

Cooperative Training Programme
**ELECTRONICS TECHNICIAN FOR
ENERGY AND BUILDING
TECHNOLOGY**

Level: INTERMEDIATE



INTRODUCTION

Modular based training programmes for cooperative training according to international standards

**Mechatronics | Industrial Electronics | Metal Cutting | Construction Mechanics |
Electronics for Energy and Building Technology | Mechanics for Sanitary, Heating
and Climate Technology**

1. Introduction

The Government of Viet Nam is supported by the German Federal Government through the Vietnamese – German Cooperation “Programme Reform of TVET in Viet Nam” (TVET Programme). This Programme is implemented by Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) together with the Vietnamese Ministry of Labour, Invalids and Social Affairs (MoLISA).

The TVET Programme has supported partner TVET Colleges to develop training programmes for technical occupations that are in line with Vietnamese regulations and international/German standards. These training programmes are flexibly used for the implementation of cooperative training at TVET institutes and “on the job” in enterprises.

At LILAMA 2 International Technology College (LILAMA 2), the training programmes for Mechatronics, Industrial Electronics, Metal Cutting, and Construction Mechanics were developed and are successfully implemented. At the Vocational College of Machinery and Irrigation (VCMI), the training programmes for Electronics for Energy and Building Technology and for Mechanics for Sanitary, Heating and Climate Technology were also developed and are implemented. All training programmes have been developed on the basis of (i) the needs of business sectors in Viet Nam, (ii) the German occupational standards, (iii) the Circular No.12/2017/TT-BLDTBXH of the Ministry of Labor, Invalids and Social Affairs stipulating minimum knowledge amount and required competences for learner upon graduation of the intermediate and college qualification levels. The training programmes were jointly developed by LILAMA 2 and VCMI teachers, technical staff of partner companies, GIZ experts, and international short-term experts. The highest levels of all six training programmes have been assessed and recognized as equivalent to German standards regarding the practical and theoretical content by a German Chambers of Craft, the responsible bodies for quality assurance in the German dual vocational training.

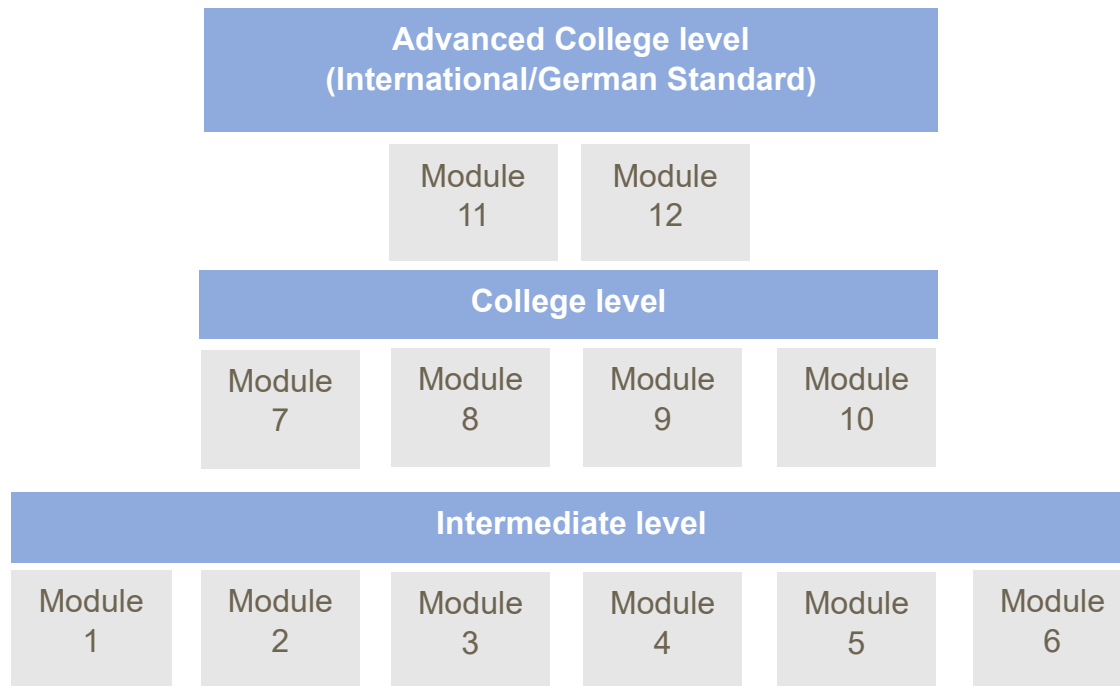
2. Characteristics of the training programmes

The training programmes are demand oriented and highly permeable between different training levels. They also meet the requirements formulated in Circular No.03/2017/TT-BLDTBXH of the Ministry of Labor, Invalids and Social Affairs prescribing the procedures for development, appraisal and issuance of the curriculum. The modules are practice-oriented from basic to advanced level with integrated elements of:

- Digitalisation and I4.0

- Greening TVET, environmental protection
- Occupational safety and health
- Gender and Inclusion

3. Structure



Training programmes are designed at different levels as follows:

- ✓ Training programme for intermediate level (approx. 1.5 years)
Besides the general compulsory subjects specified by MOLISA, learners need to complete 6 technical modules to obtain competencies, knowledge and skills of the occupation at intermediate level.
- ✓ Training programme for college level (approx. 2.5 years)
Besides the general compulsory subjects specified by MOLISA, learners need to complete 10 technical modules to obtain competencies, knowledge and skills of the occupation at intermediate and college levels.
- ✓ Training programme for advanced college level (approx. 3 years)
Besides the general compulsory subjects specified by MOLISA, learners need to complete 12 technical modules to obtain competencies, knowledge, and skills of the occupation at intermediate, college and advanced college levels that is equivalent to international/German standards.

To enable pathways and lifelong learning, also separate training programmes for students that graduated from a lower level have been developed:

- ✓ Training programmes for intermediate level transfer to college level
After graduation from intermediate level, learners may transfer to college level and need to complete 4 additional modules (from module 7 to module 10)
- ✓ Training programmes for college level transfer to advanced college level

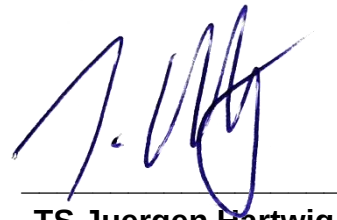
After graduation from college level, learners may transfer to advanced college level and need to complete 2 additional modules (module 11 and module 12).

With this training programme structure, TVET institutes can flexibly implement cooperative training at different levels at their own institutes and at partner companies according to needs and capabilities. In addition to long-term training at intermediate and college levels, TVET institutes can also apply/ modify training modules to implement short-term or advanced training for workers and job seekers according to specific requirements.



Dr Vu Xuan Hung

Head of Department of Formal Training
Directorate of Vocational Education
and Training



TS Juergen Hartwig

Director of Vietnamese-German Programme
'Reform of TVET in Viet Nam', GIZ

**MINISTERIUM FÜR AGRARWIRTSCHAFT UND LÄNDLICHE ENTWICKLUNG
VOCATIONAL COLLEGE OF MACHINERY AND IRRIGATION**

KOOPERATIVES AUSBILDUNGSPROGRAMM

Beruf: *ELEKTRONIKER FÜR ENERGIE- UND GEBÄUDETECHNIK*

Level: INTERMEDIATE

Đồng Nai, 2019

**Entwurf Kooperatives Ausbildungsprogramm
ELEKTRONIKER FÜR ENERGIE- UND GEBÄUDETECHNIK**

Berufsbezeichnung: **ELEKTRONIKER FÜR ENERGIE- UND GEBÄUDETECHNIK**

International Training Programme: **Diploma Level**

Ausbildungsdauer: **1.5 Jahre/min. 1680h**

Autoren:

Montag Gerold, Dương Cảnh Toàn, Bernd Meuer

Mitwirkung:

Dennis Thoms, Trần Văn Thắng, Phạm Duy Đông, Phạm Ngọc Tuyển, Dương Mạnh Tuấn, Bạch Hưng Trường, Ralf Hill

Begutachtung: **HWK Aachen**

Ort und Datum:

Vocational College of Machinery and Irrigation, Trang Bom den 21 November 2019

AUSBILDUNGSPROGRAMM ÜBERBLICK

Beruf: Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik
Berufs-Nr:
Ausbildungsstufe: Intermediate
Ausbildungsform: Ausbildung
Registrierungsobjekt:
Dauer: 1.5 Jahre

1. Ausbildungssziele

1.1. Allgemeines Ziel:

Nach Abschluss der Ausbildung sind die Auszubildenden in der Lage, die Anforderungen an die berufliche Positionen zu erfüllen.

1.2. Spezifische Ziele:

- Installation von Stromversorgungssystemen für das Gebäude
- Installation von elektrischen Geräten im Gebäude
- Installation von Solarstromanlagen
- Installation von Solarwarmwassersystemen
- Installation von Lüftungssystemen
- Installation von Klimaanlage
- Anschließen und Installieren des Verwaltungs- und Überwachungssystems des Gebäudes

1.3. Arbeitsposition nach Ausbildungsabschluss:

Nach dem Abschluss können die Fachkräfte in den Bereichen arbeiten z.B. Installations- und Wartungsarbeiten für Stromversorgungssysteme, elektrische Ausrüstung für Gebäude, Solarstromanlagen, Solarwarmwassersysteme, Lüftungssysteme für Gebäude, Klimaanlage, Schutzsysteme und Blitzschutz; Management- und Überwachungssystem für Gebäude.

2. Umfang der Kenntnisse und Kursdauer:

- Anzahl der Fächer und Module: 6
- Gesamtvolumen des Wissens: Credit points
- Allgemeinbildende Pflichtfächer: Stunden
- Fächer, Fachmodule: 1680 Stunden
- Theorie: 614 Stunden; Praxis, Üben, Experimentieren: 1030 Stunden

3. Programminhalt:

Code MH/MÖ	Fach- und Modulname	Credit points	Richtzeit (Stunden)			
			Gesamt	darin enthalten:		
				Theorie	Praxis/ fabrik praxis/ Experimentieren/ Aufgaben/ Diskussion	Pruefung
I	Allgemeinbildende Pflichtfächer					
MH	Politik					
MH	Rechtserziehung und Arbeitsrecht					
MH	Körpererziehung					
MH	Heimatverteidigung und Sicherheitstraining					
MH	Informatik/ Kommunikationssysteme					
MH	Fremdsprache (Englisch)					
...						
II	Module					
II.1	Grundmodule (Berufstheoretische und Berufspraktische Grundbildung)					
MD01	Grundlagen Elektrotechnik		280	106	170	4
MD02	Installation von Stromversorgungssystemen		280	106	166	8
MD03	Installation von elektronischen Anlagen		280	106	166	8
MD04	Steuerungstechnik und grundlegende informationstechnische Systeme		280	104	172	4
MD05	Stromversorgung und Sicherheitsgewährleistung		280	104	168	8

MD06	Prüfung und Wartung von Anlagen und Geräten		280	88	188	4
Gesamtstunden:			1680	614	1030	36

4. Anleitung zur Benutzung des Programms

4.1. Allgemeine Pflichtfächer, die vom Ministerium für Arbeit, Kriegsinvaliden und soziale Angelegenheiten wird in Abstimmung mit anderen Ministerien / Zweigstellen zur Durchführung organisiert und verkündet

4.2. Eine Anleitung zur Bestimmung des Inhalts und der Zeit für außerschulische Aktivitäten: Es ist notwendig, sich auf die spezifischen Bedingungen, Fähigkeiten jeder Schule und den jährlichen Ausbildungsplan für jeden Kurs, jede Klasse und jede Art von Ausbildungsorganisation zu stützen, die im Ausbildungsprogramm jedes Berufs angegeben und veröffentlicht sind Inhalte und Zeit für außerschulische Aktivitäten festlegen, um die Einhaltung der Vorschriften zu gewährleisten.

4.3. Anleitung die Prüfung aller Fächer und Module zu organisieren: Die Zeit für die Organisation der Prüfung aller Fächer und Module sollte festgelegt werden, und für jedes Fach und Modul im Schulungsprogramm gibt es spezifische Anweisungen.

4.4. Anleitung zur Abschlussprüfung und Diplomanerkennung:

- Bildung für das Schuljahr:

+ Die Teilnehmer müssen Schulungsprogramme nach Branche und Beruf absolvieren und sind berechtigt, die Abschlussprüfung abzulegen.

+ Inhalt der Abschlussprüfung enthalten: politische Themen; gesamtheoretische Beruf; Praktische Abschlussprüfung

+ Die Schulleiter stützen sich auf die Ergebnisse ihrer Abschlussprüfungen, die Ergebnisse des thematischen Schutzes, die Abschlussarbeit der Lernenden und die einschlägigen Vorschriften für die Anerkennung von Abschlüssen, Diplomen und die Anerkennung des Titels eines echten Ingenieurs oder üben Sie den Bachelor (für das College-Niveau) gemäß den Bestimmungen der Schule.

- Für das Training nach modalitäten Module oder der Kreditakkumulation:

+ Die Teilnehmer müssen das Fortbildungsprogramm der Mittelstufe, College für jeden Beruf absolvieren und eine ausreichende Anzahl von Modulen oder Leistungspunkten gemäß den Vorgaben im Fortbildungsprogramm erwerben.

+ Der Schulleiter entscheidet auf der Grundlage der kumulierten Ergebnisse des Lernenden, ob er den Abschluss sofort für den Lernenden anerkennt oder eine spezielle Abschlussarbeit oder Abschlussarbeit als Voraussetzung für die Prüfung des Abschlusses anfertigt.

+ Schulleiter stützen sich auf die Ergebnisse der Anerkennung von Abschlüssen zur Vergabe von Diplomen und erkennen den Titel eines praktizierenden Ingenieurs oder eines praktischen Junggesellen (für das College-Niveau) gemäß den Bestimmungen mit den Schulvorschriften an.

4.5. Sonstige Anmerkungen (falls vorhanden):

MODULPROGRAMM 01

Modulname: Grundlagen Elektrotechnik

Modulcode: MD01

Richtzeit: 280 Stunden

Theorie: 106 Stunden

Praxis: 170 Stunden

Prüfung: 4 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

- Zuordnung: Als Grundlagen-Modul den anderen Fachmodulen voraus unterrichtet

- Charakteristik:

Das Modul ist praxisbezogen mit theoretischen Grundlagen. Die Auszubildenden werden umfassend in allen Grundlagen für die nachfolgenden Module geschult. Sie lernen den Zusammenhang zwischen den Grundlagen, die jedes Modul aufweist, und der praktischen Umsetzung kennen. Alle Aspekte der Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz werden vermittelt und umfassend vertieft, sodass ein Bewusstsein für die hohe Relevanz im Berufsfeld entsteht. Werkstoff-, Werkzeugkunde und technisches Zeichnen werden praxisbezogen erläutert und erlernt.

II. Modulziele:

- Kenntnisse:

- Die Auszubildenden erhalten zu Beginn ihrer Ausbildung einen grundsätzlichen Überblick über relevante Sicherheits- und Schutzmaßnahmen, sowie über Verhalten im Notfall (Unfall, Brand, etc.).
- Die Auszubildenden verstehen die Abläufe am Installationsort und die Kombination unterschiedlicher Gewerke
- Die Auszubildenden lernen die wiederkehrenden Werkstoffe und Werkzeuge kennen, können diese verwenden und die Sicherheitsrelevanten Vorschriften einhalten
- Technisches Zeichnen als Grundlage für die Konstruktion und Umsetzung von elektrischen Anlagen und Einrichtungen
- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen und können anhand von Zeichnungen Arbeitsorte und Arbeitsprozesse ableiten.

- Fähigkeiten:

- Die Auszubildenden erwerben grundlegende Kommunikationskompetenzen, um den Austausch mit Kollegen und Kunden erfolgreich zu gestalten.
- Die Auszubildenden können mit Fachliteratur umgehen und diese einsetzen
- Die Grundlagen der Arbeitsorganisation versetzen die Auszubildenden in die Lage sich selbst und die Arbeitsprozesse zu organisieren.

- Selbständigkeit und Verantwortung:

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
1	Unterrichtseinheit 1 <i>1. Grundlagen Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz</i> 1.1. Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften 1.2. Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Arbeitshygiene 1.3 Grundkenntnisse Umweltschutz 1.4 effizienter Umgang mit Energie und Ressourcen 1.5 Verhalten bei Unfällen 1.6 vorbeugender Brandschutz	16	3	13	
2	Unterrichtseinheit 2 <i>2. Grundlagen Betriebliche und Technische Kommunikation</i> 2.1. Kognitive Fähigkeiten, Kommunikative Fähigkeiten	56	24	32	

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
	2.2. Lösungsorientiertes Verhalten und Methoden zur Problemlösung 2.3 selbstständige Arbeit / Teamarbeit 2.4 Fachsprache Vietnamesisch / Englisch				
3	Unterrichtseinheit 3 <i>3. Grundlagen</i> <i>Arbeitsorganisation und Qualitätsmanagement</i> 3.1 Erstellung eines Arbeitsplänen und Strukturierung der Arbeit 3.2 Qualität der Arbeit und Qualitätssichernde Maßnahmen 3.3 Montage 3.4 Einrichtung des Arbeitsplatzes 3.5 Leitern, Gerüste und Transport	56	24	32	
4	Unterrichtseinheit 4 <i>4. Grundlagen Werkstoff- und Werkzeugkunde</i> 4.1 Vorstellung und Erklärung von Verbrauchsmaterialien, Sortierung und Aufbewahrungsmethoden 4.2 Wissen und Handhabung von Werkzeugen und Ausrüstung für Installation, Inspektion und Wartung	70	28	42	
5	Unterrichtseinheit 5 <i>5. Technisches Zeichnen</i> 5.1 Konstruktionszeichnungen und Schaltplanarten 5.2 Erstellung von Konstruktionszeichnungen 5.3 Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen 5.4 Übersichtsschaltpläne von Gebäuden und Räumen, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen und anwenden	78	27	51	
	Summe	280	106	170	4

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: *Grundlagen Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz*

Zeit: 16 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden erhalten zu Beginn ihrer Ausbildung einen grundsätzlichen Überblick über relevante Sicherheits- und Schutzmaßnahmen, sowie über Verhalten im Notfall (Unfall, Brand, etc.).
- Diese Grundlagen werden in den einzelnen Fachmodulen jeweils wiederholt bzw. ergänzt, wenn spezielle Arbeitsorte, Werkzeuge, Geräte und Anlagen oder Gefahrenquellen zum Einsatz kommen.

2. Inhalt:

2.1. Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften

2.1.1. Theorie: Grundlegende Regelungen zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung werden erlernt

2.1.2. Theorie: Die Auszubildenden kennen die einschlägigen Regelungen und können die Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Unfällen anwenden

2.1.3. Praxis: Umsetzung von Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsmaßnahmen

2.2. Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Arbeitshygiene

- 2.2.1. Notwendiges theoretisches Wissen, um die einschlägigen Regelungen zur Sicherheit am Arbeitsplatz und zur Hygiene am Arbeitsplatz zu gewährleisten.
- 2.2.2. Umsetzung von Arbeitssicherheits- und Arbeitshygienemaßnahmen
- 2.2.3. Praktisch werden die Anwendungsgebiete im Berufskolleg und am betrieblichen Ausbildungsort (Betrieb oder Kolleg) angeschaut und die Übertragbarkeit auf externe Arbeitsorte (beim Kunden) erläutert.
- 2.3. Grundkenntnisse Umweltschutz
 - 2.3.1. Theorie: Allgemeine Grundlagen zum Umweltschutz und die Anwendungsgebiete im Arbeitsalltag
 - 2.3.2. Anwendung relevanter Umweltschutzregelungen
 - 2.3.3. Fachgerechte Entsorgung von Abfällen, insbesondere Spezialabfälle im Rahmen der Berufsausübung.
- 2.4. Effizienter Umgang mit Energie und Ressourcen
 - 2.4.1. Einsatz von Energie und Ressourcen (Grundsätzlich) und Berücksichtigung von berufspraktischen Anwendungsfeldern.
 - 2.4.2. Die Auszubildenden sollen einen Einblick in Ressourcenschonendes Verhalten erlernen, dass auch in der Berufspraxis an Kunden weitergegeben werden kann.
- 2.5. Verhalten bei Unfällen
 - 2.5.1. Theoretische und praktische Anwendungsfelder von Verhaltensweisen bei Unfällen
 - 2.5.2. Die Auszubildenden können geeignete Maßnahmen ergreifen, um Unfallopfer bis zum eintreten professioneller Hilfskräfte zu versorgen
 - 2.5.3. Neben allgemeinen Unfällen liegt der Schwerpunkt auf den Gefahren und dem Umgang mit Unfällen mit Strom und Maschinen bzw. Anlagen
 - 2.5.4. Praxis: Umgang mit Erste-Hilfe-Situationen für Unfallopfer während des Installations- und Wartungsprozesses
- 2.6. vorbeugender Brandschutz
 - 2.6.1. Geeignete Maßnahmen, um Brände zu verhindern kennen
 - 2.6.2. Risiken von Strom und Brandentstehung
 - 2.6.3. Praxis: vorbeugender Brandschutz
 - 2.6.4. Praxis: Umgang mit Löschgeräten
 - 2.6.5. Praxis: Einsatz von Löschgeräten in elektrischen Anlagen
 - 2.6.6. Praxis: Einsatz geeigneter Schutzwerkzeuge. Einsatz geeigneter Brandbekämpfungsmittel
 - 2.6.7. Praxis: Löschen von Bränden in elektrischen Anlagen

Unterrichtseinheit 2: Grundlagen Betriebliche und Technische Kommunikation

Zeit: 56 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden erwerben grundlegende Kommunikationskompetenzen, um den Austausch mit Kollegen und Kunden erfolgreich zu gestalten.
- Die Auszubildenden können mit Fachliteratur umgehen und diese einsetzen

2. Inhalt:

- 2.1 Kognitive Fähigkeiten, Kommunikative Fähigkeiten
 - 2.1.1 Grundlagen der Kommunikation
 - 2.1.2 Verhalten gegenüber Kollegen, Vorgesetzten und Kunden
- 2.2 Lösungsorientiertes Verhalten und Methoden zur Problemlösung
 - 2.2.1 Grundlagen der Problemlösung
 - 2.2.2 Gestaltungsspielräume
 - 2.2.3 Kompetenzbereiche einzelner Mitarbeiter
 - 2.2.4 Grundlagen Kundenkommunikation
 - 2.2.5 Praxis: zielgerichtetes Arbeiten (Wirtschaftlichkeit, Zeit- und Ressourceneinsparung, Umweltschutz)
- 2.3 selbstständige Arbeit / Teamarbeit
 - 2.3.1 Grundlagen der Zusammenarbeit
 - 2.3.2 Abstimmung zwischen Kollegen
 - 2.3.3 Hierarchieebenen
 - 2.3.4 Organisationsmöglichkeiten bei selbstständiger Arbeit oder Teamarbeit
- 2.4 Fachsprache Vietnamesisch / Englisch
 - 2.4.1 Handbücher, Fachzeitschriften, Betriebs- und Gebrauchsanleitungen in Vietnamesisch und Englisch lesen und verstehen
 - 2.4.1.1 Fachübliche Handbücher und Zeitschriften
 - 2.4.1.2 Betriebs- und Gebrauchsanweisungen lesen
 - 2.4.1.3 Inhalte reproduzieren können
 - 2.4.1.4 Praxis: Quellen einschätzen und auswählen
 - 2.4.1.5 Praxis: Beurteilung der Qualität der Quellen
 - 2.4.1.6 Praxis: Übertragung der Inhalte auf betriebliche Situationen

- 2.4.2 berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften, technischen Regelwerke und sonstige technische Informationen in vietnamesisch und englisch lesen, auswerten und anwenden
 - 2.4.2.1 Quellen der Vorschriften
 - 2.4.2.2 Anwendungsfelder für berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften
 - 2.4.2.3 Geltungsbereiche der Vorschriften
 - 2.4.2.4 wiederkehrende selbstständige Information über Veränderungen in Vorschriften
 - 2.4.2.5 Praxis: Anwendung einschlägiger Vorschriften
 - 2.4.2.6 Praxis: Übertragung auf spezifische Arbeitsfelder
- 2.4.3 Dokumentation in vietnamesischer und englischer Sprache erstellen und verstehen
 - 2.4.3.1 Wartungsbücher
 - 2.4.3.2 Wartungsintervalle lesen und interpretieren können
 - 2.4.3.3 Praxis: Dokumentationen anfertigen
 - 2.4.3.4 Praxis: Arbeitsschritte und Materialeinsatz dokumentieren
- 2.4.4 Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und in die Arbeit einbinden
 - 2.4.4.1 Quellen auswählen und bewerten
 - 2.4.4.2 Regelmäßige Aktualisierung (Weiterbildung) der Informationen und der Anwendung der Information auf Arbeitsfelder

Unterrichtseinheit 3: Grundlagen Arbeitsorganisation und Qualitätsmanagement

Zeit: 56 Stunden

1. Ziel:

- Die Grundlagen der Arbeitsorganisation versetzen die Auszubildenden in die Lage sich selbst und die Arbeitsprozesse zu organisieren.
- Die Auszubildenden verstehen die Abläufe am Installationsort und die Kombination unterschiedlicher Gewerke
- Sie entwickeln ein Verständnis für Qualität der eigenen Arbeit und können diese objektiv beurteilen

2. Inhalt:

- 2.1. Erstellung eines Arbeitsplänen und Strukturierung der Arbeit
 - 2.1.1. Erstellung eines Arbeitsplans
 - 2.1.2. Verwaltung und Umsetzung des Arbeitsplans
 - 2.1.3. Arbeitsleistung aktiv planen und organisieren
 - 2.1.4. Dynamische und kreative Arbeitsprozesse
 - 2.1.5. Implementation des 5S-Prozesses
 - 2.1.6. Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen
 - 2.1.7. Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden informieren und Lösungsvarianten aufzeigen
 - 2.1.8. Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und anderen Gewerken abstimmen
 - 2.1.9. Arbeitspläne für theoretische Inhalte erstellen
 - 2.1.10. Umsetzung der Arbeitspläne auf berufsrelevante Themenstellungen
 - 2.1.11. Umgang mit Verzögerungen im Arbeitsplan
 - 2.1.12. Grundlagen der 5S-Methode
 - 2.1.13. Zeit- und Ressourcensparende Arbeitsplanung
 - 2.1.14. Abstimmung des Zeit- und Arbeitsplanes mit anderen Gewerken
 - 2.1.15. Praxis: Selbst- und Teamorganisation
 - 2.1.16. Praxis: Entwicklung von Lernplänen für Ausbildungsinhalte als Praxisbeispiel für berufsbezogene Arbeitspläne
 - 2.1.17. Praxis: Anpassung von Arbeitsplänen an veränderte Voraussetzungen
 - 2.1.18. Praxis: Kurzfristige Anpassung einzelner Arbeitsschritte
 - 2.1.19. Praxis: Kommunikation mit dem Kunden zur Terminierung von Arbeitspaketen
- 2.2. Qualität der Arbeit und Qualitätssichernde Maßnahmen
 - 2.2.1. Beurteilung der Arbeitsqualität und Leistung
 - 2.2.2. qualitätssichernde Maßnahmen durchführen, Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren
 - 2.2.3. Grundlagen des Qualitätsmanagements
 - 2.2.4. Methoden und Wege der Leistungsbeurteilung
 - 2.2.5. Standards und Normen zur Qualitätssicherung
 - 2.2.6. Praxis: Eigene Arbeitsleistung und Arbeitsqualität einordnen und objektiv beurteilen
 - 2.2.7. Praxis: Maßstäbe und Toleranzen der Qualität anwenden
- 2.3. Montage
 - 2.3.1. Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen
 - 2.3.2. verbrauchtes Material, Ersatzteile und Arbeitszeit sowie Projektablauf dokumentieren,

- Nachkalkulationen durchführen
- 2.3.3. Langfristige und Mittelfristige Auswahl und Bereitstellung von Montage- und Bauteilen
- 2.3.4. Planung von Bau- und Montagestellen
- 2.3.5. Grundlagen Lagerhaltung und Logistik
- 2.3.6. Umgang mit Herstellern und Händlern
- 2.3.7. Anforderungen des Kunden an Qualität und Funktion der ausgewählten Materialien berücksichtigen
- 2.3.8. Implementierung des Arbeitsplanes
- 2.3.9. Bereitstellung von Material unter Berücksichtigung der Arbeitsplatzsicherheitsbestimmungen
- 2.3.10. Fachgerechter Transport
- 2.3.11. Dokumentation des Materialeinsatzes und Verbrauches während der Arbeit
- 2.3.12. Nachkalkulationen erstellen Mehrverbrauch und Minderverbrauch dokumentieren
- 2.4. Einrichtung des Arbeitsplatzes
 - 2.4.1. Arbeitsplatz entsprechend der betrieblichen und sicherheitstechnischen Anforderungen einrichten
 - 2.4.1.1. Kenntnissen und praktischen Anwendungsvoraussetzungen zur Arbeitsplatzsicherheit. Sicherheitsvoraussetzungen für Arbeiter, Kunden und andere möglicherweise an der Montagestelle gefährdete Personen
 - 2.4.2. Praxis: Montagestelle einrichten und sichern
- 2.5. Leitern, Gerüste und Transport
 - 2.5.1. Leitern, Gerüste, Montagebühnen, Hebezeuge, Anschlag- und Transportmittel auswählen, einsetzen, sichern, auf- und abbauen

Unterrichtseinheit 4: Grundlagen Werkstoff- und Werkzeugkunde

Zeit: 70 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden lernen die wiederkehrenden Werkstoffe und Werkzeuge kennen, können diese verwenden und die Sicherheitsrelevanten Vorschriften einhalten
- Diese Grundlagen werden in den einzelnen Fachmodulen jeweils wiederholt bzw. ergänzt, wenn spezielle Arbeitsorte, Werkzeuge, Geräte und Anlagen zum Einsatz kommen.

2. Inhalt:

- 2.1. Vorstellung und Erklärung von Verbrauchsmaterialien, Sortierung und Aufbewahrungsmethoden
 - 2.1.1. Grundlagen der Werkstoffkunde
 - 2.1.2. Allgemeine berufliche Verbrauchsmaterialien
 - 2.1.3. Elektrospezifische Verbrauchsmaterialien
 - 2.1.4. Qualität der Produkte
 - 2.1.5. Praxis: Sortierung und Lagerhaltung
 - 2.1.6. Praxis: Verschiedene Materialien für unterschiedliche Einsatzgebiete
 - 2.1.7. Praxis: Organisation, Sortierung der Materialien
 - 2.1.8. Praxis: Sortierung und Bereitstellung am Einsatzort und Einsatz im Arbeitsprozess
 - 2.1.9. Praxis: Objekt- und Materialgerechte Aufbewahrung von Werkstoffen und Materialien
- 2.2. Wissen und Handhabung von Werkzeugen und Ausrüstung für Installation, Inspektion und Wartung
 - 2.2.1. Grundlagen der Werkzeugkunde
 - 2.2.2. Sicherheitseinweisung
 - 2.2.3. Berufsspezifische Standardausrüstung
 - 2.2.4. Spezialwerkzeuge und Einsatzfelder
 - 2.2.5. Praxis: Umgang mit Werkzeugen
 - 2.2.6. Praxis: Inspektion und Wartung von Werkzeugen

Unterrichtseinheit 5: Technisches Zeichnen

Zeit: 78 Stunden

1. Ziel:

- Technisches Zeichnen als Grundlage für die Konstruktion und Umsetzung von elektrischen Anlagen und Einrichtungen
- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen und können anhand von Zeichnungen Arbeitsorte und Arbeitsprozesse ableiten.
- Diese Grundlagen werden in den einzelnen Fachmodulen jeweils wiederholt bzw. ergänzt, wenn spezielle Geräte und Anlagen oder zum Einsatz kommen.

2. Inhalt:

- 2.1. Konstruktionszeichnungen und Schaltplanarten
 - 2.1.1. Lesen und Verstehen von Konstruktionszeichnungen
 - 2.1.2. Schaltplanarten
 - 2.1.3. Anordnungs- und Installationspläne lesen und anwenden

- 2.1.4. Allgemeine Normen und Anforderungen an Schaltpläne und Konstruktionszeichnungen
- 2.1.5. Bedeutung und Einsatz von Plänen und Zeichnungen
- 2.1.6. Symbole und ihre Bedeutung
- 2.1.7. Historische Schaltpläne, um ältere Installationen beurteilen zu können
- 2.1.8. Darstellungsmethoden
- 2.1.9. Praxis: Maße aus Zeichnungen ablesen
- 2.2. Erstellung von Konstruktionszeichnungen (Praxis)
 - 2.2.1. Manuelle Zeichnung von Konstruktionszeichnungen und Schaltplänen
 - 2.2.2. Einsatz von Computerprogrammen zur 2D und 3D Darstellung von Zeichnungen und Plänen
 - 2.2.3. Ansichten und Teilansichten erstellen und zeichnen
 - 2.2.4. Maßstab und Bemaßung von technischen Zeichnungen
- 2.3. Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen
 - 2.3.1. Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten lesen und anwenden
 - 2.3.2. Zeichnung technischer Anlagen lesen und verstehen können
 - 2.3.3. Praxis: Erstellung von Stücklisten auf Grundlage von technischen Zeichnungen
 - 2.3.4. Praxis: Recherche von Ersatzteilen aus den technischen Zeichnungen
- 2.4. Übersichtsschaltpläne von Gebäuden und Räumen, Verdrahtungs- und Anschlusspläne
 - 2.4.1. Übersichtsschaltpläne von Gebäuden und Räumen, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen und anwenden
 - 2.4.2. Hinweise auf sicherheitsrelevantes Verhalten auf Grundlage von Übersichtsschaltplänen
 - 2.4.3. Praxis: Standorte technischer Anlagen und Leitungen in Schaltplänen ablesen und im Raum orten.

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

- 1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:
 - 1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer
 - 1.2. Ausbildungswerkstatt für die Praxisanwendung der Grundlagen Sicherheit, Umweltschutz, Brandschutz, Transport
 - 1.3. Praxisarbeitsplätze für Grundlagen Werkstoff- und Werkzeugkunde, sowie Einrichtung des Arbeitsplatzes nach Sicherheits- und Hygienestandards
- 2. Ausrüstung und Maschinen:
 - 2.1. PC Arbeitsplätze für Konstruktion und technisches Zeichnen
- 3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
 - 3.1. Fachlehrbuch Elektrotechnik für Energie- und Gebäudetechnik
 - 3.2. Tabellenbuch
 - 3.3. Ausrüstung für Erste Hilfe Kurs
 - 3.4. Ausrüstung Brandschutz und Brandbekämpfung
 - 3.5. Ausrüstung Standard Werkzeuge E-Technik
 - 3.6. Handwerkzeuge für jeden Auszubildenden
 - 3.7. Ausrüstung Standard Werkstoffe E-Technik
- 4. Weitere Bedingungen:

V. Prüfungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema

- 1. Inhalt:
 - 1.1. Kenntnisse:
 - 1.2. Fähigkeiten:
 - 1.3. Selbständigkeit und Verantwortung:
- 2. Methoden:

VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:

- 1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:
- 2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden
 - 2.1. Für Lehrer und Ausbilder:
 - 2.2. Für Auszubildende:
- 3. Zu beachtende Aspekte:
- 4. Referenz dokument:
- 5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)

MODULPROGRAMM 02

Modulname: Installation von Stromversorgungssystemen

Modulcode: MD02

Richtzeit: 280 Stunden

Theorie: 106 Stunden

Praxis: 166 Stunden

Prüfung: 8 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

- Zuordnung: Als Fachmodul nach dem Modul 1 "Grundlagen Elektrotechnik" unterrichtet
- Charakteristik:

Das Modul ist überwiegend praxisorientiert und berücksichtigt die notwendige Vermittlung theoretischer Kenntnisse. Dabei vertieft es noch einmal die Grundlagen der Arbeitssicherheit und der Sicherheit im Umgang mit elektrischem Strom, sowie des technischen Zeichnens. Durch das Modul erwerben die Auszubildenden die notwendigen Kenntnisse, um vorhandene elektrotechnische Systeme zu analysieren und zu bewerten. Darüber hinaus lernen sie wie vorhandene Systeme erweitert oder verändert werden, sowie neue Systeme geplant werden. Die Auszubildenden können die Voraussetzungen der Installationsumgebung, die Anforderungen der Kunden und die einzusetzenden Werkstoffe beschreiben und für die Planung auswählen.

II. Modulziele:

- Kenntnisse:
 - Die Auszubildenden erhalten die fachlichen Grundlagen für den Umgang mit elektrotechnischen Systemen. Sie erlernen die theoretischen und praktischen Fähigkeiten, um die grundlegenden Materialien und Werkzeuge fachgerecht einzusetzen.
- Fähigkeiten:
 - Die Auszubildenden erwerben die praktischen Fähigkeiten, um die grundlegenden Materialien und Werkzeuge fachgerecht einzusetzen.
 - Die Auszubildenden erwerben ergänzende und vertiefende Kommunikationskompetenzen
- Selbständigkeit und Verantwortung:

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
1	Unterrichtseinheit 1 <i>1. Grundlagen Elektrotechnische Systeme</i> 1.1. Diagramme, Funktionsprinzipien, Konstruktions- und Installationsmethoden 1.2 Betriebsmittel und Grundgrößen 1.3 Bauelemente und Funktionseinheiten	38	32	6	
2	Unterrichtseinheit 2 <i>2. Sicherheit im Umgang mit Strom</i>	12	8	4	
3	Unterrichtseinheit 3 <i>3. Messverfahren, Funktionsprüfung und Fehlersuche</i>	30	18	12	
4	Unterrichtseinheit 4 <i>4. Vertiefung Technisches Zeichnen</i>	16	8	8	
5	Unterrichtseinheit 5 <i>5. Installation und Änderung von Stromversorgungssystemen</i> 5.1. Installation von Stromversorgungssystemen	28	12	16	

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
	5.2 Beurteilung und Änderungsplanung von Stromversorgungssystemen				
6	Unterrichtseinheit 6 6. Stromkreise, Schutzmaßnahmen für Installationen und Montageorte 6.1. Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen 6.2 Leitungswege und Montageorte unter Beachtung der elektromagnetischen Verträglichkeit festlegen	16	8	8	
7.	Unterrichtseinheit 7 7. Grundlagen Materialverarbeitung 7.1 Materialien mittels Sägen, Bohren, Senken und Gewindeschneiden, bearbeiten sowie Kleb- und Schraubverbindungen herstellen	116	12	104	
8.	Unterrichtseinheit 8: 8. Ergänzung und Vertiefung des Moduls Grundlagen Kommunikation 8.1. Daten sichern und archivieren 8.2 Nationale und internationale Vorschriften zur Datensicherung und Datenschutz anwenden 8.2.1 Praxis: Umgang mit Kundendaten 8.2.2 Umgang mit sensiblen Systemdaten 8.2.3 Schutz von elektrischen Systemen und Anlagen vor Angriffen von Innen und Außen	16	8	8	
	Summe	280	106	166	8

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: Grundlagen Elektrotechnische Systeme

Zeit: 38 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden lernen die Grundlagen von elektrotechnischen Systemen kennen
- Die Auszubildenden können die Einsatzorte von elektrotechnischen Systemen erkennen und auf Tauglichkeit analysieren
- Sie kennen Verhalten und Kennwerte von exemplarischen Bauelementen und Funktionseinheiten und können die Einsatzorte benennen

2. Inhalt:

2.1. Diagramme, Funktionsprinzipien, Konstruktions- und Installationsmethoden

2.1.1. Beschreibung und Verständnis von Strukturdiagrammen, Funktionsprinzipien, Konstruktions- und Installationsmethoden

2.1.1.1. Grundlagen von Strukturdiagrammen, Funktionsprinzipien, Konstruktions- und Installationsmethoden

2.1.1.2. Unterschiede in Einsatz und Anwendung

- 2.1.1.3. Einsatzbereiche im Arbeitsalltag
- 2.1.1.4. Methoden der Erstellung und Anpassung
- 2.2. Betriebsmittel und Grundgrößen
 - 2.2.1. Anforderungen an elektrische Betriebsmittel
 - 2.2.2. Funktion und Einsatzgebiete von Grundschaltungen
 - 2.2.3. Elektrische Grundgrößen kennen
- 2.3. Bauelemente und Funktionseinheiten
 - 2.3.1. Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten

Unterrichtseinheit 2: Sicherheit im Umgang mit Strom

Zeit: 12 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Gefahren von elektrischem Strom und können die Gefahrenquellen im Arbeitsalltag erkennen
- Gefahrenquellen für beteiligte Arbeiter/innen, Kunden und Passanten werden bei der Einrichtung des Arbeitsplatzes berücksichtigt und den Anforderungen und Vorschriften gemäß abgesichert

2. Inhalt:

- 2.1 Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz
 - 2.1.1 Vertiefung der Grundlagen Arbeitssicherheit und Kenntnisse von speziellen Schutz- und Sicherheitsregeln im Bereich Strom
 - 2.1.2 Praxis: Anwendung von Sicherheitsregeln
 - 2.1.3 Praxis: Einrichtung des Arbeitsplatzes auf Grundlage der Sicherheitsregeln

Unterrichtseinheit 3: Messverfahren, Funktionsprüfung und Fehlersuche

Zeit: 30 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die üblichen Messverfahren und können sie anwenden
- Die Auszubildenden können elektrotechnische Systeme auf ihre Funktion überprüfen
- Die Auszubildenden kennen die üblichen Fehlersuchverfahren, kennen typische Fehlerquellen und können diese erkennen und eingrenzen

2. Inhalt:

- 2.1. Messverfahren
 - 2.1.1. Kenntnisse der einschlägigen Messverfahren
 - 2.1.2. Praxis: Anwendung der Messverfahren
- 2.2. Funktionsprüfung
 - 2.2.1. Methoden der Funktionsprüfung
 - 2.2.2. Praxis: Einsatzfelder und Methoden kennen und anwenden
- 2.3. Fehlersuche
 - 2.3.1. Grundlagen Fehlersuche bei elektrotechnischen Systemen
 - 2.3.2. Typisch auftretende Fehlerquellen
 - 2.3.3. Praxis: Methoden der Fehlersuche anwenden

Unterrichtseinheit 4: Vertiefung Technisches Zeichnen

Zeit: 16 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden haben die Grundlagen des technischen Zeichnens wiederholt und vertieft
- Die Auszubildenden können die Regeln des technischen Zeichnens im Berufsalltag anwenden

2. Inhalt:

- 2.1. Erstellen eines Plans für die Installation
 - 2.1.1. Vertiefung technisches Zeichnen und Planerstellung
 - 2.1.2. Spezialisierung auf die Installationsplanung elektrotechnischer Systeme
 - 2.1.3. Einsatz Verbrauchsmaterial
 - 2.1.4. Planung einzusetzender Werkzeugzeuge
 - 2.1.5. Anwendung geeigneter Software

Unterrichtseinheit 5: Installation und Änderung von Stromversorgungssystemen

Zeit: 28 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden haben die Grundlagen von Stromversorgungssystemen erlernt und können Installationen analysieren, prüfen, beurteilen und Änderungen planen

2. Inhalt:

- 2.1. Installation von Stromversorgungssystemen
 - 2.1.1. Grundlagen Installation von Stromversorgungssystemen
 - 2.1.2. Regeln und Normen kennen und anwenden
 - 2.1.3. Praxis: Methoden der Installation anwenden

- 2.1.4. Praxis: Befestigungsmethoden und -systeme
- 2.2. vorhandene Stromversorgung beurteilen, Änderungen planen
 - 2.2.1. Vorhandene Pläne lesen und beurteilen
 - 2.2.2. Methoden der Beurteilung
 - 2.2.3. Veränderungen in Anforderung und Normen überprüfen und in Planung einbeziehen
 - 2.2.4. Modernisierung von Stromversorgungsanlagen
 - 2.2.5. Praxis: Erstellung eines Arbeitsplans
 - 2.2.6. Praxis: Einsatz geeigneter Materialien

Unterrichtseinheit 6: Stromkreise, Schutzmaßnahmen für Installationen und Montageorte

Zeit: 16 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen und Einsatzzwecke für Stromkreise
- Die Auszubildenden können den Sicherheitsaspekt von Stromkreisen und Schutzmaßnahmen einschätzen
- Die Auszubildenden können Montageorte auf ihre Eignung überprüfen und die Anforderungen an Montageorte aus der technischen Spezifikation ableiten

2. Inhalt:

- 2.1. Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen
 - 2.1.1. Grundlagen Stromkreise
 - 2.1.2. Definition und Planung von Stromkreisen
 - 2.1.3. System- und Umgebungsrelevante Schutzmaßnahmen auswählen
- 2.2. Leitungswege und Montageorte unter Beachtung der elektromagnetischen Verträglichkeit festlegen
 - 2.2.1. Normen und Vorschriften zur Installation und Montage kennen und anwenden können
 - 2.2.2. Grundlagen Elektromagnetismus
 - 2.2.3. Planung von Leitungswegen unter Beachtung von Sicherheit, Normen, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit
 - 2.2.4. Praxis: Methoden der Installation auswählen und umsetzen können
 - 2.2.5. Praxis: Voraussetzungen der Installation (Raumbeschaffenheit, Systemvoraussetzungen etc.) beurteilen können

Unterrichtseinheit 7: Grundlagen Materialverarbeitung

Zeit: 116 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden können die unterschiedlichen Be- und Verarbeitungsmethoden für die standardmäßig einzusetzenden Materialien anwenden

2. Inhalt:

- 2.1. Materialien mittels Sägen, Bohren, Senken und Gewindeschneiden, bearbeiten sowie Kleb- und Schraubverbindungen herstellen
 - 2.1.1. Vertiefung / Wiederholung Werkzeug- und Werkstoffkunde
 - 2.1.2. Methoden der Be- und Verarbeitung der Werkstoffe
 - 2.1.3. Anforderungen des Einsatzortes und Einsatzzweckes an die zu bearbeitenden Materialien
 - 2.1.4. Praxis:
 - 2.1.4.1. Sicherheitsbestimmungen für Werkzeuge und Materialien sicher anwenden können
 - 2.1.4.2. Geeignete Be- und Verarbeitungsmethode auswählen und anwenden
 - 2.1.4.3. Sägen
 - 2.1.4.4. Bohren
 - 2.1.4.5. Senken
 - 2.1.4.6. Gewindeschneiden
 - 2.1.4.7. Klebverbindungen
 - 2.1.4.8. Schraubverbindungen

Unterrichtseinheit 8: Ergänzung und Vertiefung des Moduls Grundlagen Kommunikation

Zeit: 16 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden können die Anforderungen an Datensicherung und Datenschutz im Beruf anwenden

2. Inhalt:

- 1.1. Daten sichern und archivieren
- 1.2. nationale und internationale Vorschriften zur Datensicherung und Datenschutz anwenden
- 1.3. Praxis:
 - 1.3.1. Umgang mit Kundendaten
 - 1.3.2. Umgang mit sensiblen Systemdaten

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:
 - 1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer
 - 1.2. Ausbildungswerkstatt für die Praxisanwendung der Mess- und Installationsverfahren
 - 1.3. Praxisarbeitsplätze für Materialverarbeitung und Installationstechnik
2. Ausrüstung und Maschinen:
 - 2.1. Lern- oder Demowände für die Installation von Stromversorgungssystemen
 - 2.2. Demowände für die Installation von Leitungswegen und Stromkreisen
 - 2.3. PC Arbeitsplätze für Konstruktion und technisches Zeichnen, sowie die Datensicherung und Datenschutz
3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
 - 3.1. Fachlehrbuch Elektrotechnik für Energie- und Gebäudetechnik
 - 3.2. Tabellenbuch
 - 3.3. Ausrüstung Standardmaterial zur Erlernung der Materialverarbeitung
4. Weitere Bedingungen:

V. Prüfungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema

1. Inhalt:
 - 1.1. Kenntnisse:
 - 1.2. Fähigkeiten:
 - 1.3. Selbstständigkeit und Verantwortung:
2. Methoden:

VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:

1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:
2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden
 - 2.1. Für Lehrer und Ausbilder:
 - 2.2. Für Auszubildende:
3. Zu beachtende Aspekte:
4. Referenz dokument:
5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)

MODULPROGRAMM 03

Modulname: Installation von elektronischen Anlagen

Modulcode: MD03

Richtzeit: 280 Stunden

Theorie: 106 Stunden

Praxis: 166 Stunden

Prüfung: 8 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

- Zuordnung: Als Fachmodul nach dem Modul 2 "Installation von Stromversorgungssystemen" unterrichtet

- Charakteristik:

Das Modul über sowohl theoretisch, als auch praktisch geprägt. Neben der Vertiefung bereits erworbener Kenntnisse und Fähigkeiten, erlernen die Auszubildenden die praktische Umsetzung für die Installation von elektrischen Anlagen. Das unterschiedliche Vorkommen von elektrischen Anlagen z.B. in Bauteilen und Baugruppen von elektrischen Geräten, aber auch in Steuerungsanlagen wird anhand von praxisbezogenen Lerneinheiten vermittelt. Die einzelnen Lerneinheiten bilden die Grundlage für die Installation und Wartung von größeren Anlagen, was die Auszubildenden in den folgenden Modulen erlernen. Ergänzt wird das Modul durch eine praktische Lerneinheit mit dem Schwerpunkt Kundenkommunikation, damit die Auszubildenden die schon erworbenen Kenntnisse im Umgang mit Kunden und Auftraggebern auch im Rahmen des Praxiswissens vertiefen können.

II. Modulziele:

- Kenntnisse:

- Zusammenbau von Baugruppen
- Grundlagen von Schaltungen
- Grundlagen Steuerungstechnik
- Anwendungsrelevante Sicherheitsbestimmungen kennen und anwenden

- Fähigkeiten:

- Zerlegung und Montage von Baugruppen
- Verdrahtung
- Sensoren und Grundlagen Steuerungstechnik

- Selbständigkeit und Verantwortung:

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
1	Unterrichtseinheit 1 <i>1. Baugruppen</i> 1.1 Baugruppen zerlegen und montieren 1.2 defekte Teile erkennen und austauschen	20	12	8	
2	Unterrichtseinheit 2 <i>2. Verdrahtung</i> 2.1 Grundlagen Verdrahtung 2.2 Anschlusstechniken 2.3 Kombination unterschiedlicher Komponenten und Systeme	52	12	40	
3	Unterrichtseinheit 3 <i>3. Messverfahren</i>	20	12	8	
4	Unterrichtseinheit 4 <i>4. Grundlagen Steuerungstechnik</i> 4.1 Steuerschaltungen 4.2 Signale und Sensoren 4.3 Prüfung von Steuerungen	58	24	34	
5	Unterrichtseinheit 5 <i>5. Voraussetzungen an Installationsorte</i>	16	8	8	

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
6	Unterrichtseinheit 6 <i>6. Dimensionierung von Anlagen</i> 6.1. Kenndaten und Energiebedarf 6.2 Installationstechnik	20	8	12	
7.	Unterrichtseinheit 7 <i>7. Sicherheit</i> 7.1 Berührungsschutz 7.2 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen 7.3 Sicherheitsbestimmungen 7.4 Prüfungen	62	22	40	
8	Unterrichtseinheit 8 <i>8. Kommunikation</i> 8.1 Kundenkommunikation	24	8	16	
	Summe	280	106	166	8

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: Baugruppen

Zeit: 20 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden lernen unterschiedliche elektische Baugruppen kennen
- Die Auszubildenden können Baugruppen zerlegen und montieren
- Die Auszubildenden können defekte Teile austauschen

2. Inhalt:

2.1. Baugruppen zerlegen und montieren

- 2.1.1. Sicherheitsbestimmungen kennen und anwenden
- 2.1.2. Technische Zeichnungen der Baugruppen analysieren
- 2.1.3. Betriebsmittelkenndaten verstehen
- 2.1.4. Praxis: Baugruppen fachgerecht zerlegen und montieren

2.2. Defekte Teile erkennen und austauschen

- 2.2.1. Verfahren zur Identifizierung von defekten Teilen
- 2.2.2. Organisation von Ersatzteilen
- 2.2.3. Praxis:
 - 2.2.3.1. Defekte Teile identifizieren und ersetzen
 - 2.2.3.2. Ersatz- und Austauschteile in Funktion und Qualität einschätzen und einsetzen

Unterrichtseinheit 2: Verdrahtung

Zeit: 52 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen der Verdrahtung
- Die Auszubildenden lernen die unterschiedlichen Verdrahtungstechniken kennen und können diese in der Praxis anwenden

2. Inhalt:

2.1 Leitungen, Baugruppen und Geräte verdrahten

- 2.1.1 Aufbau elektrischer Leitungen
- 2.1.2 Einsatz unterschiedlicher Kabel und Drähte für unterschiedliche Anwendungen
- 2.1.3 Grundlagen Installationstechnik
- 2.1.4 Verkabelungsebenen (Montagetafel, Verdrahtungssysteme)
- 2.1.5 Praxis: Verdrahtung von einfachen Baugruppen

2.2 Leitungen zurichten und mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verarbeiten

- 2.2.1 Grundlagen Anschlusstechniken
- 2.2.2 Praxis:
 - 2.2.2.1 Abisolieren von elektrischen Leitungen
 - 2.2.2.2 Quetschen von Ader-Endhülsen
 - 2.2.2.3 Biegen von Anschlussösen
 - 2.2.2.4 Quetschen von Kabelschuhen
 - 2.2.2.5 Lötfreie Kabelschuhe und Verbinder
 - 2.2.2.6 Die Handhabung der Grip-Quetschzange
 - 2.2.2.7 Verbindungstechniken
 - 2.2.2.8 Lötfreie Montage von Leitungen und SteckerKnoten für Kabelbäume
 - 2.2.2.9 Anbringen von Leitungsösen, Aufsetzen von Kabelschuhen

2.3 Verteiler, Schalter, Steckvorrichtungen und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren

- 2.3.1 Arten und Aufbau von Verteilern (Hauptverteilung, Unterverteilung, Gruppenverteilung)
- 2.3.2 Grundlagen und Technische Anforderungen
- 2.3.3 Verteilereinbauten
- 2.3.4 Schalter, Steckvorrichtungen
- 2.3.5 Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren

Unterrichtseinheit 3: Messverfahren

Zeit: 20 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die üblichen Messverfahren und können sie anwenden
- Die Auszubildenden können elektrische Größen messen, bewerten und berechnen

2. Inhalt:

- 2.1. Messverfahren und Messgeräte auswählen
 - 2.1.1. Messgeräte
 - 2.1.1.1. Drehspul-Messwerk
 - 2.1.1.2. Dreheisen-Messwerk
 - 2.1.1.3. Elektrodynamisches Messwerk
 - 2.1.1.4. Spannungsprüfer
 - 2.1.1.5. Digitale Messgeräte
 - 2.1.1.6. Vielfachmessgerät / Multimeter
 - 2.1.1.7. Oszilloskop (Oszi)
- 2.2. elektrische Größen messen, bewerten und berechnen
 - 2.2.1. Spannung messen
 - 2.2.2. Strom messen
 - 2.2.3. Widerstand messen
 - 2.2.4. Leistung messen
 - 2.2.5. Elektrische Arbeit messen
 - 2.2.6. Kapazität messen
 - 2.2.7. Elektrische Messgeräte
 - 2.2.8. Messbereichserweiterung
 - 2.2.9. Messfehlerschaltungsart
 - 2.2.10. Messfehler erkennen
- 2.3. Kenndaten und Funktion von Bauteilen und Baugruppen prüfen
 - 2.3.1. Quelle von Kenndaten
 - 2.3.2. Kenndaten mit Umgebungsbedingungen abgleichen

Unterrichtseinheit 4: Grundlagen Steuerungstechnik

Zeit: 58 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen und Einsatzfelder der modernen Steuerungstechnik
- Sie können Steuerschaltungen erkennen und Schaltungen mit einfachen Funktionen programmieren
- Die Auszubildenden können einfache Steuerungen auf Funktionsfähigkeit überprüfen

2. Inhalt:

- 2.1. Steuerschaltungen
 - 2.1.1. Steuerschaltungen, insbesondere mit logischen Grundfunktionen, analysieren
- 2.2. Signale und Sensoren
 - 2.2.1. Signale an Schnittstellen prüfen
 - 2.2.2. Sensoren, insbesondere für Temperatur, Licht und Bewegungsabläufe, prüfen und einstellen
- 2.3. Prüfung von Steuerungen
 - 2.3.1. Steuerungen und Regelungen hinsichtlich ihrer Funktion prüfen und bewerten

Unterrichtseinheit 5: Voraussetzungen für Installationsorte

Zeit: 16 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Anforderungen an Installationsorte
- Die Auszubildenden können Installationsorte auf Tauglichkeit überprüfen

2. Inhalt:

- 2.1. Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art beurteilen
- 2.2. Isolationswiderstände messen und Schleifenwiderstände ermitteln, Ergebnisse beurteilen

Unterrichtseinheit 6: Dimensionierung von Anlagen

Zeit: 20 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden können die notwendige Dimension von elektrischen Anlagen beurteilen
- Die Auszubildenden kennen die notwendigen Voraussetzungen, um Installationen in der passenden Dimensionierung vorzunehmen

2. Inhalt:

2.1. Kenndaten und Energiebedarf

2.1.1. Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes ermitteln

2.1.2. Dimensionierung von elektrischen Installationen

2.2. Installationstechnik

2.2.1. Installation unter Berücksichtigung von Umweltschutzstandards und reduziertem Ressourceneinsatz

Unterrichtseinheit 7: Sicherheit

Zeit: 62 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden vertiefen ihre Kenntnisse im Bereich Arbeitsplatzsicherheit und Sicherheit mit elektrischen Anlagen

2. Inhalt:

2.1. Berührungsschutz

2.1.1. Schutz gegen direktes Berühren durch Sichtkontrolle beurteilen

2.2. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

2.2.1. Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren, insbesondere durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, prüfen

2.3. Sicherheitsbestimmungen

2.3.1. Sicherheitsbestimmungen kennen und anwenden

2.3.2. Einrichtung des Arbeitsplatzes aufgrund einschlägiger Sicherheitsbestimmungen

2.4. Sicherheitsprüfung

2.4.1. Zeitpläne für Sicherheitsprüfungen erstellen

2.4.2. Regelmäßige Kontrollen durchführen

2.4.3. Prüfungen dokumentieren

Unterrichtseinheit 8: Ergänzung und Vertiefung des Moduls Grundlagen Kommunikation

Zeit: 24 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden können die Anfragen von Kunden professionell beantworten
- Die Auszubildenden können Anforderungen und Wünsche von Kunden an elektrische Anlagen und Systeme aufnehmen und in Planungen einbeziehen

2. Inhalt:

2.1. Kundenkommunikation

2.1.1. Kommunikation mit Kunden

2.1.1.1. Wünsche des Kunden aufnehmen und berücksichtigen

2.1.1.2. Wünsche des Kunden einordnen und Umsetzbarkeit prüfen

2.1.1.3. Erstellung von Plänen für die Integration von individuellen Kundenanforderungen

2.1.1.4. Rückmeldung an den Kunden bei nichtrealisierbaren Wünschen

2.1.2. Kunden auf Wartungs- bzw. Instandhaltungsarbeiten hinweisen

2.2. Individuelle Verantwortung / Gruppenverantwortung

2.2.1. Umgang mit Kollegen

2.2.2. Verteilung von Aufgaben

2.2.3. Kommunikation im Team

2.2.4. Abstimmung mit anderen Gewerken

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:

1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer

1.2. Ausbildungswerkstatt für die Praxisanwendung der Mess- und Installationsverfahren

1.3. Praxisarbeitsplätze für Materialverarbeitung, Installationstechnik, Steuerungstechnik

2. Ausrüstung und Maschinen:

2.1. Lern- oder Demowände für die Installationstechnik, Steuerungstechnik

2.2. PC Arbeitsplätze für Konstruktion und technisches Zeichnen, sowie die Datensicherung und Datenschutz

3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:

3.1. Fachlehrbuch Elektrotechnik für Energie- und Gebäudetechnik

3.2. Tabellenbuch

4. Weitere Bedingungen:

V. Prüfungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema

1. Inhalt:
 - 1.1. Kenntnisse:
 - 1.2. Fähigkeiten:
 - 1.3. Selbständigkeit und Verantwortung:
2. Methoden:

VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:

1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:
2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden
 - 2.1. Für Lehrer und Ausbilder:
 - 2.2. Für Auszubildende:
3. Zu beachtende Aspekte:
4. Referenz dokument:
5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)

MODULPROGRAMM 04

Modulname: Steuerungstechnik und grundlegende informationstechnische Systeme

Modulcode: MD04

Richtzeit: 280 Stunden

Theorie: 104 Stunden

Praxis: 172 Stunden

Prüfung: 4 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

- Zuordnung: Als Fachmodul nach dem Modul 3 "Installation von elektrischen Anlagen" unterrichtet
- Charakteristik:

Das Modul hat vier unterschiedliche Schwerpunkte, die in kombinierten praktischen und theoretischen Lerneinheiten vermittelt werden. Neben der Vertiefung der Steuerungstechnik und der Programmierung von Steuerungsgeräten, lernen die Auszubildenden die Aufstellung und den Anschluss von Geräten und Berücksichtigung von Hard- und Softwarekomponenten. Der dritte Schwerpunkt liegt auf der Wartung von Anlagen und informationstechnischen Systemen. Außerdem lernen die Auszubildenden die Grundlagen der Netzwerktechnik kennen. Dabei liegt ein Fokus auch auf dem Einsatz von modernen Technologien und Übertragungsverfahren, wie sie z.T. auch in der „Industrie 4.0“ oder im „Smart Home“ zum Einsatz kommen. Das Modul ist als Grundlagenmodul eine wichtige Voraussetzung für die Arbeit an Informationstechnischen Systemen und Steuerungsanlagen, was die Auszubildenden in den folgenden Modulen erlernen.

II. Modulziele:

- Kenntnisse:
 - Arten und Einsatz von Steuerungstechnik
 - Grundlagen Steuerungstechnik
 - Grundlagen informationstechnische Systeme
- Fähigkeiten:
 - Speicherprogrammierte Signalsteuerungen programmieren
 - Informationstechnische Systeme nutzen
 - Geräte aufstellen und anschließen
- Selbständigkeit und Verantwortung:

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
1	Unterrichtseinheit 1 <i>1. Grundlagen Steuerungstechnik</i> 1.1 Schaltbilder 1.2 Steuergeräte- und Steuereinheiten 1.3 Grundverknüpfungen und Speicherfunktionen	80	40	40	
2	Unterrichtseinheit 2 <i>2. Hardwarekomponenten</i> 2.1 Einsatzfelder 2.2 Kompatibilität 2.3 Betriebssysteme	16	8	8	
3	Unterrichtseinheit 3 <i>3. Software</i> 3.1 Anwendungsfelder 3.2 Auswahl von Anwendungssoftware 3.3 Hardware- und Systemvoraussetzungen	24	16	8	
4	Unterrichtseinheit 4 <i>4. Geräte</i> 4.1 Geräte aufstellen und anschließen 4.2 Geräte konfigurieren und	48	8	40	

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
	einrichten				
5	Unterrichtseinheit 5 5. Wartung 5.1 Wartungsarbeiten planen 5.2 Versionswechsel und Update von Software 5.3 Diagnose und Fehlerbehebung	52	12	40	
6	Unterrichtseinheit 6 6. Netzwerktechnik 6.1. Grundlagen Netzwerktechnik 6.2 Übertragungsverfahren 6.3 Lokale und globale Netzwerke	56	20	36	
	Summe	280	104	172	4

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: Grundlagen Steuerungstechnik

Zeit: 80 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden lernen die Grundlagen der Steuerungstechnik kennen
- Die Auszubildenden können Schaltbilder lesen und für die Praxis anwenden
- Die Auszubildenden können Grundverknüpfungen und kleine Speicherfunktionen programmieren

2. Inhalt:

2.1. Schaltbilder

- 2.1.1. Wirkzusammenhänge: Blockschaltbild
- 2.1.2. Verknüpfungen (Und-Verknüpfung, Oder-Verknüpfung, Nicht-Verknüpfung)
- 2.1.3. Grundprinzipien der Datenverarbeitung z.B. EVA-Prinzip

2.2. Steuergeräte- und Steuereinheiten

- 2.2.1. Netzteil, Digitale Eingangsbaugruppe, Digitale Ausgangsbaugruppe, CPU mit SPSProgrammspeicher, Analoge Ein- und Ausgangsbaugruppe
- 2.2.2. Sensoren, Aktoren, Schnittschellen
- 2.2.3. Verbindungs- und Speicherprogrammierte Signalverarbeitung
- 2.2.4. Einsatz von SPS Steuerungen
- 2.2.5. Arbeitsweise der SPS

2.3. Grundverknüpfungen und Speicherfunktionen

- 2.3.1. Logische Grundverknüpfungen
- 2.3.2. Anwendung von Speicherfunktionen
- 2.3.3. Steuerungsanweisung (Programmierung) von Speichern

Unterrichtseinheit 2: Hardwarekomponenten

Zeit: 16 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die typischen Hardwarekomponenten für speicherprogrammierte Steuerungen
- Die Auszubildenden können Einsatzfelder für Steuerungen einschätzen und entsprechend der Betriebsanforderungen auswählen

2. Inhalt:

2.1 Einsatzfelder

- 2.1.1 Anwendung der vorgeschriebenen, grundlegenden Informationstechnologie
- 2.1.2 Nutzung, Verarbeitung und Anwendung von Informationstechnologie in der beruflichen Arbeit

2.2 Kompatibilität

- 2.2.1 Kompatibilität von Hardwarekomponenten und Peripheriegeräten beurteilen
- 2.2.2 Komponenten für Informations- und Kommunikationssysteme auswählen
- 2.2.3 Hardwarekonfigurationen kundenspezifisch modifizieren

2.3 Betriebssysteme

- 2.3.1 Betriebssysteme und ihre Komponenten auswählen
- 2.3.2 Hardwarevoraussetzungen beurteilen
- 2.3.3 Betriebssysteme installieren und konfigurieren

Unterrichtseinheit 3: Software

Zeit: 24 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die übliche Anwendungssoftware und können Software unterschiedlicher Hersteller einsetzen
- Die Auszubildenden können die benötigte Software den Hardware- und Systemvoraussetzungen entsprechend auswählen und installieren

2. Inhalt:

2.1. Anwendungsfelder

- 2.1.1. Funktion von Anwendungssoftware
- 2.1.2. Typische Einsatzfelder für Anwendungssoftware
- 2.1.3. Anwendungssoftware unterschiedlicher Hersteller

2.2. Auswahl von Anwendungssoftware

- 2.2.1. Anwendungssoftware nach Einsatzbereichen auswählen

2.3. Hardware- und Systemvoraussetzungen

- 2.3.1. Kompatibilität der Software zu Hardware- und Systemvoraussetzungen beurteilen
- 2.3.2. Installation von Anwendungssoftware

Unterrichtseinheit 4: Geräte

Zeit: 48 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden können komplexe Geräte aufstellen und anschließen
- Die Auszubildenden können Geräte den Kundenanforderungen entsprechend konfigurieren und einrichten

2. Inhalt:

- 2.1. Geräte aufstellen und anschließen
- 2.2. Geräte konfigurieren und einrichten

Unterrichtseinheit 5: Wartung

Zeit: 52 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden können die vorgeschriebenen Wartungsintervalle einhalten
- Die Auszubildenden können Kunden auf Wartungsintervalle und Wartungsarbeiten hinweisen
- Die Auszubildenden können Probleme und Fehler diagnostizieren und beheben

2. Inhalt:

2.1. Wartungsarbeiten planen und durchführen

- 2.1.1. Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen planen und durchführen
- 2.1.2. Dokumentation von Wartungsarbeiten

2.2. Versionswechsel und Update von Software

- 2.2.1. Versionswechsel von Software unter Berücksichtigung der betrieblichen Abläufe von Kunden planen und durchführen

2.3. Diagnose und Fehlerbehebung

- 2.3.1. Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung kennen und einsetzen
- 2.3.2. Fehlersuche bei komplexen Geräten und Steuerungen

Unterrichtseinheit 6: Netzwerktechnik

Zeit: 56 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die einschlägigen Standards von Netzwerk- und Übertragungstechnik
- Die Auszubildenden können kleine Netzwerke selbstständig einrichten und die Sicherheitsstandards berücksichtigen
- Die Auszubildenden können die üblichen Übertragungsverfahren in lokalen und globalen Netzwerken einrichten

2. Inhalt:

2.1 Grundlagen Netzwerktechnik

- 2.1.1 Einsatzfelder der Netzwerktechnik in der Hausinstallation
- 2.1.2 Große Anlagen in Unternehmen
- 2.1.3 Netzwerkdimensionen (PAN, LAN, MAN, WAN, GAN)
- 2.1.4 Protokolle in der Netzwerktechnik
- 2.1.5 Netzwerkadressen
- 2.1.6 Architektur von Netzwerken (Peer-to-Peer, Client-Server, Mainframe)

2.2 Übertragungsverfahren

- 2.2.1 Standards
- 2.2.2 Internet / Ethernet
- 2.2.3 Drahtlose Netzwerke

2.3 Lokale und globale Netzwerke

- 2.3.1 Sicherheit von Netzwerken (Integrität, Authentifizierung, Verschlüsselung)
- 2.3.2 Sicherheitsstandards und Sicherheitsverfahren

- 2.3.3 Sicherheitssoftware
- 2.3.4 Internetprotokoll (IPv6)

IV. Bedingungen für die Modulumsetzung

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:
 - 1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer
 - 1.2. Ausbildungswerkstatt für die Praxisanwendung der Installation von Hardware und Geräten
 - 1.3. Praxisarbeitsplätze für Materialverarbeitung, Installationstechnik, Steuerungstechnik
2. Ausrüstung und Maschinen:
 - 2.1. Lern- oder Demowände für die Installationstechnik, Steuerungstechnik
 - 2.2. PC Arbeitsplätze für die Konstruktion von Netzwerken, Programmierung und Steuerung von Software
 - 2.3. Schaltschränke zur Programmierung von SPS Steuerungen
3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
 - 3.1. Fachlehrbuch Elektrotechnik für Energie- und Gebäudetechnik
 - 3.2. Tabellenbuch
 - 3.3. Werkzeuge zur Installation von Steuerungen und zur Wartung
4. Weitere Bedingungen:

V. Prüfungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema

1. Inhalt:
 - 1.1. Kenntnisse:
 - 1.2. Fähigkeiten:
 - 1.3. Selbständigkeit und Verantwortung:
2. Methoden:

VI. Richtlinien für die Modulumsetzung:

1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:
2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden
 - 2.1. Für Lehrer und Ausbilder:
 - 2.2. Für Auszubildende:
3. Zu beachtende Aspekte:
4. Referenz dokument:
5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)

MODULPROGRAMM 05

Modulname: Stromversorgung und Sicherheitsgewährleistung

Modulcode: MD05

Richtzeit: 280 Stunden

Theorie: 104 Stunden

Praxis: 168 Stunden

Prüfung: 8 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

- Zuordnung: Als Fachmodul nach dem Modul 4 "Steuerungstechnik und grundlegende informationstechnische Systeme" unterrichtet

- Charakteristik:

Das praxisorientierte Modul vermittelt den Auszubildenden das notwendige Wissen und die Kompetenz Elektroenergieversorgungsanlagen zu analysieren, zu planen sowie deren Sicherheit einschätzen zu können. Neben den theoretischen Grundlagen, die vor allem Normen, Vorschriften und Dokumentation umfassen, liegt ein Fokus auf der Planung und Installation von Schalt- und Verteilungsanlagen für Wohn- und Zweckbauten. Darüber hinaus werden die Fähigkeiten und Kenntnisse in den Bereichen Schutz- und Sicherheit, sowie Messe- und Prüfverfahren vertieft.

II. Modulziele:

- Kenntnisse:

- Normen, Vorschriften und Regelungen Elektroenergieversorgung kennen und anwenden
- Stromsysteme
- Schutzeinrichtungen und Schutzarten

- Fähigkeiten:

- Schalt- und Verteilungsanlagen planen und installieren
- Installation von Schutzeinrichtungen
- Messverfahren anwenden

- Selbständigkeit und Verantwortung:

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
1	Unterrichtseinheit 1 <i>1. Normen, Vorschriften und Regelungen</i> 1.1 Quelle für Normen, Vorschriften und Regelungen 1.2 Anwendung von Normen, Vorschriften und Regelungen 1.3 Bewertung der Arbeit auf Grundlage von Normen, Vorschriften und Regelungen 1.4 Technische Dokumentation	24	16	8	
2	Unterrichtseinheit 2 <i>2. Schalt- und Verteilungsanlagen</i> 2.1 Grundlagen Schalt- und Verteilungsanlagen 2.2 Planung von Schalt- und Verteilungsanlagen 2.3 Voraussetzungen für die Installation bewerten 2.4 Umweltverträglichkeit bei der Planung und Umsetzung berücksichtigen	72	24	48	
3	Unterrichtseinheit 3 <i>3. Stromsysteme</i> 3.1 Spannungsebenen 3.2 Wechsel- und Drehstromsysteme	64	24	40	

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
	3.3 Netzsysteme				
4	Unterrichtseinheit 4 4. <i>Sicherheit und Schutz</i> 4.1 Schutzeinrichtungen 4.2 Schutz- und Isolationsklassen 4.3 Schutzarten 4.4 Installation von Schutzeinrichtungen	80	24	56	
5	Unterrichtseinheit 5 5. <i>Mess- und Prüfmittel</i> 5.1 Einsatz von Mess- und Prüfmitteln 5.2 Dokumentation und Prüfprotokolle	32	16	16	
	Summe	280	104	168	8

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: *Normen, Vorschriften und Regelungen*

Zeit: 24 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden lernen die Notwendigen Regeln, Vorschriften und Normen kennen, um Elektroenergieversorgungen sicher beurteilen und bewerten können
- Die Auszubildenden können vorhandene Installationen auf Sicherheit und Standards überprüfen
- Die Auszubildenden können die Arbeit an Elektroenergieversorgungseinheiten beurteilen und dokumentieren

2. Inhalt:

- 2.1. Quelle für Normen, Vorschriften und Regelungen kennen
 - 2.1.1. Wo finde ich die aktuell gültigen Normen
 - 2.1.2. Wie kann ich sichergehen, dass die Normen auch korrekt sind (Quellenbeurteilung)
- 2.2. Normen, Vorschriften und Regelungen anwenden
 - 2.2.1. Umsetzung und Überprüfung bei vorhandenen Anlagen
 - 2.2.2. Neue Anlagen unter Berücksichtigung von Normen, Vorschriften und Regelungen planen und umsetzen
- 2.3. Arbeit auf Grundlage von Normen, Vorschriften und Regelungen bewerten
 - 2.3.1. Welche Normen finden Anwendung?
 - 2.3.2. Wie kann die ordnungsgemäße Anwendung von Normen, Vorschriften und Regelungen überprüft werden
 - 2.3.3. Elektroenergieversorgungsanlagen bewerten
 - 2.3.4. Verbesserungen und Modernisierungen an Elektroenergieanlagen planen und durchführen
- 2.4. Technische Dokumentation
 - 2.4.1. Dokumentationsformen anwenden

Unterrichtseinheit 2: *Schalt- und Verteilungsanlagen*

Zeit: 72 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die unterschiedlichen Schalt- und Verteilungsarten
- Die Auszubildenden können die Schalt- und Verteilungsarten bewerten und unter Berücksichtigung von Umweltschutzbedingungen installieren und optimieren

2. Inhalt:

- 1.1. Grundlagen Schalt- und Verteilungsanlagen
 - 1.1.1. Arten von Schalt- und Verteilungsanlagen kennen
 - 1.1.2. Einsatzmöglichkeiten und Einsatzzwecke beurteilen
 - 1.1.3. Spannungsebenen erläutern und erkennen
- 1.2. Planung von Schalt- und Verteilungsanlagen
 - 1.2.1. Einsatzzweck bestimmen
 - 1.2.2. Geeignete und notwendige Komponenten auswählen
 - 1.2.3. Zeit- und Arbeitsplanung für die Installation festlegen
 - 1.2.4. Arbeitsmaterial auswählen und organisieren
 - 1.2.5. Zeit- und Arbeitsplan mit anderen Gewerken abstimmen
- 1.3. Voraussetzungen für die Installation bewerten
 - 1.3.1. Wechsel- und Drehstromsysteme auswählen

- 1.3.2. Einsatzzweck und Anforderungen der Kunden integrieren
- 1.3.3. Vorhandene Netzsysteme berücksichtigen
- 1.4. Umweltverträglichkeit bei der Planung und Umsetzung berücksichtigen
 - 1.4.1. Energie und Ressourcen einsparen
 - 1.4.2. Anpassung von Schalt- und Verteilungsanlagen, um die Umweltverträglichkeit zu steigern

Unterrichtseinheit 3: Stromsysteme

Zeit: 64 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die in Haushalten und Büros eingesetzten Strom- und Netzsysteme
- Die Auszubildenden können die Anforderungen und Einsatzfelder beschreiben und für die Planung von Systemen anwenden

2. Inhalt:

2.1. Spannungsebenen

- 2.1.1. Spannungsebenen definieren
- 2.1.2. Sicherheitsvorschriften für Hochspannungsnetze kennen und anwenden
- 2.1.3. Sicherheitsvorschriften für Normal- und Niederspannungsnetze kennen und anwenden
- 2.1.4. Einsatzfelder unterschiedlicher Spannungsfelder kennen und erkennen können

2.2. Wechsel- und Drehstromsysteme

- 2.2.1. Einsatzfelder von Wechsel- und Drehstromsystemen kennen
- 2.2.2. Funktionweise von Wechsel- und Drehstromsystemen beschreiben
- 2.2.3. Wechsel- und Drehstromsysteme planen

2.3. Netzsysteme

- 2.3.1. Gleich- und Wechselstromsysteme kennen und beschreiben
- 2.3.2. Einsatz von unterschiedlichen Netzsystemen definieren
- 2.3.3. Art und Anzahl der aktiven Leiter eines Systems kennen und erkennen
- 2.3.4. Möglichkeiten von Verbindung oder Kombination unterschiedlicher Netzsysteme kennen
- 2.3.5. Geeignete Erdverbindungen auswählen
- 2.3.6. Elektromagnetische Verträglichkeit beachten

Unterrichtseinheit 4: Sicherheit und Schutz

Zeit: 80 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen und Einsatzfelder von Schutzeinrichtungen
- Die Auszubildenden können Schutzeinrichtungen anschließen und zum Einsatz bringen
- Die Auszubildenden kennen die notwendigen Vorschriften zur Sicherheit im Umgang mit Elektroenergieversorgungseinrichtungen und Elektronischen Betriebsmittel
- Die Auszubildenden können sich und andere (Kollegen, Kunden, ...) auf die Gefahren von Strom hinweisen

2. Inhalt:

2.1. Schutzeinrichtungen

- 2.1.1. Einsatzfelder unterschiedlicher Schutzeinrichtungen definieren
- 2.1.2. Schutzeinrichtungen nach Funktion und Einsatz beurteilen

2.2. Schutz- und Isolationsklassen

- 2.2.1. Schutz- und Isolationsklassen für Elektroinstallationen kennen und erklären
- 2.2.2. Einsatzfelder von Schutz- und Isolationsklassen berücksichtigen
- 2.2.3. Standards und Normen für Schutz- und Isolationsklassen kennen

2.3. Schutzarten

- 2.3.1. Schutzarten von elektrischen Betriebsmitteln ermitteln
- 2.3.2. Einsatzmöglichkeit von elektrischen Betriebsmitteln auf Grundlage der Schutzarten erläutern
- 2.3.3. Kunden Betriebsmittel mit geeigneter Schutzart empfehlen

2.4. Installation von Schutzeinrichtungen

- 2.4.1. Bauarten von Schutzeinrichtungen beschreiben
- 2.4.2. Einsatzfelder von mechanischen und elektronischen Schutzeinrichtungen anwenden
- 2.4.3. Geeignete Schutzeinrichtungen unter Berücksichtigung der Anforderungen auswählen
- 2.4.4. Schutzeinrichtungen in Elektroenergieversorgungseinrichtungen installieren

Unterrichtseinheit 5: Mess- und Prüfmittel

Zeit: 32 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die üblichen Messverfahren und können sie anwenden
- Die Auszubildenden können elektrische Größen in Elektroenergieversorgungsanlagen messen,

bewerten und berechnen

2. Inhalt:

2.1 Einsatz von Mess- und Prüfmitteln

2.1.1 Geeignete Messgeräte zur Messung in unterschiedlichen Spannungsebenen auswählen

2.1.2 Geeignete Messgeräte zur Kontrolle von Sicherheits- und Schutzeinrichtungen auswählen und einsetzen

2.2 Dokumentation und Prüfprotokolle

2.2.1 Dokumentation von Wartungsarbeiten bei Elektroenergieversorgungseinrichtungen

2.2.2 Prüfprotokolle erstellen und auswerten

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:

1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer

1.2. Ausbildungswerkstatt für die Praxisanwendung der Elektroenergieversorgungseinrichtungen

2. Ausrüstung und Maschinen:

2.1. Lern- oder Demowände für die Elektroenergieversorgungseinrichtungen und Installation von Schutzeinrichtungen

2.2. PC Arbeitsplätze

3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:

3.1. Fachlehrbuch Elektrotechnik für Energie- und Gebäudetechnik

3.2. Tabellenbuch

4. Weitere Bedingungen:

V. Prüfungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema

1. Inhalt:

1.1. Kenntnisse:

1.2. Fähigkeiten:

1.3. Selbstständigkeit und Verantwortung:

2. Methoden:

VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:

1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:

2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden

2.1. Für Lehrer und Ausbilder:

2.2. Für Auszubildende:

3. Zu beachtende Aspekte:

4. Referenz dokument:

5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)

MODULPROGRAMM 06

Modulname: Prüfung und Wartung von Anlagen und Geräten

Modulcode: MD06

Richtzeit: 280 Stunden

Theorie: 88 Stunden

Praxis: 188 Stunden

Prüfung: 4 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

- Zuordnung: Als Fachmodul nach dem Modul 5 "Stromversorgung und Sicherheitsgewährleistung" unterrichtet

- Charakteristik:

Das überwiegend praxisorientierte Modul vermittelt den Auszubildenden die Fähigkeiten und Kompetenzen Wartungsarbeiten an elektrischen Anlagen und Geräten zu planen und durchzuführen. Dabei erlernen sie Techniken der Fehleranalyse, sie lernen typische Fehlerquellen kennen, können diese beurteilen und die Instandsetzung einleiten. Darüber hinaus werden die Wartung im Bereich Steuerungstechnik erlernt und Methoden und Werkzeuge für die Ferndiagnose kennengelernt. Auch bei diesem Modul kommen moderne Technologien zum Einsatz, die auf Elemente der Industrie 4.0 zurückgreifen, um Arbeitsabläufe zu vereinfachen und effizienter zu machen. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls, sowie der vorangegangenen fünf Grundlagenmodule können die Auszubildenden als „Hilfskräfte“ eingesetzt werden und einzelne Aufgaben in der Elektrotechnik selbstständig erledigen. Das Niveau dieses Moduls entspricht dem „Intermediate-Niveau“.

II. Modulziele:

- Kenntnisse:

- Komplexe Anlagen beschreiben
- Wartungs- und Reparaturvoraussetzungen anwenden

- Fähigkeiten:

- Fehleranalysen und Wartungsarbeiten durchführen
- Strategien entwickeln zur Vermeidung von Stillstandzeiten und Technischen Defekten durch vorbeugende Wartungsmaßnahmen
- Modernste Technologien zur Wartung und Fernwartung von Geräten und Anlagen einsetzen

- Selbstständigkeit und Verantwortung:

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
1	Unterrichtseinheit 1 <i>1. Grundlagen Fehleranalyse</i> 1.1 Regelmäßigkeit von Wartungsarbeiten 1.2 Techniken der Fehleranalyse	40	16	24	
2	Unterrichtseinheit 2 <i>2. Schadensermittlung und -behebung</i> 2.1 Wartungsmethoden 2.2 Werkzeugeinsatz 2.3 Schadensbehebung 2.4 Instandsetzung von Geräten 2.5 Prüfungen protokollieren	80	24	56	
3	Unterrichtseinheit 3 <i>3. Prüfung komplexer Systeme</i> 3.1 Prüfung von Steuerungseinrichtungen 3.2 Prüfung komplexer Anlagen 3.3 Prüfung von Sensoren und Aktoren	76	24	52	
4	Unterrichtseinheit 4 <i>4. Ferndiagnose</i>	48	16	32	

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
	4.1 Methoden der Ferndiagnose 4.2 Werkzeuge und Hilfsmittel zur Ferndiagnose 4.3 Effizientes Arbeiten				
5	Unterrichtseinheit 5 <i>5. Mess- und Prüfmittel</i> 5.1 Einsatz von Mess- und Prüfmitteln 5.2 Fehler in Energie- und Informationsflüssen 5.3 Dokumentation und Prüfprotokolle	32	8	24	
	Summe	280	88	188	4

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: Grundlagen Fehleranalyse

Zeit: 40 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden lernen die Intervalle von regelmäßigen Wartungsarbeiten kennen
- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen der Fehleranalyse unter Berücksichtigung der individuellen Anforderungen an Geräte und Anlagen

2. Inhalt:

- 2.1. Regelmäßigkeit von Wartungsarbeiten
 - 2.1.1. Standards, Regeln und Vorschriften für die Durchführung von regelmäßigen Wartungsarbeiten kennen und anwenden
 - 2.1.2. Routinekontrollen durchführen
- 2.2. Techniken der Fehleranalyse
 - 2.2.1. Fehlerarten in Elektroenergieversorgungseinrichtungen kennen und beheben
 - 2.2.2. Fehlerarten bei Haushaltsgeräten kennen und beheben
 - 2.2.3. Fehlerarten bei Kommunikationsgeräten und -anlagen kennen und beheben
 - 2.2.4. Fehler suchen, erkennen und beheben
 - 2.2.5. Methoden der Fehleranalyse
- 2.3 Prüfung von Sensoren und Aktoren

Unterrichtseinheit 2: Wartungsmethoden

Zeit: 80 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen von Wartungsmethoden und können diese einsetzen
- Die Auszubildenden können Schäden bei Geräten und Anlagen analysieren und beheben
- Die Auszubildenden können Geräte instandsetzen

2. Inhalt:

- 2.1. Werkzeugeinsatz
 - 2.1.1. Geeignete Werkzeuge für die Wartung von elektrischen Betriebsmitteln und Geräten auswählen
 - 2.1.2. Werkzeuge für die Wartung bedienen und warten können
- 2.2. Schadensbehebung
 - 2.2.1. Kleine Schäden in Anlagen und Geräten analysieren
 - 2.2.2. Schäden in Anlagen und Geräten aufnehmen
 - 2.2.3. Arbeitsschritte für die Reparatur planen
 - 2.2.4. Kleine Schäden in Anlagen und Geräten reparieren und beheben
- 2.3. Instandsetzung von Geräten
 - 2.3.1. Störungsmeldungen aufnehmen, Anwender zu Störungen befragen und Lösungsvorschläge unterbreiten
 - 2.3.2. Technische Hilfestellungen bei Anwenderrückfragen geben
 - 2.3.3. Geräte prüfen, kundengerecht einrichten und in Betrieb nehmen
 - 2.3.4. Geräte unter Beachtung elektromagnetischer Verträglichkeit instandsetzen
 - 2.3.5. Technische Prüfungen durchführen
- 2.4. Prüfungen protokollieren
 - 2.4.1. Prüfprotokolle erstellen
 - 2.4.2. Wartungsbücher führen

Unterrichtseinheit 3: Prüfung komplexer Systeme

Zeit: 76 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden können die erlernten Grundlagen der Wartung auf komplexe Systeme anwenden
- Die Auszubildenden können digitale und analoge Systeme bewerten und auslesen
- Die Auszubildenden können grundlegende Funktionalität von Sensoren und Aktoren ermitteln

2. Inhalt:

2.1. Prüfung von Steuerungseinrichtungen

2.2. Prüfung komplexer Anlagen

- 2.2.1 Schnittstellen für analoge und digitale Signale beschreiben
- 2.2.2 Verfahren zur Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen anwenden
- 2.2.3 Zusammenspiel von Steuerungseinrichtungen und Betriebsmitteln erläutern und für die Analyse der Geräte verwerten

2.3. Prüfung von Sensoren und Aktoren

- 2.3.1 Einsatzfelder von Sensoren und Aktoren kennen
- 2.3.2 Sensoren installieren und konfigurieren
- 2.3.3 Sensoren auslesen und Werte analysieren
- 2.3.4 Werte validieren und vergleichen

Unterrichtseinheit 4: Ferndiagnose

Zeit: 48 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen und Einsatzfelder der modernen Ferndiagnose
- Die Auszubildenden können Methoden der Ferndiagnose auswählen und einsetzen

2. Inhalt:

2.1. Methoden der Ferndiagnose

- 2.1.1. Kommunikations- und Computersysteme dignasostizieren und dafür die Fernwartung vorbereiten
- 2.1.2. Vorbeugende Instandhaltungsstrategien entwickeln
- 2.1.3. Sicherheit und Datensicherheit bei der Fernwartung beachten

2.2. Werkzeuge und Hilfsmittel zur Ferndignose

- 2.2.1. Geräte mit Schnittstellen koppeln
- 2.2.2. Zugriff auf Geräte und Anlagen herstellen
- 2.2.3. Virtual Reality

2.3. Effizientes Arbeiten

- 2.3.1. Zeit- und Ressourcensparende Arbeitspläne entwickeln unter Einsatz von Ferndiagnoseverfahren
- 2.3.2. Stillstandszeiten von Geräten und Anlagen vermeiden

Unterrichtseinheit 5: Mess- und Prüfmittel

Zeit: 32 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden können Mess- und Prüfmittel für die Analyse von Geräten und Anlagen auswählen und anwenden
- Die Auszubildenden können Fehler in Energie- und Informationsflüssen durch geeignete Verfahren ermitteln

4 Inhalt:

2.1. Einsatz von Mess- und Prüfmitteln

- 2.1.1. Diagnosesysteme kennen und einsetzen
- 2.1.2. Integrierte Speicher auslesen und auswerten
- 2.1.3. Geeignete Mess- und Prüfmittel auswählen
- 2.1.4. Mess- und Prüfmittel einsetzen
- 2.1.5. Mess- und Prüfmittel fachgerecht warten

2.2. Fehler in Energie- und Informationsflüssen

- 2.2.1. Sender-und Empfänger von Informationsflüssen analysieren und Wege des Informationsflusses nachverfolgen
- 2.2.2. Fehleranalyse bei der Übertragung von Daten
- 2.2.3. Fehler bei der Übertragung vermeiden

2.3. Dokumentation und Prüfprotokolle

- 2.3.1. Wartungs-, Mess- und Prüfaufgaben dokumentieren

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:

- 1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer
- 1.2. Ausbildungswerkstatt für die Praxisanwendung

2. Ausrüstung und Maschinen:

- 2.1. Lern- oder Demowände

- 2.2. Fernwartungseinrichtungen unter Berücksichtigung des aktuellen technologischen Standards (Digitalisierung)
- 2.3. PC Arbeitsplätze
- 3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
 - 3.1. Fachlehrbuch Elektrotechnik für Energie- und Gebäudetechnik
 - 3.2. Tabellenbuch
- 4. Weitere Bedingungen:

V. Prüfungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema

- 1. Inhalt:
 - 1.1. Kenntnisse:
 - 1.2. Fähigkeiten:
 - 1.3. Selbständigkeit und Verantwortung:
- 2. Methoden:

VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:

- 1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:
- 2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden
 - 2.1. Für Lehrer und Ausbilder:
 - 2.2. Für Auszubildende:
- 3. Zu beachtende Aspekte:
- 4. Referenz dokument:
- 5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)