|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thema:** | | | **Installationsschaltung** |
| **Namen der Autoren:** | | | Robert Beiter, Oliver Gomber, Dietmar Schmid, Mike Schmitt |
| **Fach:** | | | Berufstheorie (Lernfeld 2) |
| **Klasse/Jahrgangsstufe:** | | | Erstes Ausbildungsjahr Elektroniker-Berufe |
| **Schulart:** | | | BS, 1BFE, 2BFE |
| **Lehrplanbezug:** | | | Lernfeld 2: „Elektrische Installationen planen und ausführen“ |
| **Zeitumfang:** | | | 18 Unterrichtsstunden in Theorie und Labor (Kürzung möglich) |
|  | | |  |
| **Exemplarischer Charakter dieses Unterrichtsarrangements für individuelle Förderung** | | | |
| **Pädagogische Diagnose und Förderplanung:** | | | |
|  | * Kompetenzanalyse zur Bearbeitung und Umsetzung des Kundenauftrages * Selbsteinschätzung und Dokumentation des Wissenstandes durch die Schüler durch Einsatz   einer Diagnosetabelle   * Individuelle Vertiefung und Wiederholung von elektrotechnischen Grundkenntnissen anhand   eines Lernzirkels mit Pflicht- und Wahlstationen   * Entwicklung und Vertiefung von fachlichen- und überfachlichen Kompetenzen durch  gegenseitiges erklären, diskutieren und Reflektieren von Lösungsmöglichkeiten * Konsolidierung mit Selbstreflexionsbögen | | |
| **Lernzeitgestaltung:** | | | |
|  | * Differenzierung nach Lerntempo * Differenzierung nach Kompetenzniveau * Durch die Differenzierung nach Vorkenntnissen sollen unterschiedlich anspruchsvolle Lösungsmöglichkeiten (Installationsschaltungen) erarbeitet werden | | |
| **Beziehungsgestaltung:** | | | |
|  | * Die Lernenden arbeiten in Gruppen mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden bzw. Kompetenzstufen * Selbstkontrolle fördert Selbsteinsicht bzgl. persönlicher Kompetenzen und des Bedarfs ihrer Optimierung | | |
|  | | | |
| **Erweiterung der Handlungskompetenz durch dieses Unterrichtsarrangement** | | | |
| **Vorstruktur:** | | Der/Die Lernende kann bereits einfache Installationsschaltungen (z.B. Aus- und Serienschaltung) erstellen und ist mit den gängigen Planarten bei Installationsschaltungen vertraut. | |
|  |  | | |
| **Fachliche**  **Kompetenzen:** | | * Wechselschaltung planen, * Installationsplan zeichnen * Materialkalkulation erstellen, * Schaltung aufbauen und/oder simulieren im Laborunterricht * Fehlersuche anwenden | |
| **Überfachliche**  **Kompetenzen:** | | * Organisation von Teilaufgaben im Team * Orientierung am Kundenwunsch * Reflexion und Bewertung von unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten | |
|  |  | | |
| **Hinweise zur Umsetzung** | | | |
| Eine zeitliche Kürzung ist möglich (siehe Datei „Erfahrungen und Empfehlungen“).  Als Ergänzung werden auch Übungs- bzw. Vertiefungsaufgaben bereitgestellt (siehe Dateien 101-109). | | | |
|  | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Verlaufsplanung** | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Dauer** | **Phase** | Was wird gelernt? | Wie wird gelernt? | | **Me-dien** | **Material** | **Erläuterungen** |
| **Angestrebte Kompetenzen** | **Handeln der Lehrkraft** | **Handeln der Lernenden** |
| 20‘ | E | Kundenauftrag „Elektroinstallation für eine Garage“ erfassen. | Vorstellung Kundenauftrag | Die S stellen sich auf die Aufgabe ein. | D/O | [01\_AA\_Kundenauftrag\_ Email\_Elektroinstallation](01_AA_Kundenauftrag_%20Email_Elektroinstallation.docx) |  |
| 15‘ | BA | Erforderliche Kenntnisse zur Umsetzung des Kundenauftrags auflisten. | Vorstellung des Arbeitsauftrages | *EA/PA::*   * Die S überlegen welches Wissen und welche Kenntnisse erforderlich sind den Kundenauftrag zu bearbeiten |  | [02\_AA\_ Kompetenzanalyse\_ Umsetzung\_ Kundenauftrag](02_AA_%20Kompetenzanalyse_%20Umsetzung_%20Kundenauftrag.docx) | Selbstständige Analyse der notwendigen Kompetenzen zur Bearbeitung des Arbeitsauftrages |
| 20‘ |  | Analyse eines technischen Systems | Vorstellung Kundenwunsch | *EA/PA::*   * Analyse Kundenwunsch "Verwendung der beiden vorhandenen Ausschalter" * Reorganisation und Komplettierung der eigenen Lösung durch wechselseitiges Erklären. |  | [03\_AA\_Analyse Kundenwusch\_Verwendung\_Ausschalter](03_AA_Analyse_Kundenwunsch_Verwendung_Ausschalter.docx)  [04\_LAA\_Analyse Kundenwunsch\_Verwendung\_Ausschalter](04_LAA_Analyse_Kundenwunsch_Verwendung_Ausschalter.docx) | Jeder S ist gefordert, die Aufgabe zur Durchführung durchdenken und gemäß seiner Fähigkeiten zu lösen |
| 15‘ | PD | Bearbeitung der Diagnosetabelle um Vorkenntnisse einzuschätzen. | Vorstellung der Diagnosetabelle | *EA:*   * Die S bearbeiten die Diagnosetabelle vor der Bearbeitung des Lernzirkels |  | [05\_AA\_Diagnosetabelle](05_AA_Diagnosetabelle.docx) | Selbsteinschätzung der S hinsichtlich Ihres aktuellen Wissenstandes |
| 70‘ | PD | Erfassung der tatsächlichen Vorkenntnisse durch Bearbeitung eines Lernzirkels | Einführung in die Vorgehensweise zur Bearbeitung der Lernstationen  (Organisation) | *EA:*   * Die S bearbeiten Pflicht- und evtl. Wahlstationen und Kontrollieren Ihre Ergebnisse an der Kontrollstation. Bei Problemen kann die Hilfe von Mitschülern in Anspruch genommen werden. | LB | [06\_I\_Strukur\_Lernzirkel](06_I_Struktur_Lernzirkel.docx)  [07\_I\_Hinweis\_Lernzirkel](07_I_Hinweis_Lernzirkel.docx)  [08\_I\_Laufzettel](08_I_Laufzettel.docx)  [09\_AA\_Station\_P1](09_AA_Station_P1.docx)  [10\_AA\_Station\_P2](10_AA_Station_P2.docx)  [11\_AA\_Station\_P3](11_AA_Station_P3.docx)  [12\_AA\_Station\_W1](12_AA_Station_W1.docx)  [13\_AA\_Station\_W2](13_AA_Station_W2.docx)  [14\_I\_Station\_K1](14_I_Station_K1.docx) | **Lernzirkel:**  ***3 Pflichtstationen*** zur Wiederholung und zum Ausgleich von Defiziten:  **P1: Elektr. Grund-größen**  **P2: Grundschaltungen**  **P3: Installations-schaltungen**  ***2 Wahlstationen*** zur Vertiefung für schnellere Schüler  **W1: Grundlagen der Wechselstromtechnik**  **W2: Elektr. Leistung**  **K1: Kontrollstation**zur Selbstkontrolle der Arbeitsergebnisse |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dauer** | **Phase** | Was wird gelernt? | Wie wird gelernt? | | | **Me-dien** | | **Material** | | **Erläuterungen** |
| **Angestrebte Kompetenzen** | **Handeln der Lehrkraft** | **Handeln der Lernenden** | |
| 15‘ | K, Z | Ergebnisse zusammenfassen | Bedarf an offenen Fragen klären | *Plenum*   * Durch Diskussion im Plenum können noch offene Fragen der Schüler reflektiert und geklärt werden. | | T  WB | | |  |  |
| 15‘ | PD | Kenntnisse nach Durchlauf des Lernzirkels einschätzen | Zweiten Diagnose-Durchlauf ankündigen. | *EA:*   * Die Schüler bearbeiten die Diagnosetabelle nach der Bearbeitung des Lernzirkels | PC+B | | [05\_AA\_Diagnosetabelle](05_AA_Diagnosetabelle.docx) | | | Dokumentation des individuellen Entwicklungsstandes zur Ableitung geeigneter Fördermaßnahmen durch den L (ggf. Übungsaufgaben um Grundlagenwissen einzuüben) |
| 60‘ | BA | Arbeitsablauf planen und strukturieren | Hinweis zur Weiterarbeit am Kunden-auftrag  Arbeitsauftrag „Planung der notwendigen Arbeitsschritte zur Realisierung des Kundenauftrages“ | *PA/GA:*   * Planung der notwendigen Arbeitsschritte zur Realisierung des Kundenauftrags. Festhalten der notwendigen Arbeitsschritte auf Karten. | B | | [15\_AA\_Planung\_Arbeitsschritte\_ Realisierung\_ Kundenauftrag](15_AA_Planung_Arbeitsschritte_%20zur_Realisierung_Kundenauftrag.docx) | | | Auf Lerntheke bereitstellen:   * Arbeitsauftrag „Planung der notwendigen Arbeitsschritte zur Realisierung des Kundenauftrages“, * Karten / Stifte, * Magnete für Platzierung an Tafel,   Metaplanwand / Pinnwand / Pinnnadeln |
| 30‘ | K | Arbeitsablauf planen und strukturieren |  | *PA/GA:*   * Austausch der Ergebnisse mit einem Lernpartner oder einer kleinen Gruppe. * Sachlogische Strukturierung der verschiedenen Arbeitsschritte.   *Plenum:*   * Vorstellen und Erläutern der Karten mit den entsprechenden Arbeitsschritten * Einigung auf eine gemeinsame sachlogischen Strukturierung der einzelnen Arbeitsschritte | T/  WB  oder  D/B | | [16\_LAA\_Planung\_Arbeitsschritte\_ Realisierung\_ Kundenauftrag](16_LAA_Planung_Arbeitsschritte_%20zur_Realisierung_Kundenauftrag.docx) | | | Auf Lerntheke bereitstellen:   * Arbeitsauftrag „Planung der notwendigen Arbeitsschritte zur Realisierung des Kundenauftrages“, * Karten / Stifte, * Magnete für Platzierung an Tafel, * Metaplanwand / Pinnwand / Pinnnadeln |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dauer** | **Phase** | Was wird gelernt? | Wie wird gelernt? | | **Me-dien** | **Material** | **Erläuterungen** |
| **Angestrebte Kompetenzen** | **Handeln der Lehrkraft** | **Handeln der Lernenden** |
| 35‘ | BA | Geeignete Installationsschaltung auswählen | Impuls:  Telefonat mit dem Meister | *EA:*  Die S   * analysieren das Datenblatt eines Wechselschalters, * lernen die Anschlusskontakte eines Wechselschalters kennen und analysieren mit Hilfe eines Durchgangsprüfers sein spezifisches Schaltverhalten, * beschreiben die grundlegende Schaltfunktion einer Wechselschaltung, * nennen Anwendungsbeispiele für die Wechselschaltung, * zeichnen das Schaltzeichen eines Wechselschalters in der ein- und mehrpoligen Darstellung und ordnen diese den entsprechenden Schaltplanarten zu. | PC+B | [17\_I\_Telefonat\_mit\_ dem\_Meister](17_I_Telefonat_mit_%20dem_Meister.docx)  [18\_I\_Beipackzettel\_ Wechselschalter](18_I_Beipackzettel_Wechselschalter.docx)  [19\_AB\_Analyse\_ Beipackzettel\_ Wechselschalter](19_AB_Analyse%20des%20Beipackzettels%20vom%20Wechselschalter.docx) | Auf Lerntheke bereitstellen:   * mehrere reale Wechsel-schalter * mehrere Durchgangs-prüfer, |
| 15‘ | K | Ergebnisse der EA präsentieren (Konsolidierung) | L ist hier Coach und Berater. | Präsentation der Ergebnisse eines Schülers und Diskussion im Plenum | D  B |  |  |
| 10‘ | FM | **Gruppenbildung** zur Differenzierung nach Kompetenzniveaus | L. organisiert Gruppenbildung | Gruppenbildung mit jeweils 4 S unterschiedlichen Kompetenzniveaus, wobei jeweils 2 S in der Gruppe in ihren Kompetenzniveaus ähnlich sein sollten.  **Gruppe A:** Schwächere S bearbeiten Arbeitsaufträge Installationsplan, Material-liste, Kalkulation  **Gruppe B:** Stärkere S bearbeiten Arbeitsauftrag „Entwicklung der Wechselschaltung“ |  |  |  |
| 90‘ | BA | **(Gruppe A)**  Installationsplan, Materialliste und  Materialkalkulation erstellen | L. nimmt Rolle des Kunden ein  *Konsolidierungsgespräch:*  L ermittelt den Lernstand der S und gibt Rückmeldungen | *GA Gruppe A:*   * Installationsplan zeichnen und Materialliste erstellen, * Materialkalkulation in Tabellenkalkulations-programm erstellen, * erstellte Unterlagen mit dem Kunden besprechen | PC+B  LB | [01\_AA\_Kundenauftrag\_ Email\_Elektroinstallation (mit Grundrissplan der Garage)](01_AA_Kundenauftrag_%20Email_Elektroinstallation.docx)  [20\_AA\_Installationsplan\_ Materialliste\_Kalkulation\_ erstellen](20_AA_Installationsplan_Materialliste_Kalkulation_erstellen.docx)  [21\_LAA\_Installationsplan\_ der\_ Fertiggarage](21_LAA_Installationsplan_%20der_%20Fertiggarage.docx) | Für Gruppe A bereitstellen:   * PC mit Tabellen-kalkulations-Software.   Lerntheke:   * Kataloge von Elektrogroßhändlern |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dauer** | **Phase** | Was wird gelernt? | Wie wird gelernt? | | **Me-dien** | **Material** | **Erläuterungen** |
| **Angestrebte Kompetenzen** | **Handeln der Lehrkraft** | **Handeln der Lernenden** |
| (90‘) | BA | **(Gruppe B)**  Schaltung der Wechselschaltung entwickeln | *Konsolidierungsgespräch:*   * L ermittelt den Lernstand der S und gibt Rückmeldungen | *GA Gruppe B:*   * Entwicklung des Stromlaufplans in aufgelöster Darstellung für die Wechselschaltung. * Beschreibung der Verdrahtung einer Wechselschaltung (unter Verwendung von Fachbegriffen) | PC+B | [22\_AA\_Wechselschaltung\_entwickeln](22_AA_Wechselschaltung_entwickeln.docx)  [23\_AB\_Wechselschaltung\_entwickeln](23_AB_Wechselschaltung_entwickeln.docx)  [24\_I\_Schaltzeichen\_zum\_ Legen](24_I_Schaltzeichen_zum_%20Legen.docx) | Auf Lerntheke bereitstellen:   * Umschlag mit Schalt-zeichen von Wechsel-schaltern auf Karten zum freien Legen auf dem Arbeitsblatt * Tabellenbuch |
| 135‘ | K | Ergebnisse der GA präsentieren (Konsolidierung) | L ist hier Coach und Berater. | Die Gruppen A und B tauschen ihre Ergebnisse untereinander aus (Austausch, soziale Resonanz, Konsolidierung des neu erlernten Wissen) |  | [25\_AB\_Funktionsanalyse\_Wechselschaltung](25_AB_Funktionsanalyse_Wechselschaltung.docx) | Ziel: Jedes Gruppemitglied muss in der Lage sein, die Arbeitsergebnisse von beiden Gruppen im Plenum zu präsentieren.  Präsentation der Ergebnisse im Plenum von per Los bestimmten S |
| 10‘ | PD | Jetzigen Kenntnisstand diagnostizieren | Dritten Diagnose-Durchlauf ankündigen. | EA: jetzigen Kenntnisstand abfragen |  | [05\_AA\_Diagnosetabelle](05_AA_Diagnosetabelle.docx) |  |
| 135‘ | BA | Installationsrelevante Pläne erstellen |  | Arbeitsaufträge in *PA (Tandem aus schwachem und stärkerem Schüler möglich):*   * Zeichnen eines Übersichtsschaltplan mit Angaben der benötigten Adernzahlen * Zeichnen eines Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung   S simulieren die Schaltung und/oder bauen sie aufgelöster Darstellung im Labor auf bzw. installieren eine Wechselschaltung in der Werkstatt | PC+B | [26\_AA\_Erstellen\_ installationsrelevante\_ Schaltplaene](26_AA_Erstellen_%20installationsrelevante_Schaltplaene.docx)  [27\_AB\_Erstellen\_ installationsrelevante\_ Schaltplaene](27_AB__Erstellen_%20installationsrelevante_Schaltplaene.docx) | Schaltungsaufbau am Montagebrett (Labor),  und/oder  Schaltungssimulation mit entsprechender Software. |
| 90‘ | BA | Inbetriebnahme und Fehlersuche fachgerecht durführen | L ist hier Coach und Berater. | S führt am Montagebrett durch:   * Funktionsprüfung * Durchgangsprüfung * Schutzleiterprüfung * Sichtkontrolle | PC+B | [28\_AA\_Inbetriebnahme\_der\_Anlage](28_AA_Inbetriebnahme_der_Anlage.docx)  [29\_ AB\_Checkliste\_ Pruefprotokoll\_nach\_VDE 0100-600](29_%20AB_Checkliste_Pruefprotokoll_nach_VDE%200100-600_28112014.docx) | Für Laborunterricht |
| 30‘ | Z | Übergabe an den Kunden und Einweisung in die Schaltung durchführen | L kann die Rolle des Kunden einnehmen. | Kundengespräch führen |  |  |  |

Abkürzungen

**Phase**: BA = Bearbeitung, E = Unterrichtseröffnung, ERA = Erarbeitung, FM = Fördermaßnahme, K = Konsolidierung, KO = Konfrontation, PD = Pädagogische Diagnose , Z = Zusammenfassung

R = Reflexion, Ü = Überprüfung

**Medien**: AP = Audio-Player, B = Beamer, D = Dokumentenkamera, LB = Lehrbuch, O = Overheadprojektor, PC = Computer, PW = Pinnwand, T = Tafel, TT = Tablet, WB = Whiteboard

**Weitere**

**Abkürzungen**: 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

**Lernphase:** k = kollektiv, koop = kooperativ, i = individuell