|  |  |
| --- | --- |
| **Lernsituation:** | VDE Prüfung 0701/0702 an einer Maschine/einem Gerät durchführen |
| 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: | 3 UE |
| Betriebssystem/e: | Apple iPadOS |
| Apps: | Adobe Acrobat Reader, GoodNotes |
| Technische Settings: | Auszubildenden-Tablets (1:1), WLAN |
| **Kurzbeschreibung und Lernziele** **dieser Unterrichtssequenz für den Tablet-Einsatz**:  Die Inbetriebnahme und Reparatur an elektrischen Maschinen (Geräten) sind Aufgabengebiete der Elektronikerinnen und Elektroniker. Deshalb sind die VDE Prüfungen und Prüfprotokolle allein schon wegen Sicherheitsvorschriften aber auch wegen möglichen Regressforderungen von zentraler Bedeutung. Diese Unterrichtssequenz baut komplett auf interaktive PDF- Dateien und den Einsatz eines mobilen Gerätes (iPad, Laptop oder ähnliches Gerät) auf. Durch den Einsatz solcher Dateien wird die Ergebnissicherung für die Lehrperson automatisiert und vereinfacht. Alle Dateien werden nach der Bearbeitung gespeichert. Außerdem sollte während der gesamten Unterrichtseinheit das Tabellenbuch und das Internet genutzt werden!  Der Einstieg erfolgt mit einer animierten Präsentation. In der Unterrichtssequenz wird ein Kompressor vorgestellt, an dem eine Reparatur vorgenommen wurde. Beim Einsatz des nicht geprüften Gerätes kommt es zu einem Stromunfall. An dieser Stelle wird die Wichtigkeit der VDE- Prüfungen inklusive der Prüfprotokolle im Plenum diskutiert. Nach dem Einstieg werden für zwei unterschiedliche Fehlerfälle (mit und ohne Schutzleiterfunktion) Gruppen gebildet. Im Anschluss wird der Arbeitsauftrag 1 (Fehlerarten) in den Gruppen bearbeitet. Nach kurzer Vorstellung und Besprechung der verschiedenen Fehlerarten, erarbeiten die Gruppen für einen Körperschluss das Ersatzschaltbild (ESB) mit und ohne Funktion des Schutzleiters. (Bei z. B. vier Gruppen bedeutet dies: zwei Gruppen erarbeiten das ESB mit und zwei weitere Gruppen das ESB ohne Schutzleiterfunktion).  Nach Vorstellung und Besprechung der Ergebnisse müssen die Gruppen Berechnungen und Bewertungen (Arbeitsauftrag 2) durchführen. Darauf folgt Arbeitsauftrag 3, in welchem die Schutzklassen zugeordnet werden müssen. Die Besprechung dazu erfolgt im Plenum.  Im Anschluss erfolgt im Arbeitsauftrag 4 die Durchführung einer VDE Prüfung. Dieser Arbeitsauftrag kann entweder theoretisch oder praktisch durchgeführt werden. Bei einer praktischen Durchführung werden die Messungen mit der Tabletkamera festgehalten und präsentiert. Bei einer theoretischen Durchführung werden Messergebnisse vorgegeben und von den Schülerinnen und Schülern analysiert. Nach Prüfung und Besprechung muss abschließend noch das Prüfprotokoll (Arbeitsauftrag 5) erstellt werden. Eine Gruppe stellt dieses im Plenum vor und die anderen Gruppen korrigieren eventuelle Fehler.  Als Abschluss der Unterrichtseinheit sollte in einer Diskussionsrunde die Anfangsproblematik diskutiert und eventuelle Fragen oder Unklarheiten ausgeräumt werden. | |

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 englischer Sprache. Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren bei Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Anlagen der Elektroenergieversorgung und bei Betriebsmitteln die Einhaltung von Normen, Vorschriften und Regeln zum Schutz gegen elektrischen Schlag, zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung. 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. Die Schülerinnen und Schüler weisen die Nutzer in das Betreiben der Anlagen ein. | Schalt- und Verteilungsanlagen  Umweltverträglichkeit  Spannungsebenen  Wechsel- und Drehstromsystem Netzsysteme  Schutzeinrichtungen  Mess- und Prüfmittel  Prüfprotokolle  Schutzklassen, Isolationsklassen  Schutzarten  Nutzereinweisung | - Die SuS ordnen verschiedene Fehlerarten zu.  - Die SuS zeichnen für einen Körperschluss das Ersatzschaltbild.  - Die SuS führen Berechnungen und Bewertungen für einen Fehlerfall durch und analysieren die Ergebnisse.  - Die SuS kennen unterschiedliche Schutzklassen und können elektrische Geräte in diese einteilen.  - Die SuS führen selbstständig VDE Prüfungen theoretisch/praktisch durch.  - Die SuS erstellen ein Prüfprotokoll. | - Die SuS sind in der Lage die Arbeitsblätter selbstständig über eine Lernplattform (z. B. Moodle) entgegenzunehmen und in ein Programm zu integrieren (z. B. GoodNotes). |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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:  Die SuS sind mit den elektrotechnischen Grundlagen, der Wirkungsweise von elektromechanischen Schaltern und Schaltungen vertraut. | | | | | | | | | | | |
| 5' | E | | | Die SuS erkennen, dass ohne VDE-Prüfungen Stromunfälle möglich sind. | Vorführen einer animierten Präsentation mit Stromunfall. | | Betrachten der Vorführung,  Fragen werden geklärt. | | B, TT, ATB | PPT Moodle | Optional:  Kompressor oder anderes Gerät, das später geprüft wird. |
| 5' | KO | | | Die SuS erkennen, dass VDE- Prüfungen und Prüfprotokolle von zentraler Bedeutung sind. | L stellt gezielte Fragen, warum VDE Prüfungen und Protokolle von zentraler Bedeutung sind. | | Fragen stellen und diskutieren, Erfahrungen einbringen. | | B, TT, ATB | (Schlagzeilen Internet) | Optional: Regressforderungen aufgrund fehlender Prüfungen (Prüfprotokolle). |
| 30' | BA/ERA/ Z | | | Die SuS lernen verschiedene Fehlerarten kennen und erarbeiten das Ersatzschaltbild (Körperschluss mit oder ohne Schutzleiterfunktion). | L unterstützt die SuS bei (technischen) Problemen. L fungiert ansonsten nur als LernbegleiterIn. | | Die SuS bearbeiten den Arbeitsauftrag mit anschließender Vorstellung der Ergebnisse im Plenum. | | AA1, B, TT, SBH, ATB | AB, Moodle | Vor dem Arbeitsauftrag werden für zwei unterschiedliche Themen Gruppen gebildet. |
| 25' | BA/ERA/ Z | | | Die SuS können Berechnungen und Bewertungen durchführen und analysieren. | L unterstützt die SuS bei (technischen) Problemen. L fungiert ansonsten nur als LernbegleiterIn. | | Die SuS berechnen und bewerten die Aufgabe des Arbeitsauftrages. Anschließend werden die Ergebnisse im Plenum vorgestellt. | | AA2, B, TT, SBH, ATB | AB, Moodle | Als Hilfestellung wird das Tabellenbuch und ein Taschenrechner benötigt. |
| 15' | BA/ERA/Z | | | Die SuS kennen unterschiedliche Schutzklassen und können elektrische Geräte in diese einteilen. | L unterstützt die SuS bei (technischen) Problemen.  L fungiert ansonsten nur als LernbegleiterIn. | | Die SuS bearbeiten den Arbeitsauftrag mit anschließender Vorstellung der Ergebnisse im Plenum. | | AA3, B, TT, SBH, ATB | AB, Moodle | Der Arbeitsauftrag kann alternativ auch mit Lernkarten durchgeführt werden. |
| 30' | BA/ERA/Z | | | Die SuS können selbstständig VDE Prüfungen theoretisch/praktisch durchführen. | L unterstützt die SuS bei (technischen) Problemen.  L unterstützt bei der Bedienung der Messgeräte. | | Die SuS bearbeiten den Arbeitsauftrag theoretisch/praktisch mit anschließender Vorstellung der Ergebnisse im Plenum. | | AA4, B, TT, SBH, ATB, HWK | AB, HWK,  Gerät (z.B. Kompressor) Moodle | Der Arbeitsauftrag kann theoretisch oder praktisch - je nach Bedarf -durchgeführt werden. |
| 20' | BA/ERA/Z | | | Die SuS können ein Prüfprotokoll erstellen. | L unterstützt die SuS bei Fragen. | | Die SuS bearbeiten den Arbeitsauftrag mit anschließender Vorstellung der Ergebnisse im Plenum. | | AA5, B, TT, SBH, ATB | AB, Moodle |  |
| 5' | Z | | | Die SuS werden erneut mit dem Eingangsbeispiel konfrontiert. | L beantwortet offene Fragen. | | Die SuS stellen Fragen und wiederholen gegebenenfalls Unterrichtsinhalte. | |  |  | Rückführung zum Eingangsbeispiel, um die Unterrichtssequenz abzurunden. |

|  |  |
| --- | --- |
| **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, VA = Versuchsaufbau, HWK = Hardwarekomponenten  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 |