|  |  |
| --- | --- |
| **Lernsituation:** | Gemischte Schaltungen analysieren |
| Kompetenzbereich/Fach: | Berufsfachliche Kompetenz |
| Klasse/Jahrgangsstufe: | 1. Ausbildungsjahr |
| Schulart/Berufsfeld/Beruf: | Berufsschule / Elektrotechnik / Elektroniker/innen Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik |
| Lehrplan-/Lernfeldbezug: | LF1 – Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen |
| Zeitumfang: | 6 UE |
| Betriebssystem/e: | Windows |
| Apps: | Digitales Notizbuch  Simulationsprogramm: MultiSim 14.2  Browser |
| Technische Settings: | Auszubildenden-Tablets (1:1) mit Stifteingabe, WLAN |
| **Kurzbeschreibung und Lernziele** **dieser Unterrichtssequenz für den Tablet-Einsatz**:  Anhand eines Artikels zu einem Stromunfall wird ein Einstieg in die gemischten Schaltungen an einem realistischen Beispiel gefunden. Die Schülerinnen und Schüler (SuS) erstellen im digitalen Notizbuch aus vorgegebenen Bildern und schematischen Darstellungen eine Kollage zu der im Artikel beschriebenen Situation, die den Stromkreis des Unfalls darstellt. Darin markieren sie auch, die Wege der verschiedenen Strompfade. Dies geschieht zunächst in Einzelarbeit, anschließend werden die Schülerlösungen in kleinen Schülergruppen diskutiert und eine gemeinsame Gruppenlösung erstellt.  Anhand eines Tutorials extrahieren die SuS die elektrische Schaltung aus der Kollage und überführen sie in eine systematische, normkonforme Darstellung. Anhand dieser Darstellung soll die Struktur der Schaltung erarbeitet, d.h. markiert und verbal oder schriftlich beschrieben werden. Dies geschieht wieder zunächst in Einzelarbeit. Die individuellen Lösungen werden in kleinen Gruppen diskutiert und eine gemeinsame Gruppenlösung erstellt.  Anschließend wird anhand von vorgegebenen Werten der Gesamtwiderstand der vorliegenden Schaltung berechnet. Die SuS tun dies in Einzelarbeit, unter Zuhilfenahme der erarbeiteten Struktur und ihrem Vorwissen in Bezug auf Reihen- und Parallelschaltungen. Ebenfalls werden die relevanten Teilgrößen (UT; Körperstrom) berechnet. Für schnellere SuS stehen weitere Aufgaben zur Verfügung.  Die SuS überprüfen anschließend selbst ihre Rechenergebnisse, indem sie die Schaltung in einem Simulationsprogramm erstellen, mit den entsprechenden Messgeräten versehen und die Messergebnisse protokollieren. Eventuelle Rechenfehler oder Fehler in der Simulation werden mit Hilfe der Lehrperson individuell korrigiert.  Aufgrund der Rechen- und Simulationsergebnisse wird der Artikel vom Anfang hinsichtlich der Gefahr für Menschen neu beurteilt und diskutiert. Dabei wird auch Bezug auf die geltenden VDE Vorschriften genommen. | |

Zielanalyse zur verbindlichen Einordnung in den Lernfeldunterricht /zur Verlaufsplanung:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kompetenzbasierte Ziele (1:1 aus BP) | Inhalte (1:1 aus BP) | Handlungsergebnis | überfachliche Kompetenzen |
| Zur Analyse und Prüfung von Grundschaltungen und zum Erkennen allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik ermitteln die Schülerinnen und Schüler elektrische Größen messtechnisch und rechnerisch, dokumentieren und bewerten diese. | Grundschaltungen  elektrische Grundgrößen | * A1) Die SuS arbeiten gemischte Schaltungen aus technischen Darstellungen heraus * A2) Die SuS beschreiben die Struktur gemischter Schaltungen * A3) Die SuS stellen die Struktur gemischter Schaltungen übersichtlich dar * A4) Die SuS berechnen Gesamtwiderstand, Teilspannungen und -ströme in gemischten Schaltungen * A5) Die SuS überprüfen ihre Berechnungen unter Zuhilfenahme von Simulationssoftware * A6) Die SuS beurteilen Spannungen und Ströme hinsichtlich ihres Gefahrenpotenzials | * B1) Die SuS nutzen digitale Notizbuchfunktionen effektiv zur Erarbeitung und Dokumentation * B2) Die SuS ordnen und speichern ihre analogen und insbesondere digitale Unterlagen effektiv und systematisch * B3) Die SuS benutzen Simulationssoftware und interpretieren Simulationsergebnisse |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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:   * Reihen- und Parallelschaltung sind bekannt und können analysiert und berechnet werden. * Die Simulationssoftware ist eingeführt und kann zur Erstellung und Messung von Schaltungen genutzt werden. | | | | | | | | | | |
| 15min | E, i | | |  | Vorgehen und Aufgabe  erklären  Artikel zur Verfügung  stellen  Situation einordnen | Artikel lesen und wichtige  Passagen markieren | | TT, SPH, B | Artikel | Medium/Materialform je nach Gegebenheiten und Vorlieben (dig. Notizbuch, .pdf, www oder Papier) |
| 15min | ERA, i | | | A1  B1 | Vorgehen und Aufgabe  erklären  SuS beraten | Kollage anfertigen  Entstandenen Stromkreis markieren  Widerstände einzeichnen | | TT | Bilder in dig. Notizbuch | * Netz, * Mensch 1 o. 2, * Küchenszene, * Waffeleisen |
| 15min | K, koop | | | A1  B1 | SuS-Gruppe beraten | Arbeitsergebnisse vergleichen  Unterschiede diskutieren  Gemeinsame Lösung erstellen | | TT | Bilder in dig. Notizbuch |  |
| 20min | Ü, Z, k | | | A1  B2 | Fasst zusammen | Arbeitsergebnisse überprüfen  Arbeitsergebnisse ggf. verbessern  Arbeitsergebnisse individuell  sichern | | TT, B | Dig. Notizbuch |  |
| 25min | ERA, i | | | A2, A3  B1 | Vorgehen und Aufgabe  erklären  Tutorial 1 zur Verfügung  stellen  SuS beraten | Tutorial 1 durcharbeiten  Schaltung zeichnen  Teilschaltungen markieren  Aufbau der Schaltung verbal  und schriftlich beschreiben | | TT, SPH, B | Tutorial 1,  dig. Notizbuch | Medium/Materialform je nach Gegebenheiten und Vorlieben |
| 20min | K, koop | | | A2, A3  B1 | SuS-Gruppe beraten | Arbeitsergebnisse vergleichen  Unterschiede diskutieren  Gemeinsame Lösung erstellen | | TT | Tutorial 1,  dig. Notizbuch |  |
| 25min | Ü, Z, k | | | A2, A3  B2 | Fasst zusammen | Arbeitsergebnisse überprüfen  Arbeitsergebnisse ggf. verbessern  Arbeitsergebnisse individuell  sichern | | TT, B | Dig. Notizbuch |  |
| 45min | ERA, i | | | A4 | Vorgehen und Aufgabe  erklären  Tutorial 2 zur Verfügung  stellen  SuS beraten | Tutorial 2 durcharbeiten  Gesamtwiderstand und  Teilgrößen schrittweise auf den  unterschiedlichen Schaltungs-  ebenen berechnen | | TT, SPH, B | Aufgabenstellung,  Tutorial 2,  dig. Notizbuch,  Mathematiktool,  weitere Aufgaben via QR-Code | z.B. [graspablemath.com](https://graspablemath.com/canvas) |
| 30min | K, koop | | | A4  B1 | SuS-Gruppe beraten | Arbeitsergebnisse vergleichen  Unterschiede diskutieren  Gemeinsame Lösung erstellen | | TT | Tutorial 2,  dig. Notizbuch  Mathematiktool | z.B. [graspablemath.com](https://graspablemath.com/canvas) |
| 45min | Ü, koop | | | A5  B3 | SuS-Gruppe beraten  Individuelle Fehlersuche  unterstützen | Simulation erstellen  Teilgrößen messen  Vergleich mit berechneten  Größen | | TT | Simulation der  Schaltung |  |
| 15min | Z | | | A6  B2 | Schritte zusammenfassen  Bezug zur VDE-Norm klären |  | |  | Artikel vom Anfang |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **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 |