|  |  |
| --- | --- |
| **Lernsituation:** | Wechselstromgrundgrößen erläutern und berechnen |
| Name der Autorin/ des Autors: |  |
| Kompetenzbereich/Fach: | Berufsfachliche Kompetenz |
| Klasse/Jahrgangsstufe: | 2. Ausbildungsjahr |
| Schulart/Berufsfeld/Beruf: | Berufsschule, Elektrotechnik, Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik |
| Lehrplan-/Lernfeldbezug: | LF 5 - Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten |
| Zeitumfang: | 4 UE |
| Betriebssystem/e: | Windows 10 |
| Apps: | Officeanwendungen, webbasiertes Notizbuch, GeoGebra, learningapps.org, jigsawplanet.com, falstad.com/circuit/ |
| Technische Settings: | Beamer, Miracast-Dongle, Schülertablets (1:1), WLAN, Officeanwendungen |
| **Kurzbeschreibung und Lernziele** **dieser Unterrichtssequenz für den Tablet-Einsatz**: Mit Hilfe eines digitalen Versuchs und eines Geogebra-Applets sollen die Schülerinnen und Schüler (SuS) sich zunächst aneignen, wie eine Sinus-Wechselspannung erzeugt wird und von welchen Größen die Spannung abhängig ist.  Anschließend sollen sich die SuS anhand weiterer Geogebra-Applets die Grundgrößen einer Sinus-Wechselspannung erarbeiten.  Um der individuellen Förderung gerecht zu werden und die aktive Beteiligung aller SuS zu fördern, wird in dieser Unterrichtssequenz die Methode Think-Pair-Share angewendet.  Zur Messung und Erkundung der Grundgrößen werden digitale Simulationen eingesetzt. Hiermit lernen die SuS, wie man Werte einer Sinus-Wechselspannung misst und dokumentiert.  Im Laufe des Unterrichts erwerben die SuS Kenntnisse über folgende Grundgrößen einer Sinus-Wechselspannung:   * Scheitelwert * Spitze-Tal-Wert, Spitze-Spitze-Wert * Periodendauer * Frequenz, Kreisfrequenz * Augenblickswert * Effektivwert   Durch den Einsatz eines digitalen Unterrichtsmitschriebs und durch die Präsentation der Ergebnisse über den Beamer wird die digitale Medienkompetenz der SuS gefördert.  Am Ende der Unterrichtssequenz wird ein digitales Breakout durchgeführt, das zur Kontrolle und Wiederholung der gelernten Inhalte dient. | |

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 planen die Elektroenergieversorgung für Betriebsmittel und Anlagen. Sie analysieren und klassifizieren Möglichkeiten der Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten.  Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren Anlagen unter Berücksichtigung von Netzsystemen und Schutzmaßnahmen. Dazu wählen sie Komponenten der Anlagen aus, bemessen diese und erstellen Schaltpläne unter Nutzung von Fachliteratur, Datenblättern und Gerätebeschreibungen, auch in audiovisueller und virtueller Form sowie in englischer Sprache.  […]  Die Schülerinnen und Schüler prüfen ortsfeste und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel und nehmen diese in Betrieb. Sie protokollieren Betriebswerte und Prüfergebnisse und ordnen diese in eine Dokumentation ein.  […] | Spannungsebenen  Wechsel- und Drehstromsystem  Netzsysteme  Mess- und Prüfmittel  Prüfprotokolle | Die SuS beschreiben die Erzeugung einer Sinus-Wechselspannung.  Die SuS erläutern und ermitteln die Wechselstromgrundgrößen   * Scheitelwert * Spitze-Tal-Wert und Spitze-Spitze-Wert * Periodendauer * Frequenz und Kreisfrequenz * Augenblickswert * Effektivwert   Die SuS unterscheiden die beiden Winkelmaße Gradmaß und Bogenmaß voneinander und führen Umrechnungen durch. | Die SuS bedienen das Programm zur Unterrichtsdokumentation.  Die SuS nutzen Online-Applets.  Die SuS bedienen ein Simulationsprogramm und protokollieren die Ergebnisse.  Die SuS sind in der Lage einen virtuellen Versuch durchzuführen, auszuwerten und anschließend die Versuchsergebnisse zu interpretieren.  Die SuS arbeiten effektiv und zielgerichtet im Team zusammen. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Verlaufsplanung | | | | | | | | | | | | |
| Methodisch-didaktische Hinweise | | | | | | | | | | | | |
| Dauer | | Phase | | Was wird gelernt? | Wie wird gelernt? | | Medien | | Material | | Kooperation, Hinweise,  Erläuterungen | |
| Angestrebte Kompetenzen | Handeln der Lehrkraft | Handeln der Lernenden |
| 5 | | E | | SuS wiederholen Gelerntes anhand der Leitfrage: Wo gibt es Wechselströme und -spannungen? | Fragend entwickelnd | SuS wiederholen bisher Gelerntes | - | | - | | k | |
| 5 | | BA | | SuS ermitteln Faktoren, die Einfluss auf die Größe einer Sinus-Wechselspannung haben. | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | SuS führen digitalen Versuch durch.  (Think) | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | I | |
| 2 | | K | | SuS ermitteln Faktoren, die Einfluss auf die Größe einer Sinus-Wechselspannung haben. | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | Paare von SuS vergleichen und ergänzen jeweils ihre Ergebnisse. (Pair) | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | koop | |
| 5 | | BA | | SuS simulieren Schaltungen zur Erzeugung einer Wechselspannung. | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | SuS führen digitale Simulation durch und bearbeiten Aufgaben.  (Think) | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | I | |
| 2 | | K | | SuS simulieren Schaltungen zur Erzeugung einer Wechselspannung. | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | Paare von SuS vergleichen und ergänzen jeweils ihre Ergebnisse. (Pair) | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | koop | |
| 6 | | Ü | | SuS präsentieren Ergebnisse zu Faktoren, die Einfluss auf die Größe einer Sinus-Wechselspannung haben sowie zur Erzeugung einer Wechselspannung. | L kontrolliert Ergebnisse der SuS und verbessert ggf. | SuS präsentieren ihre Ergebnisse und verbessern ggf. ihre Lösungen. (Share) | B, TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | k | |
| 5 | | BA | | SuS ermitteln den Scheitelwert einer Wechselspannung. | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | SuS führen digitale Simulation durch und bearbeiten Aufgaben.  (Think) | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | i | |
| 2 | | K | | SuS ermitteln den Scheitelwert einer Wechselspannung. | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | Paare von SuS vergleichen und ergänzen jeweils ihre Ergebnisse. (Pair) | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | koop | |
| 5 | | BA | | SuS ermitteln den Spitze-Tal-Wert und den Spitze-Spitze-Wert einer Wechselspannung. | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | SuS führen digitale Simulation durch und bearbeiten Aufgaben.  (Think) | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | i | |
| 2 | | K | | SuS ermitteln den Spitze-Tal-Wert und den Spitze-Spitze-Wert einer Wechselspannung. | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | Paare von SuS vergleichen und ergänzen jeweils ihre Ergebnisse. (Pair) | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | koop | |
| 5 | | BA | | SuS ermitteln die Periodendauer einer Wechselspannung. | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | SuS führen digitale Simulation durch und bearbeiten Aufgaben.  (Think) | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | i | |
| 2 | | K | | SuS ermitteln die Periodendauer einer Wechselspannung. | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | Paare von SuS vergleichen und ergänzen jeweils ihre Ergebnisse. (Pair) | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | koop | |
| 9 | | Ü | | SuS präsentieren ihre Ergebnisse zu Scheitelwert,  Spitze-Tal-Wert,  Spitze-Spitze-Wert,  Periodendauer einer Wechselspannung. | L kontrolliert Ergebnisse der SuS und verbessert ggf. | SuS präsentieren ihre Ergebnisse und verbessern ggf. ihre Lösungen. (Share) | B, TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | k | |
| 15 | | BA | | SuS ermitteln die Frequenz und Kreisfrequenz einer Wechselspannung. | | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | SuS führen digitale Simulation durch und bearbeiten Aufgaben.  (Think) | | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | i | |
| 5 | | K | | SuS ermitteln die Frequenz und Kreisfrequenz einer Wechselspannung. | | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | Paare von SuS vergleichen und ergänzen jeweils ihre Ergebnisse. (Pair) | | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | koop | |
| 5 | | Ü | | SuS ermitteln die Frequenz und Kreisfrequenz einer Wechselspannung. | | L kontrolliert Ergebnisse der SuS und verbessert ggf. | SuS präsentieren ihre Ergebnisse und verbessern ggf. ihre Lösungen. (Share) | | B, TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | k | |
| 10 | | BA | | SuS ermitteln Augenblickswerte einer Wechselspannung. | | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | SuS führen digitale Simulation durch und bearbeiten Aufgaben.  (Think) | | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | i | |
| 5 | | K | | SuS ermitteln Augenblickswerte einer Wechselspannung. | | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | Paare von SuS vergleichen und ergänzen jeweils ihre Ergebnisse. (Pair) | | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | koop | |
| 5 | | Ü | | SuS ermitteln Augenblickswerte einer Wechselspannung. | | L kontrolliert Ergebnisse der SuS und verbessert ggf. | SuS präsentieren ihre Ergebnisse und verbessern ggf. ihre Lösungen. (Share) | | B, TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | k | |
| 10 | | BA | | SuS ermitteln die Frequenz und Kreisfrequenz einer Wechselspannung. | | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | SuS führen digitale Simulation durch und bearbeiten Aufgaben.  (Think) | | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | i | |
| 5 | | K | | SuS ermitteln die Frequenz und Kreisfrequenz einer Wechselspannung. | | L gibt Arbeitsauftrag und kontrolliert die Zeit. | Paare von SuS vergleichen und ergänzen jeweils ihre Ergebnisse. (Pair) | | TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | koop | |
| 5 | | Ü | | SuS ermitteln die Frequenz und Kreisfrequenz einer Wechselspannung. | | L kontrolliert Ergebnisse der SuS und verbessert ggf. | SuS präsentieren ihre Ergebnisse und verbessern ggf. ihre Lösungen. (Share) | | B, TT | | AB  (dig. Notizbuch) | | k | |
| 60 | | K | | AC Breakout | | L gibt Hilfestellung und kontrolliert die Zeit. |  | | TT | | dig. Notizbuch,  learningapps.org,  jigsawplanet.com,  falstad.com/circuit/ | | koop | |

|  |  |
| --- | --- |
| **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, O = Ordner, P = Plenum PA = Partnerarbeit, PPT = PowerPoint-Präsentation, PR = Präsentation, S = Schülerinnen und Schüler, TA = Tafelanschrieb, ÜFK = Überfachliche Kompetenzen, V = Video  k = kollektiv, koop = kooperativ, i = individuell |