

Berufsgruppe
Industrieelektroniker

Standort
Wolfsburg

Montage und Installation von Außenjalousien

Anfängerprojekt im Modellversuch GAB

Bearbeitet von

Jörg Czech

Volkswagen Coaching GmbH, Niederlassung Wolfsburg

und

Jochen Rengstorf

Berufsbildende Schulen 2 Wolfsburg

Inhaltsverzeichnis:

1	Beschreibung des betrieblichen Auftrags	3
1.1	Art und Umfang des Auftrages.....	4
1.2	Einbindung in die Geschäfts- und Arbeitsprozesse.	4
1.3	Ressourcen	4
2	Einordnung in das GAB Curriculum	4
2.1	Bezug des betrieblichen Auftrages zum Lernbereich.....	4
2.2	Bestimmung der Bildungs- und Qualifizierungsziele für die Arbeitsaufgabe ...	5
2.2.1	Betriebliche Bildungs- und Qualifizierungsziele	5
2.2.2	Schulische Bildungs- und Qualifizierungsziele.....	5
2.3	Schnittstellen zu anderen Lernfeldern	6
2.4	Gestaltungspotenzial des betrieblichen Auftrages	6
3	Dual-kooperative Ausbildungsplanung	6
3.1	Gegenstände der Facharbeit	6
3.2	Werkzeug, Methoden und Organisation der Facharbeit	7
3.3	Anforderungen an Facharbeit und Technik.....	7
3.4	Struktur der Aufgabenbearbeitung.....	9
4	Betriebliche Ausbildungselemente.....	15
4.1	Übersicht	15
4.2	Exemplarische Beschreibung eines Ausbildungselements.....	15
5	Schulische Lernsituationen.....	17
5.1	Übersicht	17
5.2	Exemplarische Beschreibung einer Unterrichtssituation.....	21
6	Reflexion.....	24
	Anhang.....	25

1 Beschreibung des betrieblichen Auftrags

Im Volkswagenwerk Wolfsburg sollen an der Westseite der Halle 5a Außenjalousien montiert werden. Sie sollen bei zu starker Sonneneinstrahlung ein Aufheizen der Räume verhindern.

Dazu müssen die an Halle 5 montierten und dort nicht mehr benötigten Jalousien demontiert und an der Halle 5a angebracht werden.

Für die Energieversorgung ist in der Halle 5a eine Verteilung zu installieren.

Die Jalousien sollen mit Hilfe des EIB (Europäischer Installationsbus) angesteuert werden.



Zu demontierende
Jalousien an der
Halle 5



Halle 5a



Montierte
Jalousien

1.1 Art und Umfang des Auftrages

Nach Absprache mit den Mitarbeitern der Halle 5a, an der die Jalousien angebracht werden sollen, sind folgende Arbeiten auszuführen:

- Demontage vorhandener, nicht mehr benötigter Jalousien (Halle 5)
- Fertigung einer Hilfskonstruktion an der Außenseite der Halle 5a zur Aufnahme der demontierten Jalousien
- Montage der Jalousien
- Elektrische Installationsarbeiten (Energieversorgung, EIB-Busleitung)
- Inbetriebnahme der Jalousien (Parametrierung mit EIB)
- Erstellung der Auftragsdokumentation und des Übergabeprotokolls
- Erstellung des Prüfprotokolls (VDE 0100)

Die Auszubildenden sind in alle Phasen des Projekts, also von der Planung über die Durchführung bis hin zur Übergabe an den Kunden in das Projekt eingebunden.

1.2 Einbindung in die Geschäfts- und Arbeitsprozesse.

Zum Aufgabenspektrum des Industrieelektronikers gehört neben den Arbeiten an und in Produktionsanlagen auch die Installation von elektrischen Geräten.

Hierbei geht es um die zielgerichtete Planung, Ausführung und Prüfung von Elektroinstallationen nach benutzerspezifischen Kriterien. Dabei sind grundlegende Arbeitstechniken wie Löten, Messen, Konfektionieren, Verlegen usw. für die Realisierung von Installationen unabdingbar. Im Rahmen dieser Beruflichen Arbeitsaufgabe sind nach Art und Komplexität z. T. sehr unterschiedliche Aufgaben zu bewältigen, die neben den klassischen Inhalten aus dem Bereich der Elektro-Installation auch Software-Lösungen zum Betrieb von elektrischen Verbrauchern beinhalten.

Weiter gehören zu den genannten Tätigkeiten auch die Bereiche Kostenplanung, Dokumentationserstellung und die Übergabe an den Kunden.

1.3 Ressourcen

Zur Umsetzung der Installationsarbeiten benötigt der Industrieelektroniker Werkzeuge und Materialien wie:

- diverses Elektrowerkzeug
- Elektroinstallationsmaterial
- Schaltpläne, Herstellerunterlagen, Dokumentationen,
- EIB-Projektierungssoftware
- Mess- und Prüfgeräte

2 Einordnung in das GAB Curriculum

2.1 Bezug des betrieblichen Auftrages zum Lernbereich

Im Berufsbildungsplan für die Industrieelektroniker sind dem Lernbereich1 (Berufsorientierende Arbeitsaufgaben – Orientierungs- und Überblickswissen) folgende Lernfelder zugeordnet:

- LF1 Planen und Ausführen von Elektroinstallationen in Gebäuden
- LF2 Überprüfen und Reparieren von Betriebsmitteln
- LF3 Beschaffen und Bestellen von Ersatzteilen und Elektromaterial
- LF4 Wartung und vorbeugende Instandhaltung von Produktionsanlagen

Die von den Auszubildenden auszuführenden Arbeiten können dem Lernbereich 1 (siehe Anhang 7.4) aus folgenden Gründen zugeordnet werden:

- Die Aufgabe steht in einem ganzheitlichen Arbeitszusammenhang (Auftragsannahme, Planung, Durchführung, Prüfung und Übergabe), den die Auszubildenden erfassen sollen. Der Umfang der Aufgabe ist für die Auszubildenden überschaubar.
- Die Bearbeitung der Aufgabe erfolgt entlang einer weitgehend festliegenden Systematik (Vorschriften bei Leitungsdimensionierung, -auswahl und -verlegung). Es existieren Regeln und Standards, die zu befolgen sind und an denen sich die Auszubildenden orientieren, die aber zugleich auch von ihnen überdacht und ggf. kritisch geprüft werden.
- Die Aufgabe ermöglicht es den Auszubildenden, Standardwerkzeuge sowie für die Facharbeit typische Methoden und Verfahren kennen zu lernen und diese nach Abwägung ihrer Eignung für die Aufgabe auszuwählen und anzuwenden. Außerdem erlernen die Auszubildenden typische Fachbegriffe und Formulierungen.

2.2 Bestimmung der Bildungs- und Qualifizierungsziele für die Arbeitsaufgabe

2.2.1 Betriebliche Bildungs- und Qualifizierungsziele

In dieser Arbeitsaufgabe werden die Bildungs- und Qualifizierungsziele des Lernfeldes 1 vermittelt.

Im Berufsbildungsplan werden im Lernfeld 1 „Planen und Ausführen von Elektroinstallationen in Gebäuden“ die betrieblichen Bildungs- und Qualifizierungsziele wie folgt beschrieben:

Die Auszubildenden führen Auftragsgespräche kundenorientiert durch, dokumentieren diese fachgerecht und sind in der Lage, Gebäude-, Raum- und Installationspläne zu lesen. Sie stellen die termingerechte Verfügbarkeit von Werkzeugen und Installationsmaterial sicher und können Kosten und Termine abschätzen.

Die Auszubildenden handhaben fachgerecht Werkzeuge und Installationsmaterialien unter Beachtung von Vorschriften und Empfehlungen wie DIN VDE, CE (Zertifikate Europe), GS (Geprüfte Sicherheit) u. a. Sie prüfen ihre Installationsarbeit effektiv und dokumentieren durchgeführte Arbeiten sach- und fachgerecht (siehe auch 3.5).

2.2.2 Schulische Bildungs- und Qualifizierungsziele

Im Berufsbildungsplan werden im Lernfeld 1 „Planen und Ausführen von Elektroinstallationen in Gebäuden“ die schulischen Bildungs- und Qualifizierungsziele wie folgt beschrieben:

Die Schülerinnen und Schüler bewerten verschiedene Verlegemöglichkeiten und wählen nach Beachtung von Vorschriften, technischen Richtlinien, Vorgaben zum

Gebrauchswert u. a. eine geeignete aus. Sie wählen Betriebsmittel und Werkzeuge unter ökologischen und Gebrauchswertaspekten aus.

Schülerinnen und Schüler bewerten und beachten relevante technische Daten, Installations- und Sicherheitsvorschriften und erläutern Maßnahmen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit elektrischer Anlagen. Sie beurteilen Werkzeuge und Methoden auf ihre Zweckmäßigkeit bei der Planung, Durchführung und Kontrolle von elektrischen Installationen.

Der schulische Unterricht bezieht sich auf die theoretischen Aspekte des Arbeitsauftrages. Im Unterricht werden neben den notwendigen Kenntnissen aus dem Grundlagenbereich der Elektrotechnik anwendungsbezogene Inhalte, wie z.B. Leitungsverlegung- und -dimensionierung, VDE Vorschriften, Erstellen einer Dokumentation, vermittelt.

Weiter werden die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich der Projektierung und Inbetriebnahme der Jalousien mit der EIB Software geschult.

2.3 Schnittstellen zu anderen Lernfeldern

Der größte Teil der Bildungs- und Qualifizierungsziele dieses Arbeitsauftrages ist dem Lernfeld 1 zuzuordnen.

Bei den durchzuführenden Montagearbeiten werden auch Inhalte aus dem Lernfeld 6 (Anfertigen/Ändern und Instandhalten von elektronischen Baugruppen und Geräten) vermittelt. Dabei handelt es sich um die Herstellung von Winkeln für die Befestigung der Jalousien.

Die Beschaffungs- und Bestellvorgänge berühren das Lernfeld 3 (Beschaffen und Bestellen von Ersatzteilen und Elektromaterial), das während der gesamten Ausbildung in allen Lernfeldern integrativ vermittelt wird.

2.4 Gestaltungspotenzial des betrieblichen Auftrages

Das Gestaltungspotential dieses Auftrages ist einerseits sehr hoch einzustufen, da es sich um einen betrieblichen Auftrag handelt, bei dem die Schülerinnen und Schüler die Arbeitsschritte zu großen Teilen selbst planen. Sie haben wesentlichen Einfluss auf die EIB Parametrierung (z.B. Einbindung der Funktionen einer Wetterstation in das Jalousienprogramm) und auf die elektrische Installation (z.B. Festlegung der Leitungswege). Außerdem bestimmen sie die Form, Darstellung und Inhalte einer Internet-Präsentation in Form einer Homepage selbst.

Andererseits erfolgt die Bearbeitung der Aufgabe entlang einer weitgehend festliegenden Systematik. Es existieren Regeln und Standards, die zu befolgen sind und an denen sich die Auszubildenden orientieren müssen. Dies bezieht sich besonders auf die Dimensionierung und Verlegung von Leitungen sowie auf das Beachten und Einhalten der UV und VDE Vorschriften

3 Dual-kooperative Ausbildungsplanung

3.1 Gegenstände der Facharbeit

Die betrieblichen/schulischen Arbeitsgegenstände sind:

- Die Auftragsannahme, bei der die Auszubildenden die Anforderungen des Auftrages mit dem Auftraggeber (Kunden) besprechen, eine Ortsbegehung durchführen und einen daraus folgenden Arbeitsplan entwickeln.

- Die eigentliche Installationsarbeit, bei der die Auszubildenden die theoretischen Inhalte aus dem Grundlagenbereich der Elektrotechnik kennen lernen und diese bei der Erstellung der Installation anwenden.
- Die Prüfung der elektrischen Installation, bei der die Schülerinnen und Schüler die in der Schule vermittelten Inhalte aus dem Bereich der Schutzmaßnahmen bei der betrieblichen Arbeit anwenden.
- Die Erstellung der Auftragsdokumentation, die betriebliche und schulische Materialien, wie z.B. Terminplan, Arbeitsplan, Stücklisten, Kostenplan, Schaltpläne, Arbeitsblätter, Auftragsunterlagen beinhaltet.

3.2 Werkzeug, Methoden und Organisation der Facharbeit

Werkzeuge

Zu den betrieblichen Werkzeugen zählen Gebäudepläne, Arbeitsstättenverordnung, Planungsunterlagen, Herstellerkataloge, Standardwerkzeuge, Vielfachmessgeräte, spezielle Messgeräte (z. B. Messgeräte zur VDE Prüfung)

Zu den schulisch Werkzeugen zählen Tabellenbuch, Planungsunterlagen, Vorschriften der UVV, VDE, Vielfachmessgeräte.

In Schule und Betrieb wird mit der Software ETS 2 zur Projektierung gearbeitet.

Methoden

Ortsbegehung, Auftragsdisposition, Auswahl und Berechnungsverfahren für Betriebsmittel, Verfahren der Leitungsverlegung (auf/im Putz, Kabelkanal, Kabelbühne) und fachgerechte Montage von Betriebsmitteln

Dokumentation der installierten Anlagenteile. Dokumentation der EIB Projektierung, Sicht- und Funktionskontrolle, Abnahmeprotokoll.

Organisation

Interne Arbeitsaufteilung, Verfügbarkeit der Installationsmittel, organisatorische Vorkehrungen, zentrale/dezentrale Dokumentation (z. B. Installations-, Anlagenpläne)

3.3 Anforderungen an Facharbeit und Technik

Im Betrieb stehen im Vordergrund die Auftragsannahme sowie die Gestaltung, Organisation und termingerechte Durchführung der Arbeit.

Im Einzelnen beinhaltet dieser betriebliche Auftrag folgende Anforderungen:

- Den Auftrag kundenorientiert durchführen
- Die elektrische Anlage vorschriftsmäßig erstellen
- Die Betriebssicherheit der elektrischen Anlage sicherstellen
- Eine Prüfung der elektrischen Installationen normgerecht durchführen
- Für eine Verfügbarkeit der Betriebsmittel und Werkzeuge sorgen
- Arbeits-, Gesundheits- und Unfallverhütungsvorschriften wie z. B. DIN VDE, UVV beachten
- Prüfvorschriften einhalten und Protokolle erstellen (z. B. DIN VDE 0100)
- Ökonomischer und ökologischer Aspekte und Umweltschutzvorschriften beachten

- Eine fach- und sachgerechte Dokumentation erstellen

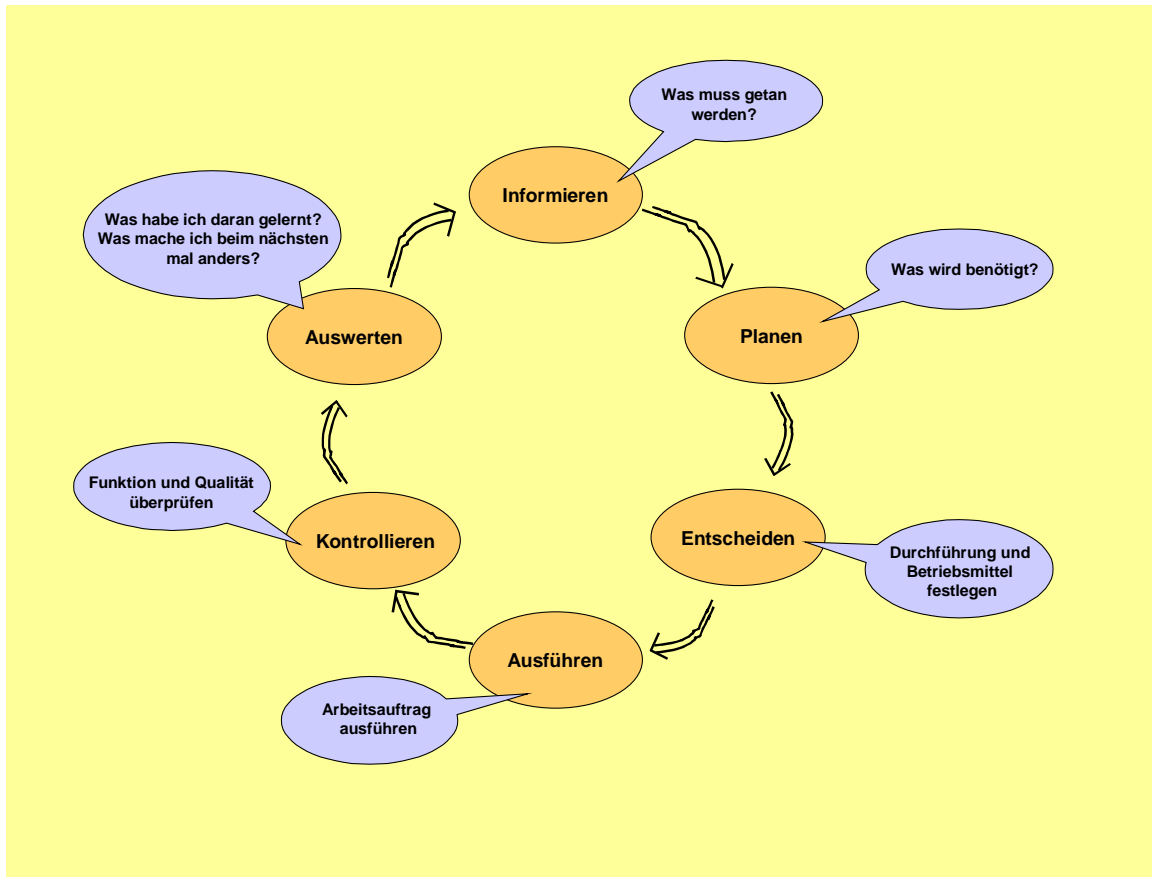
Die Schule legt den Schwerpunkt auf die Vermittlung theoretischer Grundlagen der Elektrotechnik, die im Bezug zu dem Arbeitsauftrag stehen und die eine Voraussetzung zur Durchführung der Arbeitsaufgabe sind.

Dazu gehören:

- Grundlagen des elektrischen Stromkreises
- Messtechnische Erfassung der elektrischen Grundgrößen
- Reihen- und Parallelschaltung von Verbrauchern
- Schaltungsanalyse und –synthese
- Schaltplanerstellung mit der CAD-Software Caddy
- Gefahren beim Umgang mit dem elektrischen Strom
- Vorschriften lt. UVV und VDE
- Schulung im Umgang mit der EIB Software ETS 2
(Projektieren, Parametrieren und in Betrieb zu nehmen)
- Dokumentation
- Internet Homepage

3.4 Struktur der Aufgabenbearbeitung

Der Aufgabenbearbeitung liegt das „Modell der vollständigen Handlung“ zugrunde:



3.5 Planung und Abstimmung der Ausbildungsorte und -zeiten

<p style="text-align: center;">WAS</p> <p style="text-align: center;">1.</p> <p style="text-align: center;">Demontage vorhandener, nicht mehr benötigter Jalousien (Halle 5)</p>	<p>Wann</p> <p style="text-align: right;">September 2002</p>	<p>VW CG</p> <p style="text-align: center;">Wolfsburg</p> <p style="text-align: center;">Betriebliche Inhalte</p> <p>Planung</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Informationen über Bauteile und Schaltpläne einholen ➤ Information über Sicherheitsbestimmungen UVV / BV beachten ➤ Anschauung/Skizzierung der Leitungsverlegung an Halle 5 ➤ Zwischenlagerung abklären ➤ Leitungslänge feststellen ➤ Benötigtes Material zur Demontage (Werkzeug, Kran, Gerüst) bereitstellen ➤ Benötigtes Werkzeug bereitstellen ➤ Sichern des Arbeitsplatzes 	<p>Wann</p> <p style="text-align: right;">August 2002</p>	<p>BBS 2</p> <p style="text-align: center;">Wolfsburg</p> <p style="text-align: center;">Schulische Inhalte</p> <p>Begehung der Halle 5a</p> <p>Erstellen eines Arbeitsplanes</p> <p>Grundlagen des elektrischen Stromkreises</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messübung: Elektrischer Stromkreis • Einführung in die Messtechnik (Strom-, Spannungsmessung) • Messschaltung – Messwertetabelle – Auswertung • Messgeräte-Mesfehler • Prozentrechnung (Fehlerbetrachtung) • Ohmsches Gesetz • Beispielaufgaben • Formelumstellen <p>Planung einer Elektroinstallation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltplanarten • Leitungsverlegearten • Ausschalter einpolig-mehrpoleig • Betriebsmittelkennzeichnung • Kennzeichnung besonderer Leiter • Stromlaufplan in aufgelöster und zusammenhängender Darstellung • Grundsicherungen der Elektrischen Installations-technik <p>Metallbearbeitung (Inhalte aus LF 6.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Werkstoffe • (Metalle, Legierungen, Kunststoffe) • Eigenschaften und Bearbeitung • Technisches Zeichnen einfacher Werkstücke

WAS	VW CG Wolfsburg		BBS 2 Wolfsburg	
	Wann	Betriebliche Inhalte	Wann	Schulische Inhalte
<p>2. Fertigung einer Hilfskonstruktion an der Außenseite der Halle 5a zur Aufnahme der demontierten Jalousien</p>	<p>September 2002</p> <p>Demontage:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ausmessen der Gegebenheiten (Halle 5, Jalousien) ➤ Fensterseiten ausmessen ➤ Neuvermessung vornehmen ➤ Demontage der Elektroinstallation ➤ Jalousiesystem demontieren und lagern ➤ Alte Durchbrüche verschließen ➤ Rollläden säubern, Leitungsreste fachgerecht entsorgen 	<p>September 2002</p> <p>UVV</p> <ul style="list-style-type: none"> • z. B. Umgang mit Leitern • Unfallmeldung <p>VDE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren des elektrischen Stromes • Sicherheitsregeln • Der Mensch im Stromkreis • Wirkungen des elektrischen Stromes • Fehlerstromkreise - Messübungen <p>Inhalte aus LF 6.1</p> <p>Metallbearbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Werkstoffe (Metalle, Legierungen, Kunststoffe) • Eigenschaften und Bearbeitung • Technisches Zeichnen einfacher Werkstücke <p>Grundlagen des elektrischen Stromkreises</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reihenschaltung von Widerständen • Untersuchung der Gesetzmäßigkeiten im Labor • Rechenübungen 		

WAS	VW CG Wolfsburg		BBS 2 Wolfsburg	
	Wann	Betriebliche Inhalte	Wann	Schulische Inhalte
3. Montage der Jalousien	Oktober 2002	<p>Montage:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hilfskonstruktion anfertigen und anbauen ➤ Neue Laufschienen einrichten ➤ Funktionsprüfung vor dem Einbau ➤ Montage der Jalousien ➤ Installation der Leuchtstofflampen ➤ Verknüpfung zur Wetterstation ➤ Leitungen vermessen und installieren ➤ Leitungen für Datenbus und Energieversorgung verlegen ➤ Montage der Rollläden ➤ Installation der Unterverteilung incl. des Zube- hörs <p>10.10.2002 Produktinformation der Fa. Busch und Jäger (EIB Komponenten)</p>	Oktober 2002	<p>Grundlagen des elektrischen Stromkreises</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parallelschaltung von Widerständen • Untersuchung der Gesetzmäßigkeiten im Labor • Arbeit mit Tabellenbüchern • Widerstand von Leitungen ($R = f(A, l, \nu)$) • Spannungsfall auf Leitungen • Rechenübungen <p>Schutzmaßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Schutzisolierung, Kleinspannung, Schutzleiter) • Schutzarten, Schutzklassen, • Widerstand eines Modellmenschens • Gruppenschaltung von Widerständen
			18.10. und 01.11.2002	<p>EIB (Europäischer Installationsbus)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen – Systemargumente • Aufbau einer EIB Anlage • Übertragungstechnik • Linien – Bereiche • Adressen • Projektierung • Inbetriebnahme

WAS	VW CG Wolfsburg	BBS 2 Wolfsburg
	<p>Wann</p> <p>November 2002</p>	<p>Betriebliche Inhalte</p> <p>Installation und Projektierung</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Leitungsberechnung der einzelnen Zuleitungen für die Motorantriebe an den Jalousien ➤ Installation der Zuleitungen ➤ Installation der EIB-Leitungen ➤ Anschluss der Leitungen ➤ Installation eines Unterverteilers inkl. Bus-elementen ➤ Installation von Schaltaktoren, Windwächter usw. ➤ Programmierung der EIB-Installation ➤ Inbetriebnahme der Jalousien (Parametrierung mit EIB) ➤ Durchführung von Isolationsmessungen, Schleifenwiderstand usw. zur Erstellung eines Prüfprotokolls gemäß VDE 0100 und der BV-VW ➤ Erstellung des Prüfprotokolls und Übergabeberichtes (VDE 0100) <p>Übergabe der Anlage</p> <p>Nach Besichtigung und Funktionskontrolle der Anlage durch den Kunden wird die Anlage zusammen mit dem Übergabeprotokoll dem Kunden übergeben.</p>
<p>4. Elektrische Installation der Jalousien (Energieversorgung, EIB-Busleitung)</p>		<p>Wann</p> <p>November 2002</p>
<p>5. Inbetriebnahme der Jalousien (Parametrierung mit EIB)</p>		<p>Schulische Inhalte</p> <p>Auswahl und Bemessung der Installationsleitungen</p> <p>Leitungswahl nach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mechanische Festigkeit • Strombelastbarkeit • dem Spannungsfall • Schutz der Leitungen bei Überstrom <p>Schutzmaßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schutz gegen direktes Berühren • Schutz gegen direktes und bei indirektem Berühren • Schutz bei indirektem Berühren • Prüfen der Schutzmassnahmen • Zuständigkeit und Verantwortlichkeit • Teilbereiche der Ersprüfung von elektr. Anlagen • Prüfmethode zum Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen • Wiederholungsprüfungen elektr. Geräte
<p>6. Erstellung des Prüfprotokolls und Übergabeberichtes (VDE 0100)</p>		<p>Wann</p> <p>November 2002</p>
<p>7. Übergabe der Anlage an den Kunden</p>		<p>Wann</p> <p>November 2002</p>

	VW CG Wolfsburg		BBS 2 Wolfsburg	
	Wann	Betriebliche Inhalte	Wann	Schulische Inhalte
8. Erstellung einer Gesamtdokumentati- on	September – November 2002	Während der Projektlaufzeit sammeln die Auszubildenden sämtliche Informationen, und erstellen eine Dokumentation	August – November 2002	<p>Im Rahmen des Unterrichtsfaches DEKO wird von den Schülerinnen und Schülern eine Homepage erstellt. Inhalt dieser Homepage ist eine von den Schülern weitgehend selbst erstellte Projektdokumentation</p> <p>Folgende schulischen Inhalte stehen im Vordergrund:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit dem BSCW-Server • Arbeitsschritte zur Erstellung einer Homepage • Erstellen und Aufbereiten der Dokumentation für die Homepage • Präsentationstechniken • Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen

4 Betriebliche Ausbildungselemente

4.1 Übersicht

Am Standort Wolfsburg werden die Auszubildenden zu Beginn ihrer Ausbildung im Rahmen einer dualkooperativen Projektarbeit (siehe 3.5) mit der Installation einer EIB Jalousienschaltung nach den Regeln der Technik ausgebildet.

Während dieses Einsatzes von 3 Versetzungszeiträumen (1VZ = 4 Wochen: 3 Tage/Woche Betrieb und 2Tage/Woche BBS) führen die Auszubildenden Arbeiten aus, die schwerpunktmäßig den Beruflichen Arbeitsaufgaben (BAG) 1 und 6 zugeordnet werden können. Darüber hinaus treten auch inhaltliche Anforderungen aus den Beruflichen Arbeitsaufgaben 3, 7 auf.

Für die Tätigkeiten „Planung und Ausführen von Elektroinstallationen in Gebäuden“ und „Anfertigung, Änderung und Instandsetzung von elektrischen Baugruppen und Geräten“ werden sie von Ausbildern betreut. (12 Auszubildende = 1 Ausbilder)

Vor diesem Ausbildungsabschnitt haben alle Auszubildenden noch keinen Kontakt mit der Elektroinstallationstechnik gehabt.

Im Anschluss an den betrieblichen Einsatz erfolgt eine Vertiefung zum Thema Installationstechnik mit dem entsprechenden Qualifizierungsblock.

Inhalte der Lern- und Arbeitsaufgabe 1.1

Montage, Leitungsverlegung, Verdrahtung und Inbetriebnahme unterschiedlicher Installationen der Beleuchtung-, Energieversorgungs- und Datenverarbeitungstechnik.

Inhalte der Lern- und Arbeitsaufgabe 6.1

Montage, Installation und Überprüfung von elektrischen Schaltanlagen (Schaltschrankbau).

4.2 Exemplarische Beschreibung eines Ausbildungselements

Im Folgenden wird eine betriebliche Lernsituation dokumentiert, die von einem Auszubildenden während seines Einsatzes im Betrieb geschrieben wurde.

Das Auftragsbuch ist das Instrument für die Auszubildenden zur Dokumentation der systematischen Vorgehensweise bei der Bearbeitung von Arbeitsaufträgen.

- Es dient als Leitfaden für die systematische Bearbeitung von Aufträgen
- Es unterstützt den Auszubildenden bei der Nachbereitung von Lerninhalten
- Im Auftragsbuch dokumentiert der Auszubildende seine persönliche Lernentwicklung

Auftragsdokumentation aus dem Auftrag „Jalousieninstallation“

Phasen der Auftragsdokumentation:

1. Information

- Beschreibung des Auftrages
- Beschaffung der zur Durchführung des Auftrages erforderlichen Informationen

„Ich habe den Auftrag erhalten, an der Halle 5 mit meiner Gruppe zusammen Jalousien von der Außenwand fachgerecht zu demontieren.“

Über meinem Ausbilder bekam ich Informationen, mit welchem Werkzeug ich diese Arbeit ausführen kann.

2. Planung

- Planung der Auftragsbearbeitung und Bereitstellung der erforderlichen Werkzeuge und Materialien.

Ich habe die erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel bereit gelegt. Als Hilfsmittel stand mir eine Leiter zur Verfügung. Die nötigen Werkzeuge für den Auftrag waren verschiedene Schraubendreher, Seitenschneider, verschiedene Ring- und Gabelschlüssel, Wasserpumpenzange und die Kombizange.

3. Entscheidung

- Beschreibung und Begründung des gewählten Lösungsweges

Ich habe erst geprüft, wie die Jalousien befestigt sind und ob ich beim Lösen der Schrauben die Jalousie allein halten kann. Habe mir dann einen Kollegen zu Hilfe geholt, der dann, während ich die Befestigung gelöst habe, die Jalousien gehalten und dann abgelegt hat.

4. Durchführung

- Dokumentation der systematischen Vorgehensweise bei der Auftragsbearbeitung

Zusammen mit meinem Ausbilder habe ich als erstes die ganze Jalousienanlage freigeschaltet und nach den 5 Sicherheitsregeln gearbeitet.

Ich habe dann geprüft, wo die einzelnen Befestigungen und der Anschlusskasten der Jalousie sitzen. Dann habe ich meine Leiter in die richtige Position gebracht und auch die meines Helfers.

Ich bin vorsichtig auf die Leiter gestiegen, in der richtigen Höhe habe ich mir einen sicheren Halt gesucht und habe auch darauf geachtet, dass mein Kollege sicher steht. Ich habe den Klemmkasten des Motors der Jalousie mit einem Schraubendreher geöffnet. Mit Hilfe meines Ausbilders haben wir dann nochmals geprüft ob Spannung an der Anschlussleitung anliegt. Ich habe dann die Leitung abgeklemmt und aus dem Anschlusskasten heraus gezogen.

Danach habe ich die Gabelschlüssel ausgewählt, bei denen ich glaubte, dass es sich um die richtigen Größen handelt, um die Befestigungsschrauben durch Linksdrehungen zu entfernen.

Nachdem alle Schrauben entfernt waren haben wir gemeinsam die Jalousie von der Wandhalterung abgenommen.

Letzter Schritt war das vorsichtige Demontieren der Wandhalterung, ebenfalls mit einem Gabelschlüssel, da die Wandhalterungen zur späteren Montage wieder benötigt werden.

5. Kontrolle

Funktions- und Qualitätskontrolle

- Unter Berücksichtigung von Kundenvorgaben das Ergebnis dokumentieren und mit Hilfe von betriebsüblichen Datenblättern protokollieren.

Ich habe überprüft, ob bei der Demontage die Jalousien nicht beschädigt wurden.

6. Auswertung

- Reflexion des Arbeitsauftrages und abschließendes Fachgespräch

Was ist uns/mir bei der Umsetzung des Auftrages besonders gut gelungen?

Das Abklemmen der Anschlussleitung vom Jalousiemotor ist mir besonders gut gelungen.

Welche Erfahrungen/Erkenntnisse habe ich durch die Umsetzung des Auftrages gewonnen?

Ich habe die Erfahrung gewonnen, dass ich bei jedem Auftrag nach den 5 Sicherheitsregeln vorgehe.

Was würde ich beim nächsten Auftrag anders oder besser machen?

Ich würde beim nächsten mal darauf achten, dass ich die Verschraubung so weit löse, dass ich sie nicht beschädige.

An welchen Stellen gab es bei der Umsetzung Probleme oder Unsicherheiten?

Bei der Überprüfung der Spannung hatte ich Probleme, da mir der Umgang mit dem Spannungsprüfer noch nicht sicher von der Hand ging.

Was hat mir für die optimale Umsetzung gefehlt?

Für die optimale Umsetzung hat mir die Erfahrung mit dem Umgang der einzelnen Werkzeuge gefehlt.

5 Schulische Lernsituationen

5.1 Übersicht

Für die Industrieelektroniker ist aus dem Berufsbildungsplan ein lernfeldstrukturierter schulischer Lehrplan in Anlehnung an die Rahmenlehrplanvorgaben der KMK extrahiert worden (siehe Anhang).

Während sich die betriebliche Ausbildung schwerpunktmäßig auf die praktischen Tätigkeiten des Arbeitsauftrages (demonstrieren, montieren, installieren, prüfen etc.) bezieht, liegt die schulische Aufgabe in der Vermittlung fachtheoretischer Inhalte sowie in der Vermittlung der Querschnittskompetenzen (Lern- und Arbeitsprozesse mitgestalten und selbst organisieren). (siehe 3.2).

Aufgrund schulorganisatorischer Gründe ließ es sich nicht vermeiden, dass 3 Lehrer in die Vermittlung der Inhalte eingebunden sind.

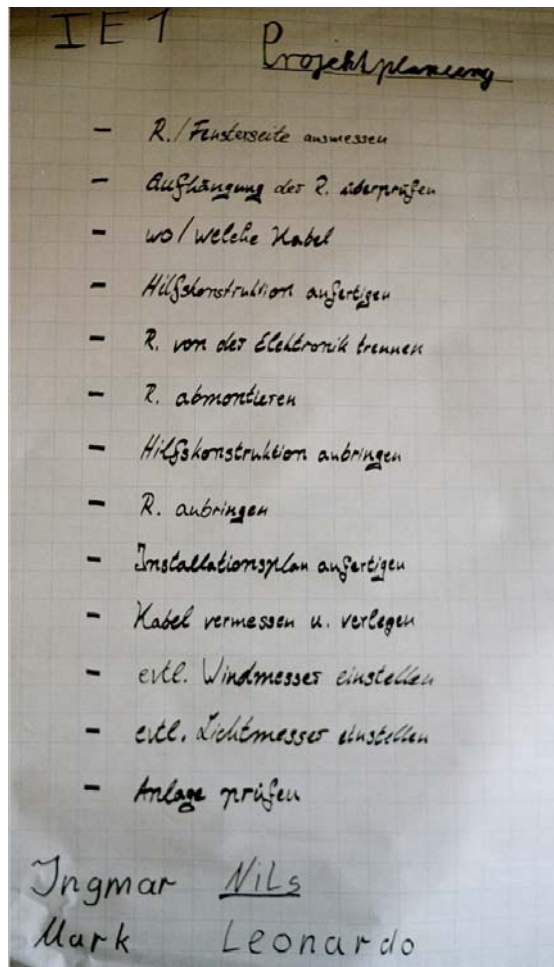
Dabei übernimmt ein Kollege den Bereich des metalltechnischen Zeichnens. Diese Inhalte stammen aus dem Lernfeld 6, werden aber an dieser Stelle vermittelt, da zur Aufnahme der Jalousien von den Auszubildenden metallische Halter hergestellt werden.

Der Bereich der Planung von Elektroinstallationsarbeiten sowie Inhalte aus VDE und UVV wird von einem weiteren Kollegen übernommen.

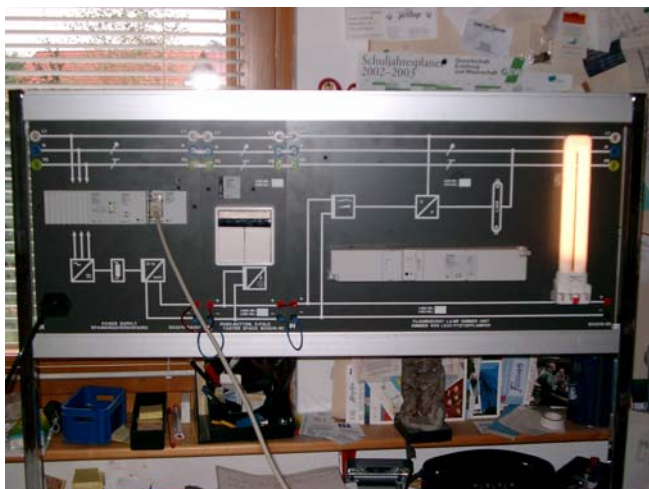
Der dritte Kollege übernimmt die Erstellung einer Arbeitsplanung, die auftragsorientierte Vermittlung der theoretischen Grundlagen der Elektrotechnik (elektrischer Stromkreis, Schaltungsarten elektrischer Verbraucher, Laborarbeit) sowie die

Durchführung einer EIB Schulung, bei der es um Planung, Projektierung und Inbetriebnahme von Installationen in der Gebäudesystemtechnik geht.

Durch diese personelle Konstellation sind aufwendige Abstimmungsgespräche mit den Ausbildern der VW-CG notwendig.



Planungsvorschlag einer Schülergruppe



Inbetriebnahme der Beleuchtung an einem Modell



Schülerinnen beim Projektieren der Beleuchtung mit EIB

Übersicht der Lernsituationen

Lernsituation	Beschreibung der Lernsituation	Kompetenzzuwachs	Inhalte	Medien
1	Erstellung eines Arbeitsplanes	Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Notwendigkeit einer Arbeitsplanung zur Durchführung von Arbeitsaufträgen	Auftragsgespräch Besichtigung der Örtlichkeiten Erstellung eines Arbeitsplanes	Erkundung Schülerbericht Folien Flipchart
2	Planung einer Elektroinstallation	Die Schülerinnen und Schüler lernen die theoretischen Aspekte zur Durchführung von Elektroinstallationsanlagen kennen und wenden dabei elektrotechnische Grundlagen an	Schaltplanarten Leitungsverlegearten Ausschalter einpolig-mehrpoleig Betriebsmittelkennzeichnung Kennzeichnung besonderer Leiter Stromlaufplan in aufgelöster und zusammenhängender Darstellung Grundsaltungen der Elektrischen Installations-technik Grundlagen des elektrischen Stromkreises, Ohmsches Gesetz, Reihen- Parallelschaltung von Verbrauchern	Fachkundebücher Tabellenbücher Stromlaufpläne Laborübungen Arbeitsblätter Folien Flipchart CAD Software
3	Anfertigen von Konstruktionszeichnungen	Die Schülerinnen und Schüler erstellen Konstruktionszeichnungen	Grundlagen der Werkstoffe (Metalle, Legierungen, Kunststoffe) Eigenschaften und Bearbeitung Technisches Zeichnen einfacher Werkstücke	Normenauszüge Arbeitsblätter Folien
4	Anwenden von Sicherheitsbestimmungen	Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Gefährlichkeit des elektrischen Stromes und lernen entsprechende Sicherheitsvorschriften kennen	Gefahren des elektr. Stromes Sicherheitsregeln Der Mensch im Stromkreis Wirkungen des elektrischen Stromes Fehlerstromkreise Messübungen (Schutzisolierung, Kleinspannung, Schutzleiter) Schutzarten, Schutzklassen	Fachkundebücher Tabellenbücher Vorschriften nach DIN VDE 0100 Arbeitsblätter

5	Projektieren der Jalousien und der Beleuchtung mit dem Europäischen Installationsbus	Die Schülerinnen und Schüler projektieren die Jalousie- und Beleuchtungsanlage mit dem EIB und nehmen die Anlage in Betrieb	EIB (Europäischer Installationsbus) Anwendungen – Systemargumente Aufbau einer EIB Anlage Übertragungstechnik Linien – Bereiche Adressen Projektierung Inbetriebnahme	Herstellerunterlagen Kundengespräch Projektierungssoftware Schulungsunterlagen
6	Auswahl und Bemessung der Installationsleitungen	Die Schülerinnen wählen Leitungen für die Energieversorgung der Jalousien und Beleuchtung aus	Leitungswahl nach: mech. Festigkeit, Strombelastbarkeit, dem Spannungsfall	Fachkundenbücher Tabellenbücher Vorschriften nach DIN VDE 0100
7	Prüfung von Schutzmaßnahmen	Die Schülerinnen und Schüler lernen Vorschriften zum Schutz von Personen, Anlagen und Geräten kennen und erstellen Prüfprotokolle	Schutz gegen direktes Berühren, Schutz gegen direktes und bei indirektem Berühren, Schutz bei indirektem Berühren, Prüfen der Schutzmaßnahmen, Zuständigkeit und Verantwortlichkeit, Teilbereiche der Erstprüfung von elektr. Anlagen, Prüfen durch Erproben und Messen, Prüfmethoden zum Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen, Wiederholungsprüfungen elektrischer Geräte, Prüfprotokolle	Fachkundenbücher Tabellenbücher Vorschriften nach DIN VDE 0100 Arbeitsblätter
8	Erstellung einer Dokumentation	Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine Dokumentation	Umgang mit dem BSCW Server, Erstellung einer Homepage, Erstellen und Aufbereiten der Dokumentation, Präsentationstechniken, Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen	BSCW Server Software zur Homepagegestaltung Office-Software

5.2 Exemplarische Beschreibung einer Lernsituation

Exemplarisch wird eine Unterrichtssituation aus der Lernsituation 2 (Planung einer Elektroinstallation) beschrieben.

Die gesamte Unterrichtssequenz umfasste 180 min.

Der Arbeitsauftrag für die gesamte Unterrichtssequenz erfolgte im Sinne einer handlungsorientierten Vorgehensweise.

Dabei sind folgende Schritte zu bearbeiten:

- Informieren
- Planen
- Entscheiden
- Ausführen
- Kontrollieren
- Präsentieren

Die gesamte Unterrichtssequenz wurde in folgender methodischer Reihenfolge durchgeführt:

- Erarbeitung des ersten Teils des Arbeitsauftrages in Gruppen (45 Min.)
- Bearbeitung des Arbeitsauftrages in Klassenteilung (45 Min.)
- Zusammenführen der Einzelergebnisse, Ergebnissicherung (90 Min.)

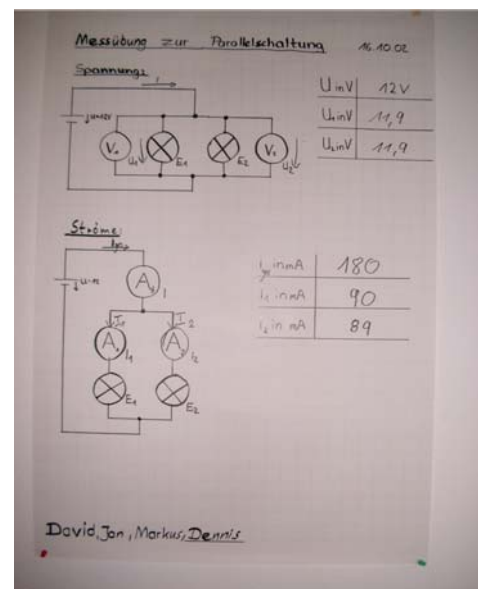
zu a:

Die Schüler/Innen erhalten den Arbeitsauftrag, der einen Teilauftrag (Installation von Leuchtstofflampen) der gesamten Projektarbeit darstellt. Der Arbeitsauftrag, die Ermittlung des Gesamtstromes zwecks Dimensionierung der Sicherung für die Leuchtstofflampen, wird mit Hilfe von Folien auf dem OHP dargestellt.

In der ersten Bearbeitungsphase sollen die Schüler/Innen die Lampenschaltung als eine Parallelschaltung analysieren und dann in Arbeitsgruppen eine Messschaltung zur Aufnahme der elektrischen Größen entwickeln.

Dies geschieht ohne Benutzung von Literatur durch die Anwendung des bisher gelernten Stoffes. Die Ergebnisse werden auf Flipchartpapier dargestellt und von dem jeweiligen Gruppensprecher den anderen Gruppen präsentiert.

Für die sich anschließende Versuchsdurchführung wird die Messschaltung einer Gruppe von allen Schüler/Innen gemeinsam ausgewählt.



Messschaltung

zu b:

In dieser Phase wird die Klasse geteilt. Die Klassenteilung wird durchgeführt, weil eine qualifizierte Betreuung der ganzen Klasse im Labor aus Sicherheitsaspekten und Laborausstattungsgründen nicht gewährleistet werden kann. In den folgenden Unterrichtsstunden wird dann die andere Klassenhälfte im Labor arbeiten, so dass alle Schüler/Innen gleiche Laborunterrichtsanteile erhalten.

Die Laborgruppe führt die Messversuche in Partnerarbeit durch, wertet die Ergebnisse aus und stellt Gesetzmäßigkeiten an der Tafel dar. Da im Laborunterricht aus Sicherheitsgründen nur mit Kleinspannungen gearbeitet werden darf, werden die gefundenen Ergebnisse später auf die reale Anlage übertragen.

Die andere Klassenhälfte erarbeitet die Gesetzmäßigkeiten mit Hilfe von Fachliteratur, in dem die Merksätze aus den Büchern herausgesucht und auf Folien übertragen werden.

Des weiteren ist eine Aufgabe zu lösen, die sich auf die reale Lampenschaltung bezieht.

Die Aufsicht wird von einem Kollegen des Nachbarraumes übernommen.

zu c:

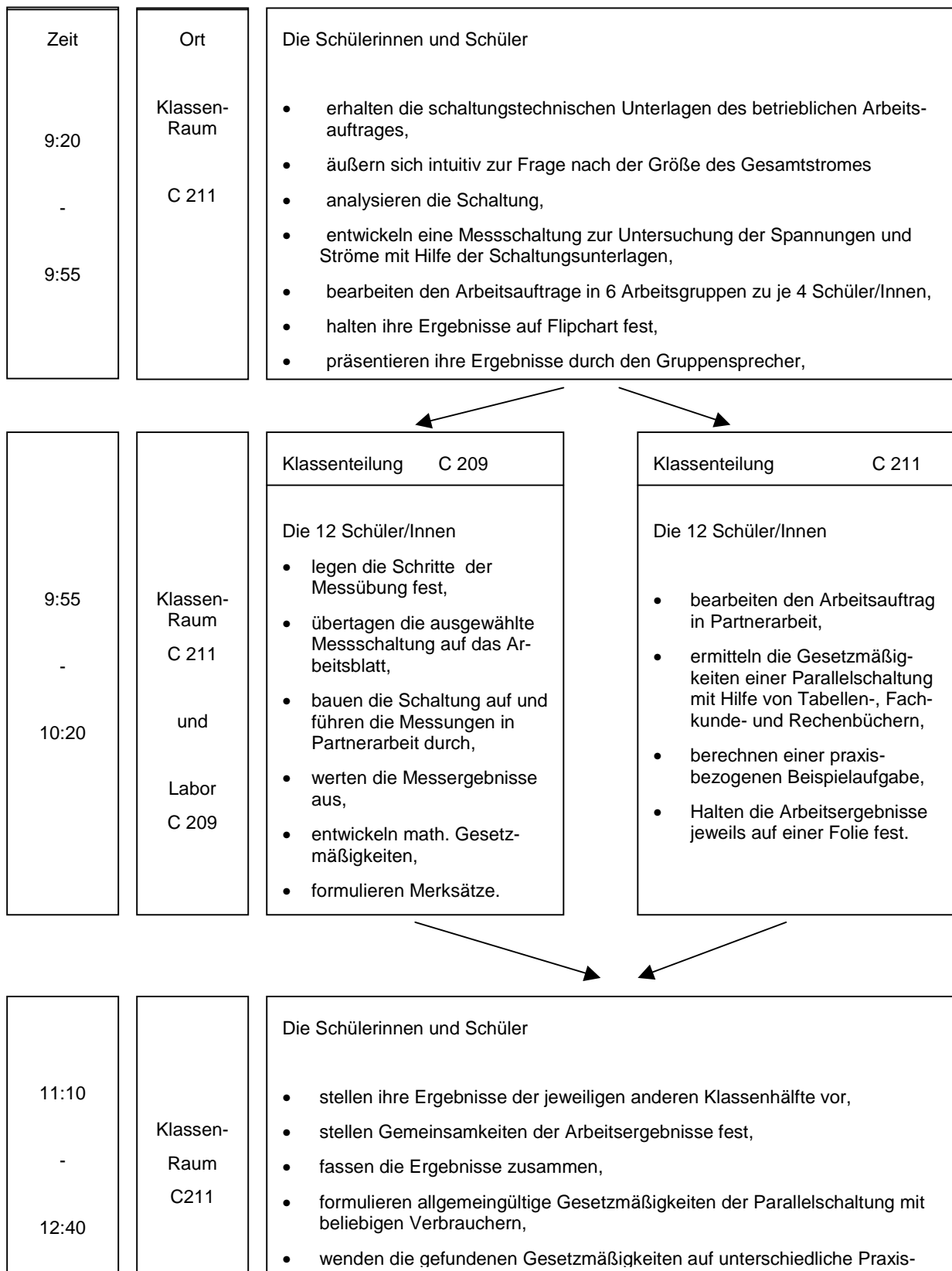
Diese Phase findet in der folgenden Doppelstunde statt.

Es werden die Ergebnisse der jeweiligen Gruppen exemplarisch vorgestellt und ggf. fehlerhafte Ergebnisse korrigiert.

Es werden sämtliche mathematischen Beziehungen zwischen Strömen, Spannungen und auch Widerstände in einer Parallelschaltung von mehreren unterschiedlichen Verbrauchern entwickelt und an der Tafel festgehalten.

Eine Vertiefung erfolgt durch Berechnung von praxisorientierten Beispielaufgaben.

Zeitliche und inhaltliche Übersicht der Unterrichtssequenz



6 Reflexion

Insgesamt sind alle Beteiligten mit dem Ergebnis des Arbeitsauftrages zufrieden, wenn auch in einzelnen Phasen Schwierigkeiten auftraten.

Die Planung, die zusammen mit den Ausbildern, Lehrern und Auszubildenden erstellt wurde, erwies sich als praktikabel.

Bei der Umsetzung gab es durch betrieblich bedingte Terminänderungen Schwierigkeiten und es mussten aufwendige Abstimmungsgespräche zwischen Schule und Betrieb geführt werden, um den Ablauf dualkooperativ gestalten zu können.

Alle an dem Auftrag Beteiligten stuften die Projektarbeit als sehr lernhaltig ein. Insbesondere die Auszubildenden betonten dies in dem Auswertungsgespräch an. Sie fühlten sich aber zu Beginn des Auftrages überfordert, da sie die Ausbildung erst begonnen hatten, durch fehlende Fachkompetenzen und Betriebskenntnisse unsicher waren.

Während des Projektverlaufes stellte sich heraus, dass die handwerklichen Fertigkeiten einzelner Auszubildenden für die Auftragsbearbeitung noch nicht ausreichend waren. Dieses Problem wurde durch projektbegleitende Qualifizierungsmaßnahmen aufgefangen.

Ein großes Problem war die Materialbeschaffung und -bereitstellung. Durch Fehllieferungen der Führungsschienen für die Jalousien und lange Lieferzeiten der EIB-Datenleitungen kam es zur Verzögerung in der Auftragsbearbeitung. Weiter haben Wettereinflüsse wie anhaltender Regen und Kälteeinbrüche zu starkem Termindruck geführt.

Dadurch gab es Phasen, in denen wenig zu tun war und Phasen, in denen sich die Arbeit verdichtete. Dies empfanden insbesondere die Auszubildenden als sehr störend. Da diese Problematik aber der betrieblichen Realität entspricht, haben die Auszubildenden Erfahrungen gesammelt, die sie in einer überwiegend lehrgangsformstrukturierten Ausbildung nicht gemacht hätten.

Diese Projektarbeit war zwar einmalig, da der gleiche Auftrag nicht noch einmal in dieser Form auftritt, aber einzelne Elemente, wie z. B. die Projektierung und Parametrierung mit dem EIB, können auch von den nachfolgenden Ausbildungsjahrgängen an dieser Anlage durchgeführt werden.

Die im Betrieb geforderte Teamarbeit haben die Auszubildende durch gezielte Maßnahmen des Ausbildungspersonals schnell aufgenommen und umgesetzt. Auch wurden in der Schule Strategien zur Teamarbeit thematisiert. Nur vereinzelte Schwierigkeiten wie Gruppengröße und Zusammensetzung waren erkennbar. Sie wurden durch Gespräche und Koordinationen überwunden.

Durch die dualkooperative Planung und Durchführung des Arbeitsauftrages musste die Ausbildung im Betrieb und der Unterricht in der Schule an die Projektbedingungen angepasst werden. Dies bedeutete einen erheblichen Aufwand für Ausbilder und Lehrer, der als negativ und nicht beliebig wiederholbar gesehen wurde.

Anhang

Planung der Arbeitsschritte – von Schülern erstellt

Montage:

- Hilfskonstruktion anfertigen und anbauen
- Neue Laufschienen einrichten
- Funktionsprüfung vor dem Einbau
- Montage der Jalousien
- Verknüpfung zur Wetterstation
- Kabel vermessen und verlegen
- Elektro-Leitungen installieren
- Wenn nötig, dann Löcher bohren und Kabel verlegen
- Datenbuskabel/Stromversorgung verlegen
- Anmontieren des Motors und der Rollläden
- Elektronik anschließen, Verteilerschrank und Motoren

1 Planung

Informationen über Bauteile und Schaltpläne einholen

Welche Sicherheitsbestimmungen müssen beachtet werden

UVV / BV beachten

Anschauung/Skizzierung der Verkabelung an ‚alter‘ Halle

Zwischenlagerung abklären

Kabel Länge feststellen

Benötigtes Material zur Demontage(Werkzeug, Arbeitskräfte, Kran, Gerüst)

Welches Werkzeug wird benötigt

Werkzeug, Material besorgen, sichern des Arbeitsplatzes

Nach Fabrikat und Typennummer der Jalousien erkundigen

Installationsplan anfertigen

Abschluss:

- Anlage prüfen
- Probelauf
- Abdeckungen anbauen
- Aufhängung der Jalousien überprüfen
- Endkontrolle


Demontage:

- Ausmessen der Gegebenheiten (alte Halle, Jalousien)
- Vergleich: alte Fenster – neue Fenster
- Fensterseite ausmessen
- Neuvermessung vornehmen
- Jalousien von Elektronik trennen
- Jalousiesystem demontieren und trocken lagern
- Entfernung der alten Leitungen
- Kabel- und Schraubenlöcher abdichten
- Rollläden säubern, Kabelreste entsorgen

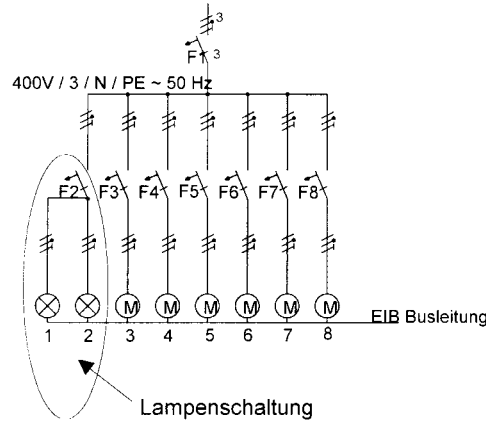
Zusätzliche Ideen zur Steuerung:

- Manuelle Bedienung + Display
- Ansteuerung mit Lichtleitertechnik
- Thermostat zur Temperaturlaufnahme
- LDR Jalousie soll lichtabhängig gesteuert werden
- Windsensor bei starkem Wind fährt die Jalousie hoch
- Stufenregelung mit einem Schalter bewegt sich die Jalousie bis zu festgesetzten Stellen
- Eventuell umweltfreundlicher Antrieb (Solar- Windanlage)
- Steuerung via SPS/Interbus
- Anbringen von Tasten an Unterseite der Jalousien

Unterrichtsmaterialien Arbeitsblätter

 Berufsbildende Schulen 2 Wolfsburg	Name:	Klasse:	Lernfeld: 1
	Thema:		Datum:
	Schaltung zweier Leuchten		

Übersichtsplan



Messschaltung
(Spannungen)

Messwertetabelle

Messschaltung
(Ströme)

Messwertetabelle

Aufgabe:

Es soll messtechnisch untersucht werden, wie groß der Strom durch die Sicherung F2 ist. Um grundlegende Erkenntnisse dieser Schaltungsart zu erhalten, soll das Verhalten der Ströme und Spannungen in dieser Lampenschaltung ermittelt werden. Dazu ist je eine Messschaltung für die Spannungsmessung und eine für die Strommessung zu entwickeln. Mit diesen beiden Messschaltungen sind dann im Labor die Messungen durchzuführen.

Aus Sicherheitsgründen ist die Messschaltung mit einer Gleichspannung von 12 V zu betreiben! Als Lampen werden 12 V Glühlampen verwendet.

Die Planungsarbeit (Messschaltungen / Wertetabellen) soll in Gruppenarbeit (4 Personen) durchgeführt werden (Zeit:30 Min.)

Das Ergebnis ist auf einem Flipchartpapier darzustellen.

Die Gruppenergebnisse werden von den gewählten Gruppensprechern präsentiert und diskutiert.

Von den 6 Gruppenergebnissen wird ein Ergebnis ausgewählt.

Mit diesem Vorschlag gehen dann 3 Arbeitsgruppen ins Labor und führen dort die Messungen in Zweiergruppen durch.



Berufsbildende Schulen 2 Wolfsburg

Name:

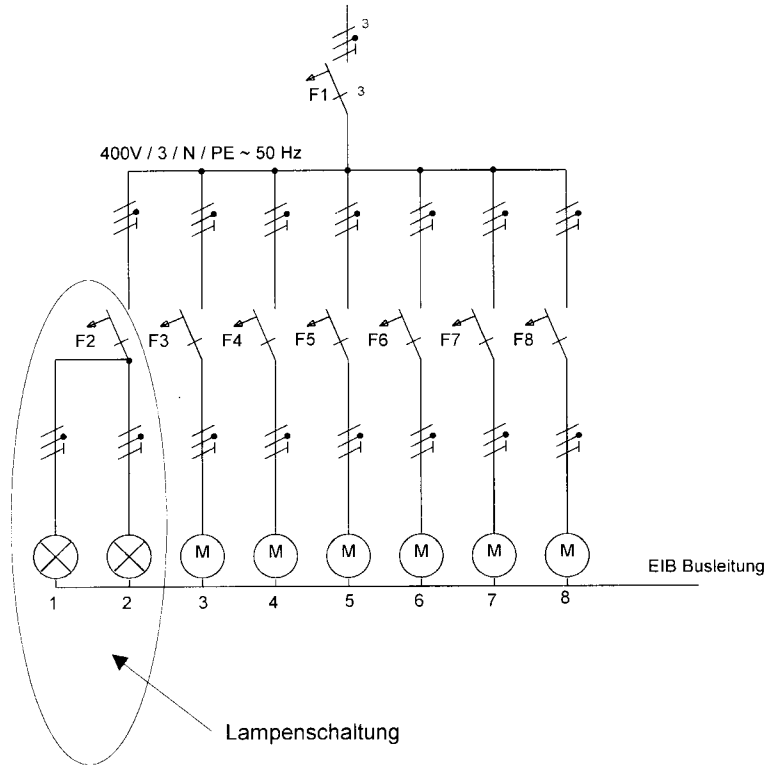
Klasse:

Lernfeld: 1

Thema: **Schaltung zweier Leuchten**

Datum:

Blatt: **FOLIE**





Berufsbildende Schulen 2 Wolfsburg

Name:	Klasse:	Lernfeld: 1
Thema: Schaltung zweier Leuchten		Datum:
		Blatt:

Arbeitsauftrag:

Die Zusammenhänge zwischen Spannungen, Strömen und Widerständen in einer Parallelschaltung sind theoretisch zu erarbeiten und als Merksätze zu formulieren. Benutzt dabei das Tabellen-, Fachkundebuch und die Aufgabensammlung. Die Aufgabenstellung ist auf diesem Arbeitsblatt zu bearbeiten. Die fertigen Ergebnisse sind dann auf die OHP Folie zu übertragen.

Zum Beweis soll die dargestellte Beispielaufgabe durchgerechnet und auch auf der Folie dargestellt werden.

Es ist in Zweiergruppen zu arbeiten.

Die Bearbeitungszeit beträgt 45 Min.

Merksätze:

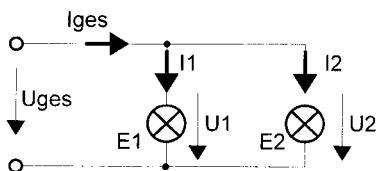
Formeln:

Aufgabe:

Gegeben ist die dargestellte Lampenschaltung. Aus den Herstellerangaben ergibt sich, dass jede Lampe einen Widerstand von 800Ω hat. Die angelegte Spannung U_{ges} beträgt 230V.

Die beiden Spannungen U_1 und U_2 , die Ströme I_1 , I_2 , und I_{ges} sowie der Gesamtwiderstand der Schaltung sind rechnerisch zu ermitteln.

Lösung:



C:\Eigene Dateien\BBS\14 Bewerbung\Parallelschaltung zweier Leuchten-Entwurf_scha-Rengstorf



Berufsbildende Schulen 2 Wolfsburg

Name:

Klasse:

Lernfeld: 1

Thema: Schaltung zweier Leuchten
Laborversuch

Datum:

Blatt:

Arbeitsauftrag:

Die Zusammenhänge zwischen Spannungen und Strömen sind messtechnisch mit den entwickelten Schaltungen zu untersuchen.
Dazu sind zuerst die Messschaltung und Wertetabellen von der Tafel auf dieses Arbeitsblatt zu übertragen.
Die Messung darf erst nach Freigabe durchgeführt werden.

Messschaltung
(Spannungen)

Messwertetabelle

Messschaltung
(Ströme)

Messwertetabelle

Auswertung:

Lernfeld 1

Lernfeld 1 Lernbereich 1	Planen und Ausführen von Elektroinstallationen in Gebäuden	Zeit Betrieb W. Schule Std.
<p>Jedermann sind – mindestens in rudimentärer Weise - die grundlegenden Komponenten einer Elektroinstallation in Gebäuden aus der alltäglichen Benutzung bekannt, wie z. B. Schalter, Steckdosen, Lichtquellen und Leitungen. Die Funktion liegt aber meistens außerhalb des jeweiligen Kenntnisbereichs. In diesem Lernfeld geht es um die zielgerichtete Planung von Elektroinstallationen nach benutzerspezifischen Kriterien. Für die Realisierung ist die Kenntnis von Bauteileigenschaften und -funktionen erforderlich, wobei die fachgerechte Verschaltung – Reihen- oder Parallelschaltung, Ein-/Ausschaltung, Wechselschaltung usw. – ebenso von Bedeutung ist wie die unterschiedlichen Netzformen und Spannungsarten. Grundlegende Arbeitstechniken wie Löten, Messen, Konfektionieren, Verlegen u. a. sind für die Realisierung von Installationen unabdingbar. Im Rahmen dieser Arbeitsaufgabe sind nach Art und Komplexität z. T. sehr unterschiedliche Aufgaben zu bewältigen, die auch die Verlegung von Datenleitungen beinhalten können.</p>		
<p>Bildungs- und Qualifizierungsziele an den Lernorten</p>		
<p>Betrieb</p> <p>Die Auszubildenden führen Auftragsgespräche kundenorientiert durch, dokumentieren diese fachgerecht und sind in der Lage, Gebäude-, Raum- und Installationspläne zu lesen. Sie stellen die termingerechte Verfügbarkeit von Werkzeugen und Installationsmaterial sicher und können Kosten und Termine abschätzen.</p> <p>Die Auszubildenden handhaben fachgerecht Werkzeuge und Installationsmaterialien unter Beachtung von Vorschriften und Empfehlungen wie DIN VDE, CE (Certifikate Europe), GS (Geprüfte Sicherheit) u. a. Sie prüfen ihre Installationsarbeit effektiv und dokumentieren durchgeführte Arbeiten sach- und fachgerecht.</p>	<p>Schule</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten verschiedene Verlegungsmöglichkeiten und wählen nach Beachtung von Vorschriften, technischen Richtlinien, Vorgaben zum Gebrauchswert u. a. eine geeignete aus. Sie wählen Betriebsmittel und Werkzeuge unter ökologischen und Gebrauchswertaspekten aus.</p> <p>Schülerinnen und Schüler bewerten und beachten relevante technische Daten, Installations- und Sicherheitsvorschriften und erläutern Maßnahmen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit elektrischer Anlagen. Sie beurteilen Werkzeuge und Methoden auf ihre Zweckmäßigkeit bei der Planung, Durchführung und Kontrolle von elektrischen Installationen.</p>	
<p>Inhalte von Arbeit und Lernen</p>		
<p>Gegenstände</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Auftragsgespräch und Auftragsunterlagen • Die durchzuführen Installationen in Form von Terminplan, Arbeitsplan, Stückliste, Kostenplan und Schaltplan • Die eigentliche Installationsarbeit • Erstprüfung einer Elektroinstallation unter Beachtung von Normen und Vorschriften (z. B. DIN VDE 0100) sowie von Auftragsunterlagen 	<p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebäudepläne (z. B. Beleuchtung, Maschinen, Signalübertragung) • Tabellenbuch, Arbeitsstättenverordnung, Planungsunterlagen, Herstellerkataloge • Rechnerbasierte Planungsinstrumente • Standardwerkzeuge, Vielfachmessgerät • Spez. Messgeräte (z. B. Schleifenwiderstand) <p>Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortsbegehung, Auftragsdisposition • Auswahl und Berechnungsverfahren für Betriebsmittel. • Verfahren der Leitungsverlegung (z. B. auf/im Putz, Kabelkanal) und fachgerechte Montage von Betriebsmitteln. • Besondere Betriebsstätten (DIN VDE 0100) • Dokumentation der installierten Anlagenteile. • Sicht- und Funktionskontrolle, Abnahmeprotokoll. <p>Organisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fremdvergabe, interne Aufteilung • Verfügbarkeit der Installationsmittel • Organisatorische Vorkehrungen • Zentrale/dezentrale Dokumentation (z. B. Installations-, Anlagen-, Maschinenpläne). 	<p>Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fach- und sachgerechte Auftragsunterlagen • Kundenorientierung • Termingerechte Bearbeitung • Betriebssichere elektrische Anlage • Fachgerechte Dokumentation und Prüfung der elektrischen Installationen • Verfügbarkeit der Betriebsmittel und Werkzeuge • Arbeits- und Gesundheitsschutz, wie z. B. DIN VDE, UVV (Unfallverhütungsvorschriften) • Prüfvorschriften und Protokolle (z. B. DIN VDE 0100) • Mess- und Prüfgeräte (DIN VDE 0413) • Gesellschaftliche Vorgaben zum Gebrauchswert der Installation (ökologische, EMV [Elektromagnetische Verträglichkeit], Arbeitsstättenverordnung u. a.)

Berufliche Arbeitsaufgabe 1

Planen und Ausführen von Elektroinstallationen in Gebäuden

Erläuterung:

Jedermann sind — mindestens in rudimentärer Weise — die grundlegenden Komponenten einer Elektroinstallation in Gebäuden aus der alltäglichen Benutzung bekannt, z. B. Schalter, Steckdosen, Lichtquellen, Leitungen usw. Die Funktion liegt aber meistens außerhalb des jeweiligen Kenntnisbereiches. Im Rahmen der Arbeitsaufgabe 1 geht es um die zielgerichtete Planung von Elektroinstallationen nach benutzerspezifischen Kriterien. Für die Realisierung ist die Kenntnis von Bauteileigenschaften und –funktionen erforderlich, wobei die fachgerechte Verschaltung — Reihen–oder Parallelschaltung, Ein–/Ausschaltung, Wechselschaltung usw. — ebenso von Bedeutung ist, wie die unterschiedlichen Netzformen und Spannungsarten. Grundlegende Arbeitstechniken — Löten, Messen, Konfektionieren, Verlegen usw. — sind für die Realisierung von Installationen unabdingbar. Im Rahmen dieser Arbeitsaufgabe sind nach Art und Komplexität z. T. sehr unterschiedliche Aufgaben zu bewältigen, die auch die Verlegung von Datenleitungen beinhalten können.

Geschäftsfelder/Schnittstellen:

Hierbei geht es meistens außerhalb der Produktion um den Bau von Elektroinstallationen, z. B. Installationsarbeiten in Aufenthaltsräumen oder in Hallen, Garagen usw. Es können aber auch Aufgaben mit unmittelbarer Bedeutung für die Produktion anfallen, z. B. die Bereitstellung von Beleuchtungsanlagen, Versorgungsanschlüssen usw.

Betriebsspezifische Unterschiede:

Die VW AG stellt primär Kraftfahrzeuge her, d. h. Installationsarbeiten sind in diesem Fall eher von untergeordneter Bedeutung für den Gegenstand eines Produktionsbetriebes. Häufig werden kleinere Installationsarbeiten nebenher, d. h. von Instandhaltern ausgeführt. Zentrale Abteilungen sind nicht überall vorhanden. Vielfach werden Installationsarbeiten an Fremdfirmen vergeben. Installationsarbeiten finden in der Regel frei von direkten zeitlichen Zwängen der Fertigung statt, was für Ausbildungszwecke günstig erscheint.

Bemerkungen:

Inhalte der Arbeitsaufgabe lassen sich an den beiden Ausbildungsorten — Betrieb und Berufsschule — in unterschiedlicher Zielrichtung komplementär bearbeiten. Reine Planungs– und Realisierungsarbeiten sind eigentlich nur vor Ort sinnvoll abzuwickeln. Die Verallgemeinerung, Diskussion und Reflektion verschiedener Installationsvarianten, Fragen der Kundenorientierung, der Kostenermittlung und Angebotserstellung sowie der fachtheoretischen Fundierung sind in der Berufsschule bevorzugt zu bearbeiten.

Lernbereich 1

Berufsorientierende Arbeitsaufgaben — Orientierungs- und Überblickswissen

Allgemeine Beschreibung

Bereits Berufsanfänger verfügen über gewisse Vorerfahrungen und Vorkenntnisse in Bezug auf ihren (nicht zuletzt auf Grund dieses Vorwissens gewählten) Beruf. Zu Beginn ihrer Ausbildung werden sie an berufsorientierende Arbeitsaufgaben herangeführt, die einen Überblick über und v. a. einen Einblick in die Arbeit im Beruf geben und ein Verständnis für entsprechende Produktions- und Dienstleistungsprozesse schaffen bzw. vertiefen. Natürlich können Anfänger diese Aufgaben nicht so ausüben wie erfahrene Facharbeiter. Sie bearbeiten sie weitgehend systematisch und befolgen dabei existierende Regeln, Vorschriften und definierte Qualitätsstandards. Dieser erste Bereich zeichnet sich also durch die Aneignung beruflichen Orientierungs- und Überblickswissens aus, das es den Auszubildenden erlaubt, die Konturen des zu erlernenden Berufs aus einer professionellen Perspektive zu erkennen. Ihr berufliches Handeln wird zwar noch umfänglich von Ausbildern und Lehrern angeleitet, ist aber trotzdem bereits Gegenstand kritischer Reflexion. Zugleich erfahren sie die betrieblichen Arbeitsprozesse als durch unterschiedliche Anforderungen, geprägt durch betriebliche Innovations- und Entwicklungsprozesse. Arbeit und Technik werden auf diese Weise auch in ihrer Gestaltbarkeit Gegenstand der Berufsausbildung.

Didaktische Hinweise

Die Beschreibung der Lernbereiche erfolgt grundsätzlich berufsbezogen und ist daher Bestandteil des Curriculums. Allerdings ist von allgemeiner Bedeutung, dass bestimmte Ziele der Berufsausbildung wie Team-, Gestaltungs- und Kommunikationsfähigkeit oder die Einhaltung von Qualitätsstandards und Kostenbewusstsein nicht unmittelbarer Bestandteil von Ausbildung und Unterricht sein können. Hier kommt es vielmehr darauf an, durch geeignete Methoden wie z. B. Projekte und insbesondere Lern- und Arbeitsaufgaben diese Fähigkeiten und Haltungen zu vermitteln. In einem Berufsbildungsplan geschieht diese Vermittlung ebenfalls den vier Lernbereichen entsprechend. Auf diese Lernbereichsdidaktik beziehen sich die folgenden Hinweise und Anregungen.

Merkmale einer Lern- und Arbeitsaufgabe aus Lernbereich 1

- Die Aufgabe steht in einem übergeordneten, ganzheitlichen Arbeitszusammenhang, den die Auszubildenden erfassen. Der Umfang der Aufgabe ist für die Auszubildenden überschaubar.
- Die Bearbeitung der Aufgabe erfolgt entlang einer weitgehend festliegenden Systematik. Es existieren Regeln und Standards, die zu befolgen sind und an denen sich die Auszubildenden orientieren, die aber zugleich auch von ihnen überdacht und ggf. kritisch geprüft werden.
- Die Aufgabe ermöglicht es den Auszubildenden, Standardwerkzeuge sowie für die Facharbeit typische Methoden und Verfahren kennenzulernen und diese nach Abwägung ihrer Eignung für die Aufgabe auszuwählen und anzuwenden. Außerdem erlernen die Auszubildenden typische Fachbegriffe und Formulierungen.
- Der Zeit- bzw. Termindruck bei der Bearbeitung der Aufgabe bleibt aus oder ist sehr gering.
- Typische Aufgaben für Lernbereich 1

- Grundsätzlich bieten sich alltägliche Arbeiten und Daueraufgaben an wie z. B.
- regelmäßige Instandhaltungsarbeiten,
- obligatorische Wartungs-, Montage- und Installationsaufgaben sowie
- einfache Reparaturaufgaben, Fertigungsaufträge und Bedientätigkeiten.