|  |  |
| --- | --- |
| **Lernsituation:** | Phasenanschnitt mit TCA 785 realisieren |
| Name der Autorin/ des Autors: | Michael Avanzini |
| Kompetenzbereich/Fach: | Berufsfachliche Kompetenz |
| Klasse/Jahrgangsstufe: | 3. Ausbildungsjahr |
| Schulart/Berufsfeld/Beruf: | Berufsschule / Elektrotechnik / Elektroniker/Elektronikerin für Automatisie-rungstechnik |
| Lehrplan-/Lernfeldbezug: | LF 10/11, Aufbau und Wirkungsweise von Wechselstromstellern erläutern (Phasenanschnittsteuerung, Periodengruppensteuerung, elektronisches Lastrelais) |
| Zeitumfang: | 2 UE |
| Betriebssystem/e: | Android |
| Apps: | Officeanwendungen, falstad circuit simulation |
| Technische Settings: | Beamer, Schülertablets, WLAN |
| **Kurzbeschreibung und Lernziele** **dieser Unterrichtssequenz für den Tablet-Einsatz**:  Die Themen Inbetriebnahme einer Anlage, lesen von Datenblättern auch in englischer Sprache und das Dokumentieren von Schaltungen und deren Funktionsweisen ist in den höheren Lernfeldern (8 und 10), drittes und viertes Ausbildungsjahr, des Berufes Elektroniker für Automatisierungstechnik (EAT) zu finden.  Das Thema Phasenanschnittsteuerung ist ein Thema aus der Leistungselektronik. Anhand von dem Versuchsaufbau und den nachfolgenden Messungen sollen die einzelnen Lernthemen erarbeitet werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen ihre Arbeit Dokumentieren und in Form einer Ausarbeitung präsentieren. In Hinblick auf die kommende Prüfung bietet sich diese Schaltung besonders gut an, da in voran gegangenen Prüfungen mehrfach zu dem genannten Thema Aufgaben bearbeitet werden mussten. Kenntnisse über elektronische Schaltungen und diskrete Bauteile wie: Gleichrichterschaltung E1U, Dioden, Transistoren, Thyristoren und Triac wurden in voran gegangenen Lerneinheiten unterrichtet. Messen mit dem Oszilloskop wurde im praktischen Unterricht erlernt und durchgeführt bzw. angewandt. Um einzelne Schaltkreise der Schaltung zu simulieren wird die App falstad circuit simulation auf dem Tablet verwendet.  Das abschließende Unterrichtsgespräch, die Ergebnissicherung und die Lernzielkontrolle werden der Lehrkraft überlassen. | |

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 prüfen arbeitsteilig die Funktionen der in Betrieb zu nehmenden Systemkomponenten mit Hilfe der technischen Unterlagen, auch in audiovisueller und virtueller Form.  Die Schülerinnen und Schüler analysieren Verfahren zur Inbetriebnahme von automatisierten Systemen und legen die Vorgehensweise fest. Sie verknüpfen die einzelnen Komponenten zu funktionsfähigen Automatisierungssystemen und führen die Inbetriebnahme durch.  Die Schülerinnen und Schüler führen prozessbedingte Änderungen an Steuerungen und Regelungen durch, nutzen die Möglichkeiten von Diagnosesystemen und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle. | Technische Dokumentationen, Onlinehilfe Fehlermöglichkeitsanalyse  Diagnoseverfahren Überprüfung von Hard- und Softwarekomponenten  Analoge, digitale und programmierbare Sensoren Umrichter- und Regler Parametrierung  Prozessvisualisierung und virtuelle Inbetriebnahme | Die SuS können Schaltpläne lesen und deren Zusammenhänge verstehen.  Sie können die elektrotechnischen Schaltkreise/Bauteile bestimmen/auswählen und diese mit dem Simulationsprogramm nachbilden  Die SuS beherrschen das Auswerten von Messergebnissen mit dem Oszilloskop, Amperemeter, Voltmeter.  Die SuS kennen die Gleichrichterschaltung E1U und die Bauteile, Dioden, Transistoren, Thyristoren und Triac.  Die SuS haben Kenntnisse über die Signalformen Sinus-, Rechteck- und Dreiecksspannung. | Die SuS können mit dem vorhandenen Tablet umgehen.  Die SuS sind in der Lage die Grundlagen eines elektronischen Simulationsprogramm (falstad circuit simulation) zu bedienen und die Ergebnisse zu analysieren. Sie können  elektrotechnische Schaltungen eingeben und diese anschließend darstellen und auswerten.  Die SuS sind in der Lage einen virtuellen Versuch durchzuführen, auszuwerten und anschließende Versuchsergebnisse zu interpretieren.  Die SuS können technische Unterlagen/Datenblätter auch in englischer Sprache lesen und deren Inhalt sinngemäß wiedergeben bzw. erklären. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 10 | E | Die SuS nehmen eine impulsgesteuerte Phasenanschnittsteuerung mit dem IC TCA 785 in Betrieb. | L: Vorführung des Versuchsaufbaus Phasenanschnittsteuerung. Erklärung der einzelnen Bauelemente und deren Anwendung bzw. Aufgaben. Austeilen von Datenblätter und Arbeitsauftrag. | SuS beobachten die Vorführung des Versuchsaufbaus Phasenanschnittsteuerung und protokollieren wichtige elektrotechnische Zusammenhänge. | B, TT, T | Versuchsaufbau im Labor |  |
| 15 | ERA | Die SuS lesen den Schaltplan und verstehen deren Zusammenhänge. | L stellt Fragen zum Schaltplan und deren Symbole. | SuS erklären den Zusammenhang des Schaltplans. Sie trennen den Laststromkreis vom Steuerstromkreis und markieren diesen. | B, TT, O | Schaltplan als DIN A4 ausgedruckt |  |
| 15 | ERA | Die SuS bilden die Spannungsversorgung des IC’s nach. | L unterstützt die SuS. | Die SuS verwenden die APP falstad circuit simulation und bilden die Spannungsversorgung des IC’s nach. Sie überprüfen ihre Schaltung mit dem virtuellen Oszilloskop. | TT | Arbeitsunterlagen, AA |  |
| 15 | ERA | Die SuS bilden die Phasenanschnittsteuerung nach. | L unterstützt die SuS. | Die SuS verwenden die APP falstad circuit simulation und bilden die Phasenanschnittsteuerung nach. Sie erarbeiten sich den Zusammenhang (Leistungssteuerung durch verändern der Verbraucherspannung). Sie überprüfen ihre Schaltung mit dem virtuellen Oszilloskop. | TT | Arbeitsunterlagen, AA |  |
| 20 | ERA | SuS nehmen die Schaltung in Betrieb, stellen Spannungen ein und messen diese am IC mit dem Oszilloskop. | L unterstützt die SuS. | Die SuS nehmen die Impulserzeugerschaltung in Betrieb. Sie überprüfen mit den Messgeräten ihre Ergebnisse aus der Softwaresimulation. | TT, O | Schaltplan, AA |  |
| 15 | Ü,Z | SuS bewerten und kontrollieren die Ergebnisse. | L vergleicht die einzelnen SuS Ausarbeitungen. | SuS präsentieren ihre Ergebnisse. | TT, O | Ausgedruckte Schüler Beispiele |  |

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