|  |  |
| --- | --- |
| **Lernsituation:** | Erstellen einer Wendeschützschaltung (WSS) für eine  dreiphasige Asynchronmaschine |
| Name der Autorin/ des Autors: | Michael Avanzini, Elektronikschule Tettnang |
| Kompetenzbereich/Fach: | Berufsfachliche Kompetenz |
| Klasse/Jahrgangsstufe: | E2AT |
| Schulart/Berufsfeld/Beruf: | Berufsschule / Elektrotechnik / Elektroniker/Elektronikerin für Automatisierungstechnik |
| Lehrplan-/Lernfeldbezug: | LF 7, Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren LF 8, Antriebssysteme auswählen und integrieren |
| Zeitumfang: | 4 UE |
| Betriebssystem/e: | Tablet mit Android-Version 7.0, MS Windows |
| Apps: | fachlich: Simulationsprogramm VPS Relais1, Zeichenprogramm auf dem Tablet  Überfachlich: YouTube |
| Technische Settings: | Beamer, Schülertablets Samsung Galaxy Tab A (2016), Laptop, WLAN, |
| **Kurzbeschreibung und Lernziele** **dieser Unterrichtssequenz für den Tablet-Einsatz**:  Im Lernfeld 7 „Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren“ und im Lernfeld „Antriebssysteme auswählen und integrieren“ werden die verschiedenen Umsetzungsmethoden der Automatisierungstechnik beschrieben. Als praktisches Unterrichtsbeispiel für den Tablet Unterricht wird hier die Wendeschützschaltung einer Drehstromasynchronmaschine beschrieben. Die Schülerinnen und Schüler (SuS) erhalten zunächst das Unterrichtsmaterial (Videos, Arbeitsblätter, Schaltpläne) in digitaler Form. Anhand des Einführungsvideos wird zunächst eine dreiphasige Asynchronmaschine (ASM) am Drehstromnetz im Betrieb gezeigt und die Fragestellung erörtert welche Möglichkeiten sich ergeben, um die Drehrichtung der ASM zu ändern. Es wird gezeigt, dass durch vertauschen zweier Außenleiter die Drehrichtung der ASM sich ändern lässt. Der Aufbau in einer Verbindungsprogrammierte Steuerung (VPS) wird anhand des vorliegenden Schaltplans (Steuerstromkreis) erarbeitet und soll anschließend praktisch aufgebaut und von den SuS präsentiert werden (z.B. kurzes Video mit dem Tablet). Der Hauptstromkreis der Wendeschützschaltung wird zeichnerisch in die bereitgestellten Unterlagen eingezeichnet.  Der Steuerstromkreis der VPS kann mit der Softwaresimulation Relais1 am Tablet nachgebildet und beliebig erweitert werden (z.B. Wendeschützschaltung mit direkter Drehrichtungsumkehrung oder nur nach STOP usw.)  Das abschließende Unterrichtsgespräch, die Ergebnissicherung und die Lernzielkontrolle werden der Lehrkraft überlassen.  Ausblick für weitere Unterrichtseinheiten: Die VPS soll durch eine Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) ersetzt werden. Aufgabe der SuS ist es die Eingänge (Ein-Aus-Taster, Sensoren) und Ausgänge (Aktoren, Schütze) zuzuordnen. Die anschließende Umsetzung der Automatisierung erfolgt mit der Software TIA Portal der Firma Siemens.  Lernziele in Bezug auf den Tablet-Einsatz:  LZ 1: Die SuS nutzen digitale Schaltpläne sowie Simulationssoftware zur Analyse von Schaltungen.   * Die SuS beherrschen den Umgang mit dem eingesetzten Tablet und der Simulationssoftware. * Die SuS bewerten ihre Simulationsergebnisse.   LZ 2: Die SuS eignen sich mithilfe von Lernvideos Kenntnisse zum Thema Wendeschützschaltung an.   * Die SuS nennen praktische Möglichkeiten, um die Drehrichtung einer ASM zu ändern. * Die SuS benennen praktische Anwendungsbeispiele für den Einsatz einer Wendeschützschaltung. * Die SuS bauen die Wendeschützschaltung mit Schaltplänen auf und testen ihren Aufbau.   LZ 3: Die SuS bewerten ihren Lernfortschritt.   * Die SuS führen eigenständig digitale Lernzielkontrollen durch z.B. Video erstellen mit Erklärung. * Die SuS holen sich bei Bedarf Hilfe von der Lehrkraft. | |

Zielanalyse zur verbindlichen Einordnung in den Lernfeldunterricht /zur Verlaufsplanung:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kompetenzbasierte Ziele (1:1 aus BP) | Inhalte (1:1 aus BP) | Handlungsergebnis | überfachliche Kompetenzen |
| Lernfeld 7:  Die Schülerinnen und Schüler entwerfen und erstellen normenkonform Steuerungsprogramme auch mit bibliotheksfähigen Funktionen und Funktionsbausteinen. Sie testen und dokumentieren diese.  Die Schülerinnen und Schüler programmieren Verknüpfungssteuerungen, auch mit Zeit- und Zählfunktionen.  Die Schülerinnen und Schüler realisieren die Steuerungen, präsentieren diese den Betreibern und weisen in die Nutzung ein.  Lernfeld 8  Die Schülerinnen und Schüler installieren elektrische Antriebssysteme EMV-gerecht. Sie verbinden die Antriebssysteme mit den zu betreibenden Anlagenteilen und fassen diese zu Funktionseinheiten zusammen. Zur Realisierung der definierten Funktionen parametrieren sie elektrische  und pneumatische Antriebssysteme.  Dabei berücksichtigen sie die einschlägigen  sicherheitstechnischen Normen und Schutzmaßnahmen.  . | Kompakte, modulare und rechnerbasierte Steuerungen, Baugruppen  Bussystem auf Feldebene  Digitale und analoge Signalverarbeitung  Strukturierte Programmierung  Entwurfsverfahren  Schrittketten  Programmiersprachen, auch grafische  Variablendeklaration, Instanziierung, symbolische Adressierung  Datenformate  Prozess-Datenerfassung, und -speicherung  Programmsimulation, Fehlersuche, Fehleranalyse  Anlagensicherheit durch Hardware und Programmierung  Onlinehilfe | Die SuS können elektrotechnische Schaltungen und ihre Funktionen beschreiben bzw. aufbauen.  Die SuS beherrschen die Grundkenntnisse (Aufbau und Wirkung) des dreiphasigen Drehstromsystems  Die SuS kennen den Aufbau einer Drehstromasynchronmaschine ASM und haben Kenntnisse über den Anschluss an einem Motorklemmbrett und deren Bezeichnungen einer ASM.  Die SuS können Schaltpläne ergänzen. Sie kennen den Unterschied zwischen Steuer- und Hauptstromkreis. Die Kenntnisse über Anschlussbezeichnungen von Tastern, Schützen usw. sind bekannt.  Die SuS können ihre elektrotechnischen Kenntnisse bei der Auswahl von Bauelementen und deren Komponenten anwenden. | Die SuS können mit dem vorhandenen Tablet umgehen.  Die SuS sind in der Lage die Grundlagen eines Simulationsprogramm (Relais1) zu bedienen und die Ergebnisse zu deuten. Sie können einfache Funktionen eingeben, ausprobieren und diese anschließend plotten und speichern.  Die SuS sind in der Lage einen virtuellen Versuch durchzuführen, auszuwerten und anschließende Versuchsergebnisse zu interpretieren.  Die SuS können selbständig mit dem Tablet ein Video erstellen, erklären und präsentieren. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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,K | Aufbau und Funktion einer Wendeschützschaltung (WSS) | Bekanntgabe des Unterrichtsthemas Wendeschützschaltung einer ASM. | SuS hören zu und fragen ggf. nach. | B,TT, | Bereitstellung der Unterrichtsmaterialien in digitaler Form. Video, Arbeitsblätter |  |
| 10 | ERA | Anwendung einer Wendeschützschaltung | Stellt Lernfilme bereit und beantwortet offene Fragen. (Dieser Teil kann an der Tafel erarbeitet werden, wenn die Klasse nicht in der Lage ist, sich Lerninhalte selbstständig anzueignen.) | SuS schauen sich den ersten Teil des Unterrichtsfilms an und erarbeiten sich die Zusammenhänge der Wendeschützschaltung (WSS) einer ASM auch unter zur Hilfenahme des LB. | TT, LB | Video |  |
| 15 | EA | Schaltplan lesen, und dessen Zusammenhang verstehen. Zeichnung vervollständigen. | Fragen zum Schaltplan, der Funktion und deren Symbole stellen. | SuS erklären den Zusammenhang des Schaltplans und vervollständigen diesen am TT. | B, TT, O, LB | Schaltplan auf dem Tablet bearbeiten. | Samsung Notes |
| 20 | EA | Wendeschützschaltung VPS mit Software simulieren und testen. | Lehrer unterstützt die SuS | Simulation der VPS am Tablet mit Relai1 | TT, B | Schaltplan und Software | Relai1  http://www.lernprogramme-technik.de/ |
| 30 | GA | Aufbau einer Wendeschützschaltung in VPS, ASM | Lehrer unterstützt die SuS | VPS der WSS verdrahten und testen, Video erstellen | TT, LB | Schulplatten mit Schützen, ASM |  |
| 10 | Ü,K,Z | Ergebnisse bewerten und kontrollieren | Vergleichen der GA und einzelnen SuS Ausarbeitungen | Schüler präsentieren ihre Ergebnisse | TT, B, | Video TT |  |

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