|  |  |
| --- | --- |
| **Lernsituation:** | Brückenschaltung als Temperatursensor einsetzen |
| Kompetenzbereich/Fach: | Berufsfachliche Kompetenz |
| Klasse/Jahrgangsstufe: | 1. Ausbildungsjahr |
| Schulart/Berufsfeld/Beruf: | Berufsschule / Elektrotechnik / Elektroniker/-in Energie und Gebäudetechnik |
| Lehrplan-/Lernfeldbezug: | LF1 – Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen |
| Zeitumfang: | 3 UE |
| Betriebssystem/e: | Windows 10 |
| Apps: | Office-Programm, CAD, LMS |
| Technische Settings: | Auszubildenden-Tablets (1:1), WLAN |
| **Kurzbeschreibung und Lernziele** **dieser Unterrichtssequenz für den Tablet-Einsatz**:  Die Brückenschaltung aus 4 Widerständen wird in der Praxis häufig eingesetzt, um physikalische Größen in elektrische Signale umzuwandeln. In der vorliegenden Unterrichtssequenz dient ein PT1000-Widerstand als Temperaturfühler zur Erfassung der Raumtemperatur in einem Werkstatt-Gebäude. Die Brückenschaltung mit Temperaturfühler liefert ein elektrisches Signal zur Ansteuerung eines Oberlichts, welches das Gebäude bei hohen Temperaturen selbsttätig belüften soll.  Die SuS erarbeiten, weshalb die im Unterricht bereits eingeführten Schaltungen (Reihen-, Parallelschaltung) die gestellten Anforderungen nicht erfüllen können.  Eine PPT stellt den SuS Aufbau, Wirkungsweise und Gesetzmäßigkeiten der Brückenschaltung vor.  Die Anwendung der eingeführten Formeln wird mit verschiedenen Arbeitsauftragen eingeübt, wobei die Schüler ihre Ergebnisse selbstständig mit einem bereits programmierten Excel-Tool kontrollieren können.  Die Ergebnissicherung wird von der Lehrkraft geleitet, nach Bedarf können die SuS ihre individuellen Lösungen im Plenum auch vorstellen.  Zur Lernzielkontrolle dient ein Online-Test, eine weitere Anwendung der Brückenschaltung wird anhand von Zusatzaufgaben bearbeitet. | |

Zielanalyse zur verbindlichen Einordnung in den Lernfeldunterricht /zur Verlaufsplanung:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kompetenzbasierte Ziele (1:1 aus BP) | Inhalte (1:1 aus BP) | Handlungsergebnis | überfachliche Kompetenzen |
| Die Schülerinnen und Schüler analysieren elektrotechnische Systeme auf der Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen. Zur Analyse und Prüfung von Grundschaltungen und zum Erkennen allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik ermitteln die SuS elektrische Größen rechnerisch, dokumentieren und bewerten diese. | Grundschaltungen, elektrische Grundgrößen, Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente | - Die SuS benennen Einsatzmöglichkeiten eines temperaturabhängigen Widerstandes.  - Die SuS bestimmen Widerstandswerte aus einer Kennlinie und einer Tabelle.  - Die SuS berechnen Teilspannungen in einer Reihenschaltung.  - Die SuS beschreiben den prinzipiellen Aufbau einer Brückenschaltung.  - Die SuS beschreiben die Funktion der Brückenschaltung.  - Die SuS wenden die Abgleichbedingung der Brückenschaltung an.  - Die SuS erläutern den Zusammenhang zwischen der Änderung einzelner Widerstände und der Brückenspannung.  - Die SuS berechnen die Brückenspannung. | - Die SuS bedienen Office-Programme und setzen diese zweckmäßig für die Problemstellung ein.  - Die SuS erarbeiten neue Inhalte mit den gegebenen Hilfsmitteln (z.B. PPT, Excel-Tool).  - Die SuS bedienen selbständig das eingesetzte LMS und absolvieren einen Online-Test.  - Die SuS werten Testergebnisse aus.  - Die SuS reflektieren und beurteilen eigene Lösungen. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Verlaufsplanung | | | | | | | | | | | |
| Methodisch-didaktische Hinweise | | | | | | | | | | | |
| Dauer | | Phase | Was wird gelernt? | | | Wie wird gelernt? | | | Medien | Material | Kooperation,  Hinweise,  Erläuterungen |
| Angestrebte Kompetenzen | | | Handeln der Lehrkraft | | Handeln der SuS |
| Vorstruktur/Vorwissen:  Die SuS sind mit den elektrischen Grundgrößen und den Grundschaltungen (Reihenschaltung, Parallelschaltung) vertraut. | | | | | | | | | | | |
| 10 | E | | | Die SuS beschreiben die Temperaturabhängigkeit eines PT-1000-Widerstandes. | L stellt die Problemstellung vor und erläutert die Aufgabe des Temperatursensors. | | Die SuS hören zu, stellen ggf. Fragen und analysieren die Kennlinie. | | B, TT | AB | P |
| 5 | ERA | | | Die SuS bestimmen Widerstandswerte aus einer Kennlinie. | L erläutert die Aufgabe und unterstützt die SuS bei Problemen. | | Die SuS bearbeiten selbstständig den Arbeitsauftrag. | | TT | AB | Arbeitsauftrag 1 |
| 20 | ERA | | | Die SuS berechnen Teilspannungen einer Reihenschaltung.  Die SuS vergleichen und beurteilen die Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Grundschaltungen. | L unterstützt die SuS bei Problemen.  L fungiert sonst nur als Lernbegleiter. | | Die SuS bearbeiten selbstständig den Arbeitsauftrag. | | TT | AB | Arbeitsauftrag 2 (EA), Beispielrechnung als Hilfsmittel nach Bedarf (i) |
| 10 | R | | | Die SuS erläutern die erarbeiteten Lösungen. | L bespricht die Lösungen. | | Die SuS stellen Lösungen am Beamer vor. | | T, B, TT | AB | P |
| 25 | ERA | | | Die SuS berechnen die Brückenspannung. | L stellt kurz die PPT zur Einführung der Brückenschaltung vor. | | Die SuS bearbeiten selbstständig die PPT. | | TT | PP | EA |
| 20 | K | | | Die SuS geben die erarbeiteten Inhalte im Gesamtzusammenhang wieder und leiten Gesetzmäßigkeiten ab. | L stellt Verständnisfragen und motiviert die SuS zur Diskussion. | | Die SuS stellen Lösungen vor, diskutieren über die gelernten Inhalte. | | TA, B, TT | PP | P |
| 10 | ERA | | | Die SuS leiten die Abgleichbedingung ab. | L gibt Impulse. | | Die SuS leiten Formel her und stellen ggf. Fragen. | | TA, B, TT | Excel-Tool | P |
| 20 | K | | | Die SuS wenden die Abgleichbedingung an und berechnen die Brückenschaltung. | L unterstützt die SuS bei Problemen. | | Die SuS bearbeiten den Arbeitsauftrag und vergleichen ihre Ergebnisse. | | TT | AB | Arbeitsauftrag (PA), eigenständige Kontrolle mit Excel-Tool |
| 15 | ERA | | | Die SuS entwerfen eine Schaltung. | L fungiert als Lernbegleiter. | | Die SuS ergänzen und zeichnen die Brückenschaltung (einstellbarer Schaltpunkt). | | TT | AB | Arbeitsauftrag 3 (i)  als Puffer |
| 20 | K | | | Die SuS präsentieren und erläutern ihre Lösungen. | L fungiert als Lernbegleiter. | | Die SuS hören zu, diskutieren und dokumentieren die Ergebnisse. | | B, TT | AB |  |
| 30 | Ü | | | Die SuS führen einen Online-Test durch. | L stellt Test vor und fungiert als Lernbegleiter. | | Die SuS bearbeiten die Test-Fragen. | | TT, LMS | Lernzielkontrolle | Online-Test mit Lösungen liegt als Dokument vor. (EA) |
| 15 | K | | | Die SuS prüfen ihre Ergebnisse. | L unterstützt und beantwortet Fragen. | | Die SuS vergleichen und werten die Ergebnisse aus. | | TT, LMS | Lernzielkontrolle | Online-Test mit freigeschalteten Lösungen (PA) |
| 50 | BA | | | Die SuS bearbeiten die Zusatzaufgaben. | L stellt zunächst Tabelle zur Widerstandsermittlung vor und fungiert als Lernbegleiter. | | Die SuS berechnen Aufgaben, dokumentieren Ergebnisse. | | TT | AB | Kontrolle mit Excel-Tool und Einsatz der eingeführten Hilfsmittel (GA) |
| 20 | Z | | | Die SuS ordnen die Ergebnisse im Gesamtzusammenhang ein. | L fasst Ergebnisse zusammen und weist auf Formeln im Tabellenbuch hin. | | Die SuS fassen Gesetzmäßigkeiten zusammen und stellen Vorteile heraus. | | B, D, TA, TT |  | P |

|  |  |
| --- | --- |
| **Abkürzungen:**  **Phase:**  **Medien:**  **Weitere**  **Abkürzungen:**  **Lernphase:** | BA = Bearbeitung, E = Unterrichtseröffnung, ERA = Erarbeitung, FM = Fördermaßnahme, K = Konsolidierung, KO = Konfrontation, PD = Pädagogische Diagnose, Z = Zusammenfassung; R = Reflexion, Ü = Überprüfung  AP = Audio-Player, B = Beamer, D = Dokumentenkamera, LB = Lehrbuch, O = Overheadprojektor, PC = Computer, PW = Pinnwand, T = Tafel, TT = Tablet, WB = Whiteboard; SPH =Smartphone; ATB = Apple TV-Box  AA = Arbeitsauftrag, AB = Arbeitsblatt, AO= Advance Organizer, D = Datei, DK = Dokumentation, EA = Einzelarbeit, FK = Fachkompetenz, FOL = Folie, GA = Gruppenarbeit, HA = Hausaufgaben, HuL= Handlungs- und Lernsituation, I = Information, IKL = Ich-Kann-Liste, KR = Kompetenzraster, L = Lehrkraft, LAA = Lösung Arbeitsauftrag, LF = Lernfeld, O = Ordner, P = Plenum, PA = Partnerarbeit, PPT = PowerPoint-Präsentation, PR = Präsentation, SuS = Schülerinnen und Schüler, TA = Tafelanschrieb, UE = Unterrichtseinheit, ÜFK = Überfachliche Kompetenzen, V = Video  k = kollektiv, koop = kooperativ, i = individuell |