|  |  |
| --- | --- |
| **Lernsituation:** | Asymmetrisch belastete Sternschaltung analysieren |
| Kompetenzbereich/Fach: | Berufsfachliche Kompetenz |
| Klasse/Jahrgangsstufe: | 2. Ausbildungsjahr |
| Schulart/Berufsfeld/Beruf: | Berufsschule/Elektrotechnik/Elektroniker und Elektronikerin Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik |
| Lehrplan-/Lernfeldbezug: | LF5 - Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten |
| Zeitumfang: | 4 - 6 UE |
| Betriebssystem/e: | egal |
| Apps: | Digitales Notizbuch  Simulationsprogramm  Browser |
| Technische Settings: | Auszubildenden-Tablets (1:1) mit Stifteingabe, WLAN, BYOD |
| **Kurzbeschreibung und Lernziele** **dieser Unterrichtssequenz für den Tablet-Einsatz**:  Anhand der Beschreibung eines Fehlers in einer Garageninstallation (in der Unterverteilung abgelöster N-Leiter einer asymmetrischen Sternschaltung) sollen die SuS den Fehler finden und beheben. Die ausführliche Fehlerbeschreibung wird den SuS als Chat-Verlauf zur Verfügung gestellt, darin bittet ein Installateur vor Ort um Rat. Ein Installationsplan liegt ihnen ebenfalls vor.  Die SuS haben die Möglichkeit, das Problem auf unterschiedliche Weise in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit zu bearbeiten. Sie können eine Internetrecherche durchführen, sich in einem Gespräch oder Anschreiben an eine Expertin/einen Experten außerhalb der Klasse wenden (Ausbilder und Ausbilderinnen, Verwandte, etc.) oder ihre elektrotechnischen Kompetenzen in Kombination mit einem Simulationsprogramm zur Analyse anwenden.  Die Lehrperson steht mit Tipps zur Seite, führt die SuS aber allenfalls mit Leitfragen in Richtung der Problemlösung. Vielmehr unterstützt die Lehrperson methodisch darin passende Problemlösestrategien zu entwickeln und anzuwenden. Sie könnte beispielsweise bei der Suche im Internet unterstützen, bei der Kontaktaufnahme zu einem Experten außerhalb der Klasse oder beim Umgang mit einem Simulationsprogramm helfen.  Haben die SuS die Lösung für das Problem gefunden, ist es ihre Aufgabe, die Problemlösung ausführlich zu dokumentieren inklusive Quellenangaben, Gesprächsprotokollen, Zeichnungen oder Screenshots von Simulationen. Die Dokumentation kann in einem Textdokument, einem digitalen Notizbuch oder auch online in einem geeigneten Format ihrer Wahl erfolgen. Die Dokumentation kann der Lehrperson während der Bearbeitung jederzeit vorgelegt werden. Diese gibt Hinweise zu Form und Inhalt und beantwortet noch offene Fragen.  Entscheiden sich die SuS, ihre Dokumentation endgültig abzugeben, stellen sie ihre Lösungen der Lehrperson in einem Gespräch vor. Hierzu simulieren sie einen Anruf beim Installateur vor Ort. Dieses Kolloquium kann zusammen mit der Dokumentation und einer Beobachtung benotet werden und ist auch in Online-Unterrichtssituationen problemlos durchführbar. Als Abschluss fasst die Lehrperson, je nach Qualität der SuS-Lösungen, die Erkenntnisse zusammen und ergänzt sie gegebenenfalls. | |

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. | Wechsel- und Drehstromsystem | * A1) Die SuS können Auswirkungen von Störungen und Fehlern bewerten. * A2) Die SuS können anhand von Funktionsbeschreibungen Ideen für einen Schaltungsaufbau ableiten. * A3) Die SuS können Ideen und Vermutungen durch Berechnungen und/oder Simulationen verifizieren. * A4) Die SuS können ihre Erkenntnisse in normgerechte bzw. korrekte Darstellungen (visuell, schriftlich, etc.) übertragen. | * B1) Die SuS nutzen digitale Notizbuchfunktionen effektiv zur Erarbeitung und Dokumentation. * B2) Die SuS ordnen und speichern ihre analogen und insbesondere digitalen Unterlagen effektiv und systematisch. * B3) Die SuS benutzen Simulationssoftware und interpretieren Simulationsergebnisse. * B4) Die SuS suchen und filtern Informationen aus verschiedenen Quellen und wählen geeignete Quellen aus. * B5) Die SuS suchen sich in Eigeninitiative Hilfestellung bei Experten. * B6) Die SuS übernehmen Verantwortung für ihr Lernen. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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:   * Kirchhoff’sche Regeln (insb. Knotenregel) * Erzeugung von Drehstrom * Verkettung * Synchrone Lasten in Sternschaltung | | | | | | | | | | |
| 30' | E | | |  | erklärt Vorgehen   * + Eigenständige Projektarbeit   + Rolle der L   + Materialen   + Handlungsmöglichkeiten   + evtl. Bewertung und Kriterien | | * hören zu * stellen Rückfragen | B | AA |  |
| \* | ERA/BA | | | A1-A4  B1-B6 | * unterstützt SuS methodisch nach individuellem Bedarf * beobachtet und protokolliert Arbeitsverhalten | | * recherchieren, erfragen und erarbeiten Problemlösung * erstellen DK nach eigenen Vorlieben | PC, TT, SPH | AA, Installationsplan, Vorlage Simulation, Sonstiges | \* ERA und R dynamisch im Wechsel, bis die SuS ihre Lösung gefunden und dokumentiert haben.  Zeitumfang abhängig von Gruppengröße, individuellem Vorgehen, Beratungsbedarf, etc. |
| \* | R | | | B6 | * berät individuell | | * legen der L aktuellen Arbeitsstand vor * stellen Fragen zu Methodik, Darstellung, Inhalt |  | aktuelle Arbeitsmaterialien und DK |
| 45' | Z | | | A1-A2  B6 | * fasst zusammen * ergänzt Unvollständiges * regt Reflexion des Vorgehens an | | * hören zu * ergänzen ihre Aufzeichnungen | B, TT, etc. | Analysestern und Bewertungskriterien | hohe Flexibilität der L erforderlich, DKs der SuS können in Teilen genutzt werden |

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