

Skizzierung eines Flipped-Classroom-Szenarios zur Herleitung des Ohm'schen Gesetzes:

Thema der Unterrichtssequenz: Die Zusammenhänge der Größen Spannung, Stromstärke und Widerstand im einfachen Stromkreis und die Herleitung des Ohm'schen Gesetzes

Lernziele/ zu fördernde Kompetenzen:

Sachwissen:

Die Lernenden können ...

- die Bauteile eines einfachen Stromkreises benennen.
- die Zusammenhänge der Größen Spannung, Stromstärke und Widerstand im einfachen Stromkreis erläutern.
- die Funktionsweise des Ohm'sche Gesetzes in eigenen Worten wiedergeben.

Reflexionswissen:

Die Lernenden können Hypothesen zu den Zusammenhängen der Größen Spannung, Stromstärke und Widerstand im einfachen Stromkreis mittels der Simulation einer Schaltung überprüfen.

Prozesswissen:

Die Lernenden können anhand von vorgegebenen Größen eine Reihenschaltung als Schaltkreis nachbauen.

Lernfeld: Nr. 4 Technische Systeme instand halten - Grundlagen der Elektrotechnik (Grundstufe)/ Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Metalltechnik

Beschreibung der Unterrichtssequenz:

Zuerst wird mit einem Erklärvideo in die Grundlagen der Elektrotechnik eingeführt. Anschließend Selbstüberprüfungsmöglichkeiten mittels Lückentext in Form einer H5P Sequenz (Grundlagenfragen), dann Zuordnungsaufgabe (Learningapps - Bauteile des Stromkreises) und schließlich sieben vertiefende Aufgaben und Fragestellungen (learningapps; vom Stromkreis zum Schaltplan).

Diese Angebote sind ganz oder in Teilen **sowohl als flipped Classroom** Szenario einsetzbar als auch im **Präsenzunterricht**.

Alternativ: Zusätzliche analoge Materialien können zur Einführung in das Thema dienen.

(Modul-Kurs „Grundlagen zur Elektrotechnik → Teilbereich Grundlagen der Elektrotechnik: Einstieg ins Thema Kurs: Grundlagen Elektrotechnik, Kachel: Flipped Classroom: Grundlagen der Elektrotechnik (LF 4))

Für **zu Hause** erhalten die Lernenden den Auftrag, mittels der in der Lernplattform eingebetteten Simulationsmöglichkeiten zum Stromkreis, verschiedene Hypothesen

eigenständig zu überprüfen. (Je nach Kompetenzniveau können den Auszubildenden Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad zugewiesen werden.) Um ihre Ergebnisse zu dokumentieren, sind die Lernenden per Aufgabeneinreichung im Lernmanagementsystem (in diesem Fall Moodle) dazu aufgefordert, ihre Erkenntnisse schriftlich und per Screenshots der Schaltkreise festzuhalten und einzureichen. So erhält die Lehrkraft einen Überblick darüber, wo die einzelnen Auszubildenden stehen und an welcher Stelle es eventuell Verständnisprobleme gibt.

Sinnvoll hierbei: Im Unterricht Vorgehen zur Simulation erläutern (mittels Beamer), damit die Auszubildenden Simulationstool eigenständig anwenden können; Screenshots zur Anleitung könnten über eine Lernplattform zusätzlich zur Verfügung gestellt werden.

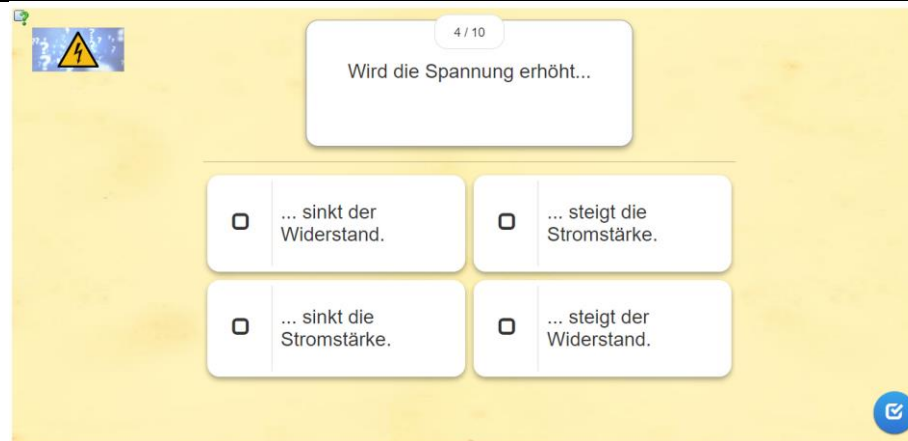
In der darauffolgenden **Präsenzstunde** werden die Schaltkreise nochmals in Kleingruppen nachgebaut. So sind die Lernenden aufgefordert, die durch die Simulation erworbenen Erkenntnisse in die Realität zu übertragen. In der Gruppe kann abschließend gemeinsam reflektiert werden, ob der Aufbau korrekt ist, ob sich ihre Annahmen bestätigt haben und wie die verschiedenen Größen Stromstärke, Spannung und Widerstand voneinander abhängen.

Anhand der zuvor eingereichten Lösungen kann eine Einteilung in leistungsheterogene Gruppen vorgenommen werden, wobei eine oder zwei Personen in der Gruppe das Prinzip bereits verstanden haben und den restlichen Gruppenmitgliedern erläutern könnten. Zwecks höherer Akzeptanz bietet es sich an, Lernpartner*innen und Freundschaften bis zu einem gewissen Grad ebenfalls zu berücksichtigen.

In einem abschließenden Unterrichtsgespräch können Fehlannahmen, -vorstellungen und offene Fragen thematisiert werden. Mittels eines Erhebungswerkzeugs, wie PINGO oder Plickers, wird überprüft, ob die Auszubildenden die Funktionsweise von Reihenschaltungen und die Herleitung des Ohm'schen Gesetzes korrekt erfasst haben und anwenden können. In Abhängigkeit der eingegebenen Antworten kann der weitere Unterricht geplant werden und auf Basis individueller Vertiefungs- und Unterstützungsangebote seitens der Lehrperson geschaffen werden.

Verlaufsplan der Präsenzstunde

Zeit	Phase	Unterrichtsverlauf: Aktivitäten der Lehrperson/ Auszubildenden, Lernaufgaben, Übungen, Lernhilfen, Differenzierung	Aktions- und Sozialform	Medien/ Materialien
10 Min.	Einstieg	Die Lehrperson erläutert das Vorgehen in Gruppen. Die Einteilung in heterogen zusammengesetzte Gruppen ist bereits anhand der eingereichten Lösungen zuvor über Moodle erfolgt. Die jeweiligen Gruppenmitglieder werden nochmals genannt. Die Lehrperson führt aus, dass eine Person pro Gruppe dafür zuständig sein wird, die Bauteile zusammenzusuchen und nach den Experimenten wieder zurückzubringen. Es wird Zeit für offene Fragen der Lernenden zum Prozedere gegeben.	Lehrervortrag/ Plenum	Ggf. wird das Vorgehen stichpunktartig an der Tafel/ dem Whiteboard/ per Beamer/ Smartboard gezeigt
25 Min.	Erarbeitung	Die Lernenden bauen Schaltkreise auf und überprüfen ihre Hypothesen. Sie diskutieren, inwiefern die Größen Widerstand, Stromstärke und Spannung zusammenhängen und wie die Zusammenhänge mittels des Aufbaus der Schaltungen und der spezifischen Anordnung und den daraus resultierenden Effekten nachzuweisen sind.	Kleingruppenarbeit	<ul style="list-style-type: none"> • Anleitung aus Moodle auf Tablet/ alternativ Ausdruck • Bauteile für den Stromkreis • Ggf. Tablets zwecks Abgleich mit den Screenshots/ alternativ farbige Ausdrücke
10 Min.	Sicherung	Die Lehrperson überprüft mittels Verständnisfragen, ob die Lernenden die Funktionsweise des Ohm'schen Gesetz verstanden haben. Dies kann in Form eines Quiz erfolgen. Im Folgenden ist beispielhaft eine Aussage aufgeführt, die in Quiz-Form abgefragt werden kann:	Unterrichtsgespräch Optional: Überprüfung der erarbeiteten Lerninhalte per PINGO/Plickers	Für die Erhebung mittels digitalem Werkzeug: Eingabe der Überprüfungsfragen im Vorhinein



Durch die Antworten der Lernenden erhält die Lehrperson einen Eindruck davon, ob ein Großteil der Lerngruppe die Zusammenhänge im einfachen Stromkreis verstanden hat oder ob weitere Übungssequenzen oder Erläuterungen erforderlich erscheinen (siehe Informationseinheit PINGO Unterseiten Vorgehensweise zur didaktischen Einbettung von PINGO; Wie können mit PINGO personalisierte Lernangebote entwickelt werden? → die Nutzung von Plickers erfolgt analog zu PINGO). Wird Plickers verwendet, kann die Lehrperson die Eingaben individuell zuordnen und bedarfsgerechte vertiefende Angebote machen bzw. über ein LMS wie Moodle individuell zuweisen. Anhand der Formel des Ohm'schen Gesetzes können die Zusammenhänge ebenfalls nochmals verdeutlicht werden.

PINGO: ein mobiles Endgerät/
Auszubildende*r

Plickers: Codekarten in der Anzahl der Lernenden; Klasse muss in pseudonymisierter Form angelegt sein

Anhang:

[Aufgabenstellungen Hypothesen und Experimente zu Zusammenhängen im Stromkreis](#)

INNOVET



bi**bb** Bundesinstitut für
Berufsbildung

Gefördert als InnoVET-Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.