchs wird erklärt, dass der elektrische Strom in einer Leitung nicht unmittelbar zu sehen ist. Die Funkenentladung machte dagegen eine sichtbare Erscheinungsform elektrischer Vorgänge in Form eines kleinen Blitzes erfahrbar.

Station E: Peltierelement: In diesem Versuchsaufbau wird ein Peltierelement mit einem micro:bit - Einplatinencomputer verbunden. Das Peltierelement wird auf einen Tisch gelegt und auf einer Seite mit einer warmen Handfläche berührt. Durch den Temperaturunterschied zwischen der Hand und der gegenüberliegenden, kühleren Seite des Elements entsteht eine elektrische Spannung.
Auf dem micro:bit läuft ein eigens für diesen Versuch eingesetztes Programm, das die erzeugte Spannung auswertet und in sichtbare sowie hörbare Signale übersetzt. Abhängig von der Höhe der Spannung erzeugt der micro:bit einen Ton: Je höher die Spannung, desto höher ist die Frequenz des Tons. Gleichzeitig wird die Spannung über die LED-Matrix dargestellt. Mit zunehmender Spannung leuchten mehr LEDs auf. Auf diese Weise können die Kinder unmittelbar beobachten und hören, wie ein Temperaturunterschied eine elektrische Spannung erzeugt.

Station F: Piezoelement: Bei diesem Versuch wird ein Piezoelement mit dem micro:bit verbunden. Die Schülerinnen und Schüler klopfen mit einem Finger auf das Piezoelement. Durch den Druck und die damit verbundene Verformung des Piezokristalls wird kurzzeitig eine elektrische Spannung erzeugt.
Diese Spannung wird vom micro:bit erfasst und ebenfalls in sichtbare und hörbare Signale umgewandelt. Die LED-Matrix zeigt den elektrischen Impuls an, während gleichzeitig ein Ton ausgegeben wird. Je nach Stärke des Klopfens fällt die Reaktion des micro:bit unterschiedlich deutlich aus. Dadurch können die Kinder den Zusammenhang zwischen mechanischer Einwirkung und der Entstehung elektrischer Spannung direkt nachvollziehen.

Herz Energietechnik
phburgenland
ZFG ALTHERM
hochschule burgenland University of Applied Sciences
FFG