|  |  |
| --- | --- |
| **Lernsituation:** | Regelung einer Füllstandstrecke: Die Regelstreckenparameter ermitteln |
| Name der Autorin/ des Autors: | Monisha Choudhury |
| Kompetenzbereich/Fach: | Berufsfachliche Kompetenz |
| Klasse/Jahrgangsstufe: | E3AT |
| Schulart/Berufsfeld/Beruf: | Berufsschule / Elektrotechnik / Elektroniker/-innen für Automatisierungstechnik |
| Lehrplan-/Lernfeldbezug: | Lernfeld 10 - Automatisierungssysteme in Betrieb nehmen und übergeben |
| Zeitumfang: | 4 Unterrichtsstunden |
| Betriebssystem/e: | Windows 10 |
| Apps: | fachlich: GeoGebra, Winfact 2016 – Blockorientierte Simulation BORIS[[1]](#footnote-1) überfachlich: Kahoot!, YouTube |
| Technische Settings: | Beamer, SMART-Board, Schülertablets (1:1), WLAN |
| **Kurzbeschreibung und Lernziele** **dieser Unterrichtssequenz für den Tablet-Einsatz**:  Kurzbeschreibung:  In dieser Unterrichtseinheit erkennen die Schülerinnen und Schüler (SuS), welche Bedeutung die Regelstrecke mit ihren Parametern für eine erfolgreiche Reglerparametrierung hat. Sie ermitteln die Kennwerte von P-, PT1- und PTn-Strecken aus der Sprungantwort für die spätere Reglerparametrierung.  Als Lernsituation dient ein Füllbehältermodell, dessen Füllstand geregelt werden soll. Prinzipiell kann die Einheit anhand von anderen Regelstrecken durchgeführt werden.  Einführend wird anhand der Simulation eines Füllbehälters und eines willkürlich parametrierten PID-Reglers demonstriert, dass die Parameter der Regelstrecke das Regelergebnis beeinflussen.  Die SuS lernen die verschiedenen Typen von Regelstrecken mithilfe von Lernvideos kennen. Mithilfe eines GeoGebra-Buchs zu dem Thema ermitteln sie die Parameter unterschiedlicher Regelstrecken anhand ihrer Sprungantworten und kontrollieren ihre Ergebnisse selbstständig.  Abschließend nehmen sie die Sprungantwort des Füllstandstreckenmodells auf und analysieren diese.    Lernziele in Bezug auf den Tablet-Einsatz:  LZ 1: Die SuS nutzen Simulationssoftware um Regelstrecken zu analysieren.   * Die SuS beherrschen den Umgang mit der eingesetzten Simulationssoftware. * Die SuS bewerten Simulationsergebnisse.   LZ 2: Die SuS eignen sich mithilfe von Lernvideos Kenntnisse zum Thema Regelstrecken an.   * Die SuS identifizieren Regelstrecken nach Typ. * Die SuS benennen die jeweiligen Parameter, die den Regelstrecken zugeordnet sind. * Die SuS ermitteln die Parameter von Regelstrecken anhand der Sprungantwort.   LZ 3: Die SuS bewerten ihren Lernfortschritt.   * Die SuS führen eigenständig digitale Lernzielkontrollen durch. * 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 |
| 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. | Überprüfung von Hard- und Softwarekomponenten | Die Schülerinnen und Schüler simulieren Regelstrecken mit geeigneter Software und analysieren ihre Ergebnisse. | Die Schülerinnen und Schüler pflegen den Umgang mit fachspezifischen Softwaretools.  Die Schülerinnen und Schüler eignen sich selbstständig Fachkenntnisse mithilfe von Lernvideos an. |
| Die Schülerinnen und Schüler führen prozessbedingte Änderungen an Steuerungen und Regelungen durch. | Umrichter- und Reglerparametrierung | Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Parameter von Regelstrecken anhand der Sprungantwort. | Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren ihren Lernfortschritt selbstständig und bewerten diesen. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Verlaufsplanung | | | | | | | |
| Methodisch-didaktische Hinweise | | | | | | | |
| Dauer  in Minuten | Phase, Kooperation | Was wird gelernt? | Wie wird gelernt? | | Medien | Material | Hinweise,  Erläuterungen |
| **Angestrebte Kompetenzen** | **Handeln der Lehrkraft** | **Handeln der Lernenden** |
| 5 | E k |  | Stellt Lernsituation ‚Regelung des Füllstands eines Füllbehälters‘ vor. | Hören zu und fragen ggf. nach. | B, PC oder WB | Modell: Füllbehälter an SPS  *oder*  Simulationssoftware BORIS: Modell Füllbehälter | Siehe: https://www.kahlert.com/simulationssystem-boris/ |
| 25 | ERA i | FK: Die SuS üben den Umgang mit Simulationssoftware | AA: Aufbau eines Regelkreises mit Füllbehälter und Beobachten des Regelergebnisses | Bilden Simulation nach, erproben unterschiedliche Regelstreckenparameter, analysieren Ergebnisse | TT | Simulationssoftware BORIS: Modell Füllbehälter mit Regelkreis;  AB: „UE WvSS Regelstrecken Arbeitsauftrag 1.docx“ |  |
| 10 | Z k | Die SuS kennen die Bedeutung der Regelstreckenparameter für den Regelkreis. | Fasst Bedeutung der Regelstreckenparameter für die Reglereinstellung zusammen. | Präsentieren Ergebnisse. | TT, B |  |  |
| 10 | ERA i | FK:  Die SuS analysieren Regelstreckentypen und -parameter.  ÜFK:  Die SuS führen eine Stofferarbeitung selbstständig durch. | 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.) | Erarbeiten sich anhand von Videomaterial Kenntnisse zu Regelstrecken: Sprungantworten und Parameter. | TT | Videomaterial:  Video 1: <https://youtu.be/36KuFcm1P3g>  Video 2: <https://youtu.be/Jc23yN_Dig8> | Kann auch als HA erteilt werden;  Wenn SuS nicht auf YouTube zugreifen sollen, können Filme bei Autorin angefordert werden. |
| 60 | ERA i, koop | FK: Die SuS ermitteln den Einfluss von Regelstreckenparameter auf die Sprungantwort. | AA: Regelstrecken analysieren | LAA: Bearbeiten Auftrag mithilfe von BORIS | TT | AB: „UE WVSS Regelstrecken Arbeitsaufträge 2a-c.docx“ Simulationssoftware BORIS |  |
| 60 | K, i | FK:  Die SuS ermitteln Regelstreckenparameter.  ÜFK:  Die SuS führen eine Lernzielkontrolle selbstständig durch. | AA: GeoGebra-Buch: ‚Regelstreckenparameter ermitteln‘ | LAA: Bearbeiten GeoGebra-Buch  Anzahl der zu bearbeitenden Aufgaben kann individuell festgelegt werden. | TT | https://www.geogebra.org/m/uq4ccsx3 | Kann auch als HA erteilt werden |
| 10 | Ü, P: Quiz  k |  | Moderiert Kahoot!-Quiz zum Thema Regelstrecken | Spielen Kahoot!-Quiz |  | B, PC oder WB; TT https://create.kahoot.it/share/regelstreckenparameter/2adfaca5-ba7e-4c8b-8e93-a9e8b1672bf5 |  |
| |  |  | | --- | --- | | **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 | | | | | | | | |

1. Ingenieurbüro Kahlert, Demoversion kostenlos [↑](#footnote-ref-1)