



Implemented by  
**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**DVET**

Handwerkskammer Erfurt



# Cooperative Training Programme **INDUSTRIAL ELECTRONICS 'H97 < B=7 15 N**



**Level: COLLEGE German Standard**

Việt Nam, 2020

# **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 stipulating minimum knowledge amount and required competences for learner upon graduation of the intermediate and college qualification levels of related occupations. 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.

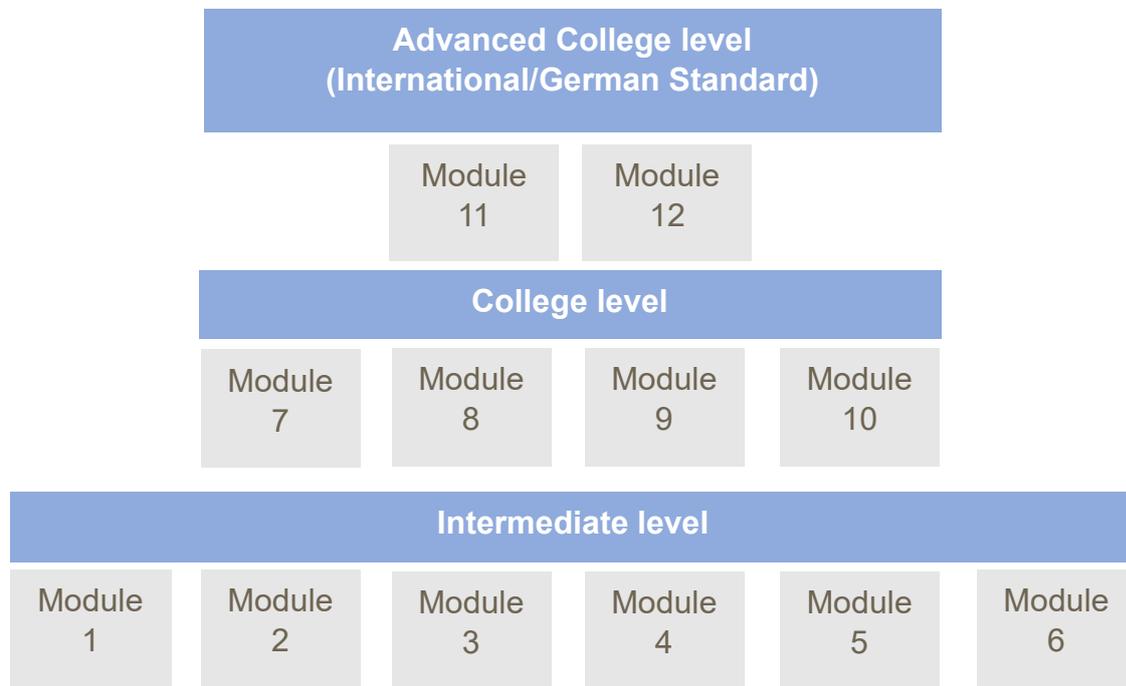
### **2. Characteristics of the training programmes**

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:

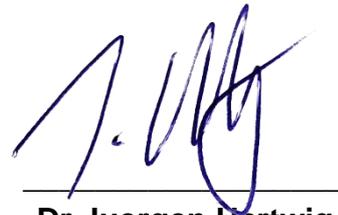
- ✓ Training programmes for intermediate level transfer to college level  
After graduation from intermediate level, learners may transfer to college level and need to complete 4 additional modules (from module 7 to module 10)
- ✓ Training programmes for college level transfer to advanced college level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



**Dr Juergen Hartwig**

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

## ANLAGE 01

### AUSBILDUNGSPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit, Invaliden und Soziales)

**Beruf: Industrial Electronic Technician**

**Berufs-Nr:**

**Ausbildungsstufe: College Stufe**

**Ausbildungsform:** Berufsausbildung

**Registrierungsobjekt:**

**Dauer:** 3 Jahre

#### 1. Ausbildungssziele

##### 1.1. Allgemeines Ziel:

Elektroniker/innen für Industrieelektronik arbeiten bei Herstellern von industriellen Prozesssteuerungseinrichtungen. Ebenso sind sie in Betrieben der Elektroinstallation tätig, z.B. bei technischen Gebäudeausrüstern. Darüber hinaus können sie in Wasser- und Klärwerken bzw. Recyclinganlagen der Abfallwirtschaft beschäftigt sein. Weiterhin arbeiten sie in Unternehmen, die Automatisierungslösungen entwickeln, herstellen oder einsetzen. Vor allem Unternehmen der Elektroindustrie oder des Maschinenbaus kommen in Betracht. Arbeitsplätze gibt es darüber hinaus auch z.B. in der Automobilindustrie, der chemischen Industrie, in Kunststoff verarbeitenden Betrieben und zahlreichen anderen Anwenderbranchen.

Elektroniker/innen für Industrieelektronik arbeiten auch mit englischsprachigen Unterlagen und Kommunizieren auch in englischer Sprache, Zuordnung zu Elektrofachkräften im Sinne der Unfallverhütungsvorschriften, Anwenden von Vorschriften

Elektroniker/innen für Industrieelektronik arbeiten selbständig und in Teams

##### 1.2. Spezifische Ziele:

- Schaltpläne zeichnen
- Systeme programmieren
- Verlegen von Kabeln
- Elektrische Ausrüstung der Maschinen
- Montage der Anlagen
- Übergabe an den Auftraggeber
- Nutzung von IT-Systemen, auch in digitalisierten Prozessen
- Anwenden von Vorschriften zu Datenschutz und Informationssicherheit sowie Anwenden von Vorschriftender elektrischen Schutzmaßnahmen
- Beurteilen von elektrischen Anlagen und Systemen hinsichtlich der elektrischen Schutzmaßnahmen

##### 1.3. Arbeitsposition nach Ausbildungsabschluss: Betreuen von Automatisierungssystemen

- Analysieren von Funktionszusammenhängen und Prozessabläufen
- Entwerfen von Änderungen und Erweiterungen von Automatisierungssystemen
- Programmieren von Automatisierungssystemen
- Installieren, Konfigurieren und Parametrieren der Komponenten und Geräte, Betriebssysteme, Bussysteme und Netzwerke
- Nutzen von Anwendungsprogrammen zur Messdatenerfassung, -übertragung und -verarbeitung sowie zur Fertigungs-, Maschinen- oder Prozesssteuerung
- Verbinden der Komponenten zu komplexen Automatisierungseinrichtungen und Integrieren in übergeordnete Systeme
- Übergeben der Systeme an Nutzer und Einweisen in die Bedienung
- Überwachen, Warten und Betreiben von Anlagen, regelmäßiges Durchführung von Prüfungen Erstellen und Dokumentieren von Prüfabläufen.
- Ergreifen von Sofortmaßnahmen und Instandsetzen von Anlagen,
- Optimieren von Regelkreisen, Analysieren von Störungen, Einsetzen von Testsoftware und Diagnosesystemen

#### 2. Umfang der Kenntnisse und Kursdauer:

- Anzahl der Fächer und Module: 12 Module
- Gesamtvolumen des Wissens: ..... Credit points
- Allgemeinbildende Pflichtfächer: 435 Stunden
- Fächer, Fachmodule: 3.840 Stunden
- Theorie: ..... Stunden; Praxis, Üben, Experimentieren: ..... Stunden

### 3. Programminhalt:

Code MH/MD	Fach- und Modulname	Credit points	Richtzeit (Stunden)			
			Gesamt	darin enthalten		
				Theorie	Praxis/ fabrik praxis/ Experimentieren/ Aufgaben/ Diskussion	Pruefung
<b>I</b>	<b>Allgemeinbildende Pflichtfächer</b>	<b>19</b>	<b>435</b>	<b>157</b>	<b>255</b>	<b>23</b>
MH	Politik	4	75	41	29	5
MH	Rechtserziehung und Arbeitsrecht	2	30	18	10	2
MH	Körpererziehung	2	60	5	51	4
MH	Heimatverteidigung und Sicherheitstraining	4	75	36	35	4
MH	Informatik/ Kommunikationssysteme	3	75	15	58	2
MH	Fremdsprache (Englisch)	5	120	42	72	6
<b>II</b>	<b>Module</b>					
<b>II.1</b>	<b>Grundmodule (Berufstheoretische und Berufspraktische Grundbildung)</b>		<b>1920</b>	<b>610</b>	<b>1268</b>	<b>42</b>
MD01	Anwenden von elektrotechnischen Grundlagen		320	106	208	6
MD02	Installieren von Stromversorgungssystemen		320	106	206	8
MD03	Installieren von elektronischen Anlagen		320	106	206	8
MD04	Realisieren von Steuerungstechnik und informationstechnischen Systemen		320	104	212	4
MD05	Gewährleisten Stromversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln		320	104	208	8
MD06	Prüfen und warten von Anlagen und Geräten		320	84	228	8
<b>II.2</b>	<b>Fachmodule (Berufstheoretische und Berufspraktische Fachbildung)</b>		<b>1280</b>	<b>346</b>	<b>892</b>	<b>42</b>
MD07	Installieren und prüfen von pneumatischen, elektropneumatischen, hydraulischen und elektrohydraulischen Steuerungen		320	96	216	8
MD08	Konfigurieren und programmieren von Automatisierungssystemen		320	60	254	6
MD09	Prüfen und inbetriebnehmen von Anlagen mit Steuerungs- und Regelungstechnik		320	102	206	12
MD10	Installieren und prüfen elektrischer Systeme und Anlagen		320	88	216	16
<b>II.3</b>	<b>Fachmodule (Optional) Berufstheoretische und Berufspraktische Fachbildung (Optional)</b>		<b>640</b>	<b>195</b>	<b>420</b>	<b>25</b>
MD11	Installieren von Anlagen der Prozessleittechnik sowie Analysieren und Beheben von Störungen		320	100	200	20
MD12	Modernisieren einer bestehenden Anlage auf Industrie 4.0		320	95	220	5
<b>Gesamtstunden:</b>			<b>3840+435</b>			

#### **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 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 Jungesellen (für das College-Niveau) gemäß den Bestimmungen mit den Schulvorschriften an.

4.5. Sonstige Anmerkungen (falls vorhanden):

## ANLAGE 03

### MODULPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit, Invaliden und Soziales)

**Modulname: Anwenden von elektrotechnischen Grundlagen**

**Modulcode: MD01**

**Richtzeit: 320 Stunden**

Theorie: 106 Stunden

Praxis: 208 Stunden

Prüfung: 6 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 :**

- Gewährleistung von Sicherheit und Umwelthygiene
- Bewusstes Selbststudium zur Verbesserung ihrer Leistungsfähigkeit
- Anwendung des erlernten Wissens auf die tägliche Arbeitsrealität
- Bekommen ein Verantwortungsbewusstsein für sich selbst und den Job

#### **III. Modulinhalt:**

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
1	<b>Unterrichtseinheit 1</b> <b>1. Grundlagen Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz</b>  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	<b>Unterrichtseinheit 2</b> <b>2. Grundlagen Betriebliche und Technische Kommunikation</b>  2.1. Kognitive Fähigkeiten, Kommunikative Fähigkeiten 2.2. Lösungsorientiertes Verhalten und Methoden zur Problemlösung 2.3 selbstständige Arbeit / Teamarbeit 2.4 Fachsprache Vietnamesisch / Englisch	56	24	32	
3	<b>Unterrichtseinheit 3</b> <b>3. Grundlagen Arbeitsorganisation und Qualitätsmanagement</b>  3.1 Erstellung von Arbeitsplänen und Strukturierung der Arbeit 3.2 Qualität der Arbeit und Qualitätssichernde Maßnahmen 3.3 Montageabläufe 3.4 Einrichtung des Arbeitsplatzes 3.5 Leitern, Gerüste und Transport	56	abla24	32	
4	<b>Unterrichtseinheit 4</b> <b>4. Grundlagen Werkstoff- und Werkzeugkunde</b>  4.1 Vorstellung und Erklärung von Verbrauchsmaterialien, Sortierung und Aufbewahrungsmethoden 4.2 Wissen und Handhabung von Werkzeugen und Ausrüstung für Installation, Inspektion und Wartung	100	28	72	
5	<b>Unterrichtseinheit 5</b> <b>5. Technisches Zeichnen</b>  5.1 Konstruktionszeichnungen und Schaltplanarten 5.2 Erstellung von Konstruktionszeichnungen 5.3 Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen	86	27	59	

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
	5.4 Übersichtsschaltpläne von Gebäuden und Räumen, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen und anwenden				
	<b>Summe inclusive Pruefung</b>	<b>320</b>	<b>106</b>	<b>208</b>	<b>6</b>

**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:**

- 1.1. Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften
  - 1.1.1. Grundlegende Regelungen zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung werden erlernt
  - 1.1.2. Die Auszubildenden kennen die einschlägigen Regelungen und können die Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Unfällen anwenden
  - 1.1.3. Umsetzung von Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsmaßnahmen
- 1.2. Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Arbeitshygiene
  - 1.2.1. Notwendiges theoretisches Wissen, um die einschlägigen Regelungen zur Sicherheit am Arbeitsplatz und zur Hygiene am Arbeitsplatz zu gewährleisten.
  - 1.2.2. Umsetzung von Arbeitssicherheits- und Arbeitshygienemaßnahmen
  - 1.2.3. Praktisch werden die Anwendungsgebiete im Berufskolleg und am betrieblichen Ausbildungsort (Betrieb oder Kolleg) angeschaut und die Übertragbarkeit auf externe Arbeitsorte (beim Kunden) erläutert.
- 1.3. Grundkenntnisse Umweltschutz
  - 1.3.1. Allgemeine Grundlagen zum Umweltschutz und die Anwendungsgebiete im Arbeitsalltag
  - 1.3.2. Anwendung relevanter Umweltschutzregelungen
  - 1.3.3. Fachgerechte Entsorgung von Abfällen, insbesondere Spezialabfälle im Rahmen der Berufsausübung.
- 1.4. Effizienter Umgang mit Energie und Ressourcen
  - 1.4.1. Einsatz von Energie und Ressourcen (Grundsätzlich) und Berücksichtigung von berufspraktischen Anwendungsfeldern.
  - 1.4.2. Die Auszubildenden sollen einen Einblick in Ressourcenschonendes Verhalten erlernen, dass auch in der Berufspraxis an Kunden weitergegeben werden kann.
- 1.5. Verhalten bei Unfällen
  - 1.5.1. Theoretische und praktische Anwendungsfelder von Verhaltensweisen bei Unfällen
  - 1.5.2. Die Auszubildenden können geeignete Maßnahmen ergreifen, um Unfallopfer bis zum Eintreten professioneller Hilfskräfte zu versorgen
  - 1.5.3. Neben allgemeinen Unfällen liegt der Schwerpunkt auf den Gefahren und dem Umgang bei Unfällen mit Strom und Maschinen bzw. Anlagen
  - 1.5.4. Umgang mit Erste-Hilfe-Situationen für Unfallopfer während des Installations- und Wartungsprozesses
- 1.6. vorbeugender Brandschutz
  - 1.6.1. Geeignete Maßnahmen, um Brände zu verhindern kennen
  - 1.6.2. Risiken von Strom und Brandentstehung
  - 1.6.3. vorbeugender Brandschutz
  - 1.6.4. Umgang mit Löschgeräten
  - 1.6.5. Einsatz von Löschgeräten in elektrischen Anlagen
  - 1.6.6. Einsatz geeigneter Schutzwerkzeuge. Einsatz geeigneter Brandbekämpfungsmittel
  - 1.6.7. 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 Quellen einschätzen und auswählen
    - 2.4.1.5 Beurteilung der Qualität der Quellen
    - 2.4.1.6 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 Anwendung einschlägiger Vorschriften
    - 2.4.2.6 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 Dokumentationen anfertigen
    - 2.4.3.4 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:**

#### 3.1 Erstellung eines Arbeitsplänen und Strukturierung der Arbeit

- 3.1.1 Erstellung eines Arbeitsplans
- 3.1.2 Verwaltung und Umsetzung des Arbeitsplans
- 3.1.3 Arbeitsleistung aktiv planen und organisieren
- 3.1.4 Dynamische und kreative Arbeitsprozesse
- 3.1.5 Implementation des 5S-Prozesses
- 3.1.6 Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen
- 3.1.7 Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden informieren und Lösungsvarianten aufzeigen
- 3.1.8 Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und anderen Gewerken abstimmen  
Qualität der Arbeit und Qualitätssichernde Maßnahmen
- 3.1.9 Arbeitspläne für theoretische Inhalte erstellen
- 3.1.10 Umsetzung der Arbeitspläne auf berufsrelevante Themenstellungen
- 3.1.11 Umgang mit Verzögerungen im Arbeitsplan
- 3.1.12 Grundlagen der 5S-Methode
- 3.1.13 Zeit- und Ressourcensparende Arbeitsplanung
- 3.1.14 Abstimmung des Zeit- und Arbeitsplanes mit anderen Gewerken
- 3.1.15 Selbst- und Teamorganisation
- 3.1.16 Entwicklung von Lernplänen für Ausbildungsinhalte als Praxisbeispiel für berufsbezogene Arbeitspläne
- 3.1.17 Anpassung von Arbeitsplänen an veränderte Voraussetzungen
- 3.1.18 Kurzfristige Anpassung einzelner Arbeitsschritte
- 3.1.19 Kommunikation mit dem Kunden zur Terminierung von Arbeitspaketen

#### 3.2 Qualität der Arbeit und Qualitätssichernde Maßnahmen

- 3.2.1 Beurteilung der Arbeitsqualität und Leistung
- 3.2.2 qualitätssichernde Maßnahmen durchführen, Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren
- 3.2.3 Grundlagen des Qualitätsmanagements
- 3.2.4 Methoden und Wege der Leistungsbeurteilung
- 3.2.5 Standards und Normen zur Qualitätssicherung
- 3.2.6 Eigene Arbeitsleistung und Arbeitsqualität einordnen und objektiv beurteilen
- 3.2.7 Maßstäbe und Toleranzen der Qualität anwenden

#### 3.3 Montage

- 3.3.1 Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen
- 3.3.2 verbrauchtes Material, Ersatzteile und Arbeitszeit sowie Projektablauf dokumentieren, Nachkalkulationen durchführen
- 3.3.3 Langfristige und mittelfristige Auswahl und Bereitstellung von Montage- und Bauteilen
- 3.3.4 Planung von Bau- und Montagestellen
- 3.3.5 Grundlagen Lagerhaltung und Logistik
- 3.3.6 Umgang mit Herstellern und Händlern
- 3.3.7 Anforderungen des Kunden an Qualität und Funktion der ausgewählten Materialien berücksichtigen
- 3.3.8 Implementierung des Arbeitsplanes

- 3.3.9 Bereitstellung von Material unter Berücksichtigung der Arbeitsplatzsicherheitsbestimmungen
- 3.3.10 Fachgerechter Transport
- 3.3.11 Dokumentation des Materialeinsatzes und Verbrauches während der Arbeit
- 3.3.12 Nachkalkulationen erstellen Mehrverbrauch und Minderverbrauch dokumentieren
  
- 3.4 Einrichtung des Arbeitsplatzes
  - 3.4.1 Arbeitsplatz entsprechend der betrieblichen und sicherheitstechnischen Anforderungen einrichten
    - 3.4.1.1 Kenntnissen und praktischen Anwendungsvoraussetzungen zur Arbeitsplatzsicherheit. Sicherheitsvoraussetzungen für Arbeiter, Kunden und andere möglicherweise an der Montagestelle gefährdete Personen
  - 3.4.2 Montagestelle einrichten und sichern
  
- 3.5 Leitern, Gerüste und Transport
  - 3.5.1 Leitern, Gerüste, Montagebühnen, Hebezeuge, Anschlag- und Transportmittel auswählen, einsetzen, sichern, auf- und abbauen

## **Unterrichtseinheit 4: Grundlagen Werkstoff- und Werkzeugkunde**

**Zeit:** 100 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:**

- 4.1 Vorstellung und Erklärung von Verbrauchsmaterialien, Sortierung und Aufbewahrungsmethoden
  - 4.1.1 Grundlagen der Werkstoffkunde
  - 4.1.2 Allgemeine berufliche Verbrauchsmaterialien
  - 4.1.3 Elektrospezifische Verbrauchsmaterialien
  - 4.1.4 Qualität der Produkte
  - 4.1.5 Sortierung und Lagerhaltung
  - 4.1.6 Verschiedene Materialien für unterschiedliche Einsatzgebiete
  - 4.1.7 Organisation, Sortierung der Materialien
  - 4.1.8 Sortierung und Bereitstellung am Einsatzort und Einsatz im Arbeitsprozess
  - 4.1.9 Objekt- und Materialgerechte Aufbewahrung von Werkstoffen und Materialien
- 4.2 Wissen und Handhabung von Werkzeugen und Ausrüstung für Installation, Inspektion und Wartung
  - 4.2.1 Grundlagen der Werkzeugkunde
  - 4.2.2 Sicherheitseinweisung
  - 4.2.3 Berufsspezifische Standardausrüstung
  - 4.2.4 Spezialwerkzeuge und Einsatzfelder
  - 4.2.5 Umgang mit Werkzeugen
  - 4.2.6 Inspektion und Wartung von Werkzeugen

## **Unterrichtseinheit 5: Technisches Zeichnen**

**Zeit:** 86 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:**

#### 5.1. Konstruktionszeichnungen und Schaltplanarten

- 5.1.1. Lesen und Verstehen von Konstruktionszeichnungen
- 5.1.2. Schaltplanarten
- 5.1.3. Anordnungs- und Installationspläne lesen und anwenden
- 5.1.4. Allgemeine Normen und Anforderungen an Schaltpläne und Konstruktionszeichnungen
- 5.1.5. Bedeutung und Einsatz von Plänen und Zeichnungen
- 5.1.6. Symbole und ihre Bedeutung
- 5.1.7. Historische Schaltpläne, um ältere Installationen beurteilen zu können
- 5.1.8. Darstellungsmethoden
- 5.1.9. Maße aus Zeichnungen ablesen

#### 5.2. Erstellung von Konstruktionszeichnungen (Praxis)

- 5.2.1. Manuelle Zeichnung von Konstruktionszeichnungen und Schaltplänen
- 5.2.2. Einsatz von Computerprogrammen zur 2D und 3D Darstellung von Zeichnungen und Plänen
- 5.2.3. Ansichten und Teilansichten erstellen und zeichnen
- 5.2.4. Maßstab und Bemaßung von technischen Zeichnungen

#### 5.3. Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen

- 5.3.1. Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten lesen und anwenden
- 5.3.2. Zeichnung technischer Anlagen lesen und verstehen können
- 5.3.3. Erstellung von Stücklisten auf Grundlage von technischen Zeichnungen
- 5.3.4. Recherche von Ersatzteilen aus den technischen Zeichnungen

#### 5.4. Übersichtsschaltpläne von Gebäuden und Räumen, Verdrahtungs- und Anschlusspläne

- 5.4.1. Übersichtsschaltpläne von Gebäuden und Räumen, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen und anwenden
- 5.4.2. Hinweise auf sicherheitsrelevantes Verhalten auf Grundlage von Übersichtsschaltplänen
- 5.4.3. 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. Pruefungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema**

##### **1. Inhalt:**

##### **Kenntnisse:**

- + Werkzeuge und Ausrüstung für Installation, Inspektion und Wartung verstehen und handhaben
- + Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten verstehen und verwenden
- + Übersichtsschaltpläne von Gebäuden und Räumen, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen und anwenden
- + Konstruktionszeichnungen lesen und verstehen
- + Ursachen für Unsicherheit finden und Abhilfemaßnahmen schaffen
- + Arbeitsplan erstellen
- + Arbeitsplan verwalten und implementieren
- + Verbrauchsmaterialien, Klassifizierung und Lagermethoden vorstellen und erläutern

##### **Fähigkeiten:**

- + Umsetzung von Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen
- + Implementierung des 5S-Prozesses
- + Bauzeichnungen erstellen
- + Effiziente Nutzung der Energie und Ressourcen
- + Anwendung der relevanten Umweltschutzbestimmungen
- + Handeln im Falle eines Unfalls

##### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

- + Arbeitsschutz- und Umweltschutzgrundsätze umsetzen, durch Beobachtung mit Checkliste von 90% der richtigen Antwort.
- + Lernzeit und Kreativität beim Lernen gewährleisten, durch Beobachtung mit Checkliste bzw. Bewertung.
- + über 80% am theoretischen Lernen und 100% an den Übungen / der Praxis teilnehmen.

##### **2. Methoden:**

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden durchgeführten Projektübungen / Produkten und erfolgt auf der Grundlage von:

- 1) Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höheren Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- 2) Inhalt der Berufsausbildung, der im DACUM-Format des Berufes beschrieben wird: Techniker

der Industrieelektronik.

### **Kenntnisse**

Es wird durch mündliche und schriftliche Tests wie Multiple-Choice-Test, Theorie-Praxis- Übungen oder praktische Übungen während der Implementierung von Modulteilen Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten bewertet. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Vorschriften berechnet.

### **Fähigkeiten**

Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Azubis durch Beobachtungsmethode anhand der Checkliste / Bewertung und der praktischen Übungen, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Technische Standards.
- Ausführen der Aufgaben.
- Zeitvorgabe.
- Organisation des Arbeitsplatzes.
- Arbeitssicherheit.

### **Selbständigkeit und Verantwortung**

Bewertung der Einstellungen der Azubis wie Sorgfalt, Ausführlichkeit, Genauigkeit, Disziplin, Befolgung der Vorschriften, Teamwork, Unabhängigkeit, Verantwortung und Zusammenarbeit, durch Beobachtung im gesamten Ausbildungsprozess und Überprüfung der vollen Teilnahme der Azubis an der Ausbildung.

## **VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:**

### **1. Anwendungs- und Betätigungsbereich**

Dieses Modul wird verwendet, um für die Neaveu Mittelstufe, Oberstufe der Berufsfachschule (mit vietnamesischen Standards) und Oberstufe der Berufsfachschule mit deutschen Standards zu unterrichten, basierend auf dem deutschen Standard des Berufs "Techniker Industrieelektronik".

### **2. Richtlinien für den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**

#### **Für Lehrer und Ausbilder:**

Es ist notwendig, die Azubis regelmäßig zu überwachen und zu bewerten, insbesondere bezogen auf die Arbeitssicherheit und den Umwelt.

- + Lehrer und Ausbilder im Unternehmen müssen sich vor dem Unterricht vollständig auf die Bedingungen für die Durchführung der Lektion basierend auf jenem Inhalt vorbereiten, um die Qualität des Unterrichts sicherzustellen.
- + Der theoretische Inhalt ist in Bezug auf die Analyse von Zeichnungen und Normen in technischen Zeichnungen.
- + Bei der Praxis sollen die Lehrer den relevanten Lernstoff wiederholen und die Durchführungsschritte sorgfältig darstellen. Nach jeder Übung müssen Berichte gesammelt werden, um das Wissen der Azubis zu beurteilen.
- + Zunehmender Einsatz von Unterrichtsmitteln, Utensilien und Demonstrationen zur Steigerung der Unterrichtseffektivität.
- + Anwendung von Lehrmethoden, Lehrdokumenten, Selbststudium und Gruppenarbeit für die theoretische Ausbildung.
- + Anwendung von 4-Stufen-Trainingsmethoden, Projektmethoden für die praktische Ausbildung.
- + Mit den Azubis die Ergebnisse ihrer Arbeit auf transparente Weise bewerten und beraten.

#### **Für Auszubildende:**

- + Die Anweisungen genau anhören und regelmäßig an Lernmodulen teilnehmen.
- + Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit für Personen und Geräte beachten.
- + Umweltschutzbestimmungen einhalten und dazu beitragen.
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften einhalten.
- + Konzentriert zuhören, sich Notizen machen und bei Unklarheiten Fragen stellen
- + Fragen an Lehrer und Ausbilder im Unternehmen oder an andere Mit-Azubis bei Schwierigkeiten der Handhabungen stellen.
- + Schulungsplatz und Ausrüstung für die Arbeit vorbereiten, vorsichtig vorgehen und sauber und

ordentlich halten.  
+ Ergebnisberichte schreiben.

**3. Zu beachtende Aspekte:**

- Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz beachten
- Konstruktionszeichnungen erstellen
- Informationen sammeln, bewerten, nach Funktionen auswählen und sie in die Arbeit integrieren

**4. Referenzdokument:**

- Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik
- Der Inhalt der Berufsausbildung wird im DACUM-Format des Berufes beschrieben: Techniker Industrieelektronik  
Nachschlagewerke und Veröffentlichungen
- DR. Nguyen Viet Dong, "Handbuch zur Gesundheitssicherheit im Arbeitsumfeld", Informations- und Kommunikationsverlag, 2018.
- MA Hoang Tri, "Lehrwerk für Arbeitssicherheit und Umweltschutz in der Industrieelektrik", Verlag der Nationalen Universität von Ho-Chi-Minh-Stadt, 2013.
- "Lehrwerk für technisches Zeichnen" - Tran Huu Que - Bildungsverlag
- "Berufbeherrschung - Fachkunde Elektrotechnik", Jugendverlag, 2014

**5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)**

**ANLAGE 03**  
**MODULPROGRAMM**

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit,  
Invaliden und Soziales)

**Modulname: Installieren von Stromversorgungssystemen**

**Modulcode: MD02**

Richtzeit: 320 Stunden

Theorie: 106 Stunden

Praxis: 206 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/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
1	<b>Unterrichtseinheit 1</b> <b>1. Grundlagen Elektrotechnische Systeme</b>  1.1. Diagramme, Funktionsprinzipien, Konstruktions- und Installationsmethoden 1.2 Betriebsmittel und Grundgrößen 1.3 Bauelemente und Funktionseinheiten	38	32	6	
2	<b>Unterrichtseinheit 2</b> <b>2. Sicherheit im Umgang mit Strom</b>	12	8	4	
3	<b>Unterrichtseinheit 3</b> <b>3. Messverfahren, Funktionsprüfung und Fehlersuche</b>	30	15	15	
4	<b>Unterrichtseinheit 4</b> <b>4. Vertiefung Technisches Zeichnen</b>	16	8	8	
5	<b>Unterrichtseinheit 5</b> <b>5. Installation und Änderung von Stromversorgungssystemen</b> 5.1. Installation von Stromversorgungssystemen 5.2 Beurteilung und Änderungsplanung von Stromversorgungssystemen	28	12	16	
6	<b>Unterrichtseinheit 6</b> <b>6. Stromkreise, Schutzmaßnahmen für Installationen und Montageorte</b>  6.1. Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen 6.2 Leitungswege und Montageorte unter Beachtung der elektromagnetischen Verträglichkeit festlegen	16	8	8	
7.	<b>Unterrichtseinheit 7</b> <b>7. Grundlagen Materialverarbeitung</b>  7.1 Materialien mittels Sägen, Bohren, Senken und Gewindeschneiden, bearbeiten sowie Kleb- und Schraubverbindungen herstellen	156	12	144	
8.	<b>Unterrichtseinheit 8:</b> <b>8. Ergänzung und Vertiefung des Moduls Grundlagen Kommunikation</b>  8.1. Daten sichern und archivieren 8.2. nationale und internationale Vorschriften zur Datensicherung und Datenschutz anwenden	16	8	8	
<b>Summe inclusive Pruefung</b>		<b>320</b>	<b>106</b>	<b>206</b>	<b>8</b>

## 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:**

- 1.1. Diagramme, Funktionsprinzipien, Konstruktions- und Installationsmethoden
  - 1.1.1. Beschreibung und Verständnis von Strukturdiagrammen, Funktionsprinzipien, Konstruktions- und Installationsmethoden
    - 1.1.1.1. Grundlagen von Strukturdiagrammen, Funktionsprinzipien, Konstruktions- und Installationsmethoden
    - 1.1.1.2. Unterschiede in Einsatz und Anwendung
    - 1.1.1.3. Einsatzbereiche im Arbeitsalltag
    - 1.1.1.4. Methoden der Erstellung und Anpassung
- 1.2. Betriebsmittel und Grundgrößen
  - 1.2.1. Anforderungen an elektrische Betriebsmittel
  - 1.2.2. Funktion und Einsatzgebiete von Grundschaltungen
  - 1.2.3. Elektrische Grundgrößen kennen
- 1.3. Bauelemente und Funktionseinheiten
  - 1.3.1. 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. Anwendung von Sicherheitsregeln

2.1.3. 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:**

#### 3.1. Messverfahren

- 3.1.1 Kenntnisse der einschlägigen Messverfahren
- 3.1.2 Anwendung der Messverfahren

#### 3.2 Funktionsprüfung

- 3.2.1 Methoden der Funktionsprüfung
- 3.2.2 Einsatzfelder und Methoden kennen und anwenden

#### 3.3 Fehlersuche

- 3.3.1 Grundlagen Fehlersuche bei elektrotechnischen Systemen
- 3.3.2 Typisch auftretende Fehlerquellen
- 3.3.3 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:**

#### 4.1 Erstellen eines Plans für die Installation

- 4.1.1 Vertiefung technisches Zeichnen und Planerstellung
- 4.1.2 Spezialisierung auf die Installationsplanung elektrotechnischer Systeme
- 4.1.3 Einsatz Verbrauchsmaterial
- 4.1.4 Planung einzusetzender Werkzeugzeuge
- 4.1.5 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:**

- 5.1. Installation von Stromversorgungssystemen
  - 5.1.1. Grundlagen Installation von Stromversorgungssystemen
  - 5.1.2. Regeln und Normen kennen und anwenden
  - 5.1.3. Methoden der Installation anwenden
  - 5.1.4. Befestigungsmethoden und -systeme
  
- 5.2. vorhandene Stromversorgung beurteilen, Änderungen planen
  - 5.2.1. Vorhandene Pläne lesen und beurteilen
  - 5.2.2. Methoden der Beurteilung
  - 5.2.3. Veränderungen in Anforderung und Normen überprüfen und in Planung einbeziehen
  - 5.2.4. Modernisierung von Stromversorgungsanlagen
  - 5.2.5. Erstellung eines Arbeitsplans
  - 5.2.6. 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:**

#### 6.1 Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen

- 6.1.1 Grundlagen Stromkreise
- 6.1.2 Definition und Planung von Stromkreisen
- 6.1.3 System- und Umgebungsrelevante Schutzmaßnahmen auswählen

#### 6.2 Leitungswege und Montageorte unter Beachtung der elektromagnetischen Verträglichkeit festlegen

- 6.2.1 Normen und Vorschriften zur Installation und Montage kennen und anwenden können
- 6.2.2 Grundlagen Elektromagnetismus
- 6.2.3 Planung von Leitungswegen unter Beachtung von Sicherheit, Normen, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit
- 6.2.4 Methoden der Installation auswählen und umsetzen können
- 6.2.5 Voraussetzungen der Installation (Raumbeschaffenheit, Systemvoraussetzungen etc.) beurteilen können

## **Unterrichtseinheit 7: Grundlagen Materialverarbeitung**

**Zeit:** 156 Stunden

### **1. Ziel:**

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

### **2. Inhalt:**

- 7.1 Materialien mittels Sägen, Bohren, Senken und Gewindeschneiden, bearbeiten sowie Kleb- und Schraubverbindungen herstellen
  - 7.1.1 Vertiefung / Wiederholung Werkzeug- und Werkstoffkunde
  - 7.1.2 Methoden der Be- und Verarbeitung der Werkstoffe
  - 7.1.3 Anforderungen des Einsatzortes und Einsatzzweckes an die zu bearbeitenden Materialien
  - 7.1.4. Sicherheitsbestimmungen für Werkzeuge und Materialien sicher anwenden können
    - 7.1.4.1 Geeignete Be- und Verarbeitungsmethode auswählen und anwenden
    - 7.1.4.2 Sägen
    - 7.1.4.3 Bohren
    - 7.1.4.4 Senken
    - 7.1.4.5 Gewindeschneiden
    - 7.1.4.6 Klebverbindungen
    - 7.1.4.7 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:**

8.1 Daten sichern und archivieren

8.2 nationale und internationale Vorschriften zur Datensicherung und Datenschutz anwenden

8.3 Umgang mit Kundendaten

8.3.1 Umgang mit sensiblen Systemdaten

8.3.2 Schutz von elektrischen Systemen und Anlagen vor Angriffen von Innen und Außen

#### **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. Pruefungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema**

##### **1. Inhalt:**

###### **Kenntnisse:**

- + Gefahren von elektrischem Strom für den menschlichen Körper, Sicherheitsregeln und Arbeitssicherheit verstehen.
- + Methode zum Aufnehmen von Markierungen, Punkten, Meißeln, Feilen, Bohren und Schneiden von Gewinden mit Gewindetischen und Gewindeschneidern beschreiben.
- + Die Art des Stromkreises und der Schutzmaßnahmen bestimmen.
- + Methoden zur Qualitätsmessung beschreiben.
- + Plan für die Installation erstellen.
- + Das vorhandene elektrische System zur Änderungsplanung analysieren.
- + Messmethoden und -geräte auswählen und verwenden.

###### **Fähigkeiten:**

- + Materialien mittels Sägen, Bohren, Senken Gewindeschneiden bearbeiten sowie Verbindungen mit Klebstoff und Schrauben herstellen.
- + Messgeräte zur Bewertung und Überprüfung der Produktqualität verwenden.
- + Stromversorgungssysteme installieren.

###### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

- + Arbeitsschutz- und Umweltschutzgrundsätze umsetzen, durch Beobachtung mit Checkliste von 90% der richtigen Antwort.
- + Lernzeit und Kreativität beim Lernen gewährleisten, durch Beobachtung mit Checkliste bzw. Bewertung.
- + über 80% am theoretischen Lernen und 100% an den Übungen / der Praxis teilnehmen.

##### **2. Methoden:**

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden durchgeführten Projektübungen / Produkten und erfolgt auf der Grundlage von:

- 1) Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- 2) Inhalt der Berufsausbildung, der im DACUM-Format des Berufes beschrieben wird: Techniker der Industrieelektronik.

###### **Kenntnisse**

Es wird durch mündliche und schriftliche Tests wie Multiple-Choice-Test, Theorie-Praxis- Übungen oder praktische Übungen während der Implementierung von Modulteilern Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten bewertet. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Vorschriften berechnet.

## **Fähigkeiten**

Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Azubis durch Beobachtungsmethode anhand der Checkliste / Bewertung und der praktischen Übungen, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Technische Standards.
- Ausführen der Aufgaben.
- Zeitvorgabe.
- Organisation des Arbeitsplatzes.
- Arbeitssicherheit.

## **Selbständigkeit und Verantwortung**

Bewertung der Einstellungen der Azubis wie Sorgfalt, Ausführlichkeit, Genauigkeit, Disziplin, Befolgung der Vorschriften, Teamwork, Unabhängigkeit, Verantwortung und Zusammenarbeit, durch Beobachtung im gesamten Ausbildungsprozess und Überprüfung der vollen Teilnahme der Azubis an der Ausbildung.

## **VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:**

### **1. Anwendungs- und Betätigungsbereich**

Dieses Modul wird verwendet, um fuer das Neaveu Mittelstufe, Oberstufe der Berufsfachschule (mit vietnamesischen Standards) und Oberstufe der Berufsfachschule mit deutschen Standards zu unterrichten, basierend auf dem deutschen Standard des Berufs "Techniker Industrieelektronik".

### **2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**

#### **Für Lehrer und Ausbilder:**

Es ist notwendig, die Azubis regelmäßig zu überwachen und zu bewerten, insbesondere bezogen auf die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz.

- + Lehrer und Ausbilder im Unternehmen müssen sich vor dem Unterricht vollständig auf die Bedingungen für die Durchführung der Lektion basierend auf jenem Inhalt vorbereiten, um die Qualität des Unterrichts sicherzustellen.
- + Der theoretische Inhalt ist in Bezug auf die Analyse von Zeichnungen und Normen in technischen Zeichnungen.
- + Bei der Praxis sollen die Lehrer den relevanten Lernstoff wiederholen und die Durchführungsschritte sorgfältig darstellen. Nach jeder Übung müssen Berichte gesammelt werden, um das Wissen der Azubis zu beurteilen.
- + Zunehmender Einsatz von Unterrichtsmitteln, Utensilien und Demonstrationen zur Steigerung der Unterrichtseffektivität.
- + Anwendung von Lehrmethoden, Lehrdokumenten, Selbststudium und Gruppenarbeit für die theoretische Ausbildung.
- + Anwendung von 4-Stufen-Trainingsmethoden, Projektmethoden für die praktische Ausbildung.
- + Mit den Azubis die Ergebnisse ihrer Arbeit auf transparente Weise bewerten und beraten.

#### **Für Auszubildende:**

- + Die Anweisungen genau anhören und regelmäßig an Lernmodulen teilnehmen.
- + Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit für Personen und Geräte beachten.
- + Umweltschutzbestimmungen einhalten und dazu beitragen.
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften einhalten.
- + Konzentriert zuhören, sich Notizen machen und bei Unklarheiten Fragen stellen
- + Fragen an Lehrer und Ausbilder im Unternehmen oder an andere Mit-Azubis bei Schwierigkeiten der Handhabungen stellen.
- + Schulungsplatz und Ausrüstung für die Arbeit vorbereiten, vorsichtig vorgehen und sauber und ordentlich halten.
- + Ergebnisberichte schreiben.

### **3. Zu beachtende Aspekte:**

- Technik vom Sägen, Feilen und Bedienen der Bohrer.
- Messprozess, Funktionsprüfung und Fehlerbehandlung.

#### **4. Referenzdokument:**

- Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik
- Der Inhalt der Berufsausbildung wird im DACUM-Format des Berufes beschrieben: Techniker Industrieelektronik Nachschlagewerke und Veröffentlichungen
- Professor, Doktor der Wissenschaft Banh Tien Long, Assoc. Dr. Tran The Luc, Assoc. Prof. Dr. Tran Sy Tuy, "Prinzipien der Materialverarbeitung", Science & Technology Publishing House, 2013.
- DR. Dinh Minh Diem, "Lehrwerk der Metaltechnologie", Verlag für Wissenschaft und Technologie, 2007.
- DR. Pham Son Minh, MSc. Tran Minh The Uyen, "Lehrwerk Blechherstellung", Verlag der Nationalen Universität von Ho-Chi-Minh-Stadt, 2015.
- Saigon Economic Times Foundation und das vietnamesische Studienwerk in Deutschland, "Fachkunde Elektrotechnik", Verlag - Europa-Lehrmittel, 2010.
- Assoc. Prof. Dr. Quyen Huy Anh, "Lehrwerk für elektrische Sicherheit", Verlag der Nationalen Universität von Ho-Chi-Minh-Stadt, 2011.
- "Berufbeherrschung - Fachkunde Elektrotechnik", Jugendverlag, 2014

#### **5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)**

**ANLAGE 03**  
**MODULPROGRAMM**

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit,  
Invaliden und Soziales)

**Modulname: Installieren von elektronischen Anlagen**

**Modulcode: MD03**

**Richtzeit:** 320 Stunden

Theorie: 106 Stunden

Praxis: 206 Stunden

Prüfung: 8 Stunden

**I. Modul Zuordnung und Charakteristik:**

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

**Charakteristik:**

Das Modul ist 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:**

- Sensoren und Grundlagen Steuerungstechnik
- Grundlagen von Schaltungen
- Grundlagen Steuerungstechnik
- Anwendungsrelevante Sicherheitsbestimmungen kennen und anwenden

**Fähigkeiten:**

- Zerlegung und Montage von Baugruppen
- Verdrahtung
- Zusammenbau von Baugruppen

**Selbständigkeit und Verantwortung:**

### III. Modulinhalt:

#### 1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
1	<b>Unterrichtseinheit 1</b> <b>1. Baugruppen</b>  1.1 Baugruppen zerlegen und montieren 1.2 defekte Teile erkennen und austauschen	20	8	12	
2	<b>Unterrichtseinheit 2</b> <b>2. Verdrahtung</b>  2.1 Grundlagen Verdrahtung 2.2 Anschlusstechniken 2.3 Kombination unterschiedlicher Komponenten und Systeme	92	12	80	
3	<b>Unterrichtseinheit 3</b> <b>3. Messverfahren</b>	20	12	8	
4	<b>Unterrichtseinheit 4</b> <b>4. Grundlagen Steuerungstechnik</b>  4.1 Steuerschaltungen 4.2 Signale und Sensoren 4.3 Prüfung von Steuerungen	58	24	34	
5	<b>Unterrichtseinheit 5</b> <b>5. Voraussetzungen an Installationsorte</b>	16	8	8	
6	<b>Unterrichtseinheit 6</b> <b>6. Dimensionierung von Anlagen</b>  6.1. Kenndaten und Energiebedarf 6.2 Installationstechnik	20	8	12	
7.	<b>Unterrichtseinheit 7</b> <b>7. Sicherheit</b>  7.1 Berührungsschutz 7.2 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen 7.3 Sicherheitsbestimmungen 7.4 Prüfungen	62	22	40	
8	<b>Unterrichtseinheit 8</b> <b>8. Kommunikation</b>  8.1 Kundenkommunikation	24	8	16	
	<b>Summe inclusive Pruefung</b>	<b>320</b>	<b>106</b>	<b>206</b>	<b>8</b>

## 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:**

##### 1.1. Baugruppen zerlegen und montieren

- 1.1.1. Sicherheitsbestimmungen kennen und anwenden
- 1.1.2. Technische Zeichnungen der Baugruppen analysieren
- 1.1.3. Betriebsmittelkenndaten verstehen
- 1.1.4. Praxis: Baugruppen fachgerecht zerlegen und montieren

##### 1.2. Defekte Teile erkennen und austauschen

- 1.2.1. Verfahren zur Identifizierung von defekten Teilen
- 1.2.2. Organisation von Ersatzteilen
- 1.2.3. Praxis:
  - 1.2.3.1. Defekte Teile identifizieren und ersetzen
  - 1.2.3.2. Ersatz- und Austauschteile in Funktion und Qualität einschätzen und einsetzen

## **Unterrichtseinheit 2: Verdrahtung**

**Zeit:** 92 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
  - 2.3.6 Prüfung der montierten Aufbauten

## **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:**

#### 3.1 Messverfahren und Messgeräte auswählen

##### 3.1.1 Messgeräte

- 3.1.1.1 Drehspul-Messwerk
- 3.1.1.2 Dreheisen-Messwerk
- 3.1.1.3 Elektrodynamisches Messwerk
- 3.1.1.4 Spannungsprüfer
- 3.1.1.5 Digitale Messgeräte
- 3.1.1.6 Vielfachmessgerät / Multimeter
- 3.1.1.7 Oszilloskop (Oszi)

#### 3.2 elektrische Größen messen, bewerten und berechnen

- 3.2.1 Spannung messen
- 3.2.2 Strom messen
- 3.2.3 Widerstand messen
- 3.2.4 Leistung messen
- 3.2.5 Elektrische Arbeit messen
- 3.2.6 Kapazität messen
- 3.2.7 Elektrische Messgeräte
- 3.2.8 Messbereichserweiterung
- 3.2.9 Messfehlerschaltungsart
- 3.2.10 Messfehler erkennen

#### 3.3 Kenndaten und Funktion von Bauteilen und Baugruppen prüfen

- 3.3.1 Quelle von Kenndaten
- 3.3.2 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:**

#### 4.1 Steuerschaltungen

- 4.1.1 Steuerschaltungen, insbesondere mit logischen Grundfunktionen, analysieren

#### 4.2 Signale und Sensoren

- 4.2.1 Signale an Schnittstellen prüfen

- 4.2.2 Sensoren, insbesondere für Temperatur, Licht und Bewegungsabläufe, prüfen und einstellen

#### 4.3 Prüfung von Steuerungen

- 4.3.1 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:**

5.1. Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art beurteilen

5.2. 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:**

#### 6.1 Kenndaten und Energiebedarf

- 6.1.1 Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes ermitteln
- 6.1.2 Dimensionierung von elektrischen Installationen

#### 6.2 Installationstechnik

- 6.2.1 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:**

#### 7.1 Berührungsschutz

7.1.1 Schutz gegen direktes Berühren durch Sichtkontrolle beurteilen

#### 7.2 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

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

#### 7.3 Sicherheitsbestimmungen

7.3.1 Sicherheitsbestimmungen kennen und anwenden

7.3.2 Einrichtung des Arbeitsplatzes aufgrund einschlägiger Sicherheitsbestimmungen

#### 7.4 Sicherheitsprüfung

7.4.1 Zeitpläne für Sicherheitsprüfungen erstellen

7.4.2 Regelmäßige Kontrollen durchführen

7.4.3 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:**

#### 8.1 Kundenkommunikation

##### 8.1.1 Kommunikation mit Kunden

8.1.1.1 Wünsche des Kunden aufnehmen und berücksichtigen

8.1.1.2 Wünsche des Kunden einordnen und Umsetzbarkeit prüfen

8.1.1.3 Erstellung von Plänen für die Integration von individuellen Kundenanforderungen

8.1.1.4 Rückmeldung an den Kunden bei nichtrealisierbaren Wünschen

8.1.2 Kunden auf Wartungs- bzw. Instandhaltungsarbeiten hinweisen

#### 8.2 Individuelle Verantwortung / Gruppenverantwortung

8.2.1 Umgang mit Kollegen

8.2.2 Verteilung von Aufgaben

8.2.3 Kommunikation im Team

8.2.4 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 mit Trainingskabinen fuer Installationsarbeiten und Werkbaenke. Uebungsstationen fuer Elektrotechnik anhand von praktischen Steckübungen.
  - 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
  - 2.3. Elektrowerkzeug-Grundausrüstung
  - 2.4. Multimeter, Oszilloskop, Isolationsmessgerät
3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
  - 3.1. Fachlehrbuch Elektrotechnik für Energie- und Gebäudetechnik
  - 3.2. Tabellenbuch
4. Weitere Bedingungen:

#### **V. Pruefungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema**

##### **1. Inhalt:**

###### **Kenntnisse:**

- + Elektrische Parameter messen, auswerten und berechnen.
- + Messmethode und Messgeräte auswählen.
- + Steuerschaltungen, insbesondere mit logischen Grundfunktionen analysieren.
- + Technische Spezifikationen der Geraete, Einrichtungen verstehen

###### **Fähigkeiten:**

- + Die Baugruppen demontieren und montieren, defekte Teile ersetzen.
- + Leitungen, Module und Ausrüstung verdrahten.
- + Drähte und Anschlüsse vorbereiten und sie mit verschiedenen Verbindungstechniken behandeln.
- + Parameter und Funktionen von Elementen und Clustern überprüfen.
- + Funktion der Steuerung und der Einstellung kontrollieren und testen.
- + Isolationswiderstand messen, Schleifenwiderstand bestimmen und Ergebnisse auswerten.
- + Entsprechende Leitungen und Kabel wählen.

###### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

- + Arbeitsschutz- und Umweltschutzgrundsätze umsetzen, durch Beobachtung mit Checkliste von 90% der richtigen Antwort.
- + Lernzeit und Kreativität beim Lernen gewährleisten, durch Beobachtung mit Checkliste bzw. Bewertung.
- + über 80% am theoretischen Lernen und 100% an den Übungen / der Praxis teilnehmen.

##### **2. Methoden:**

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden durchgeführten Projektübungen / Produkten und erfolgt auf der Grundlage von:

- 1) Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- 2) Inhalt der Berufsausbildung, der im DACUM-Format des Berufes beschrieben wird: Techniker der Industrieelektronik.

###### **Kenntnisse**

Es wird durch mündliche und schriftliche Tests wie Multiple-Choice-Test, Theorie-Praxis- Übungen oder praktische Übungen während der Implementierung von Modulteilern Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten bewertet. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Vorschriften berechnet.

## **Fähigkeiten**

Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Azubis durch Beobachtungsmethode anhand der Checkliste / Bewertung und der praktischen Übungen, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

Technische Standards.

Ausführen der Aufgaben.

Zeitvorgabe.

Organisation des Arbeitsplatzes.

Arbeitssicherheit.

- Selbständigkeit und Verantwortung

Bewertung der Einstellungen der Azubis wie Sorgfalt, Ausführllichkeit, Genauigkeit, Disziplin,

Befolgung der Vorschriften, Teamwork, Unabhängigkeit, Verantwortung und Zusammenarbeit,

durch Beobachtung im gesamten Ausbildungsprozess und Ueberpruefung der vollen Teilnahme der Azubis an der Ausbildung.

## **VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:**

### **1. Anwendungs- und Betätigungsbereich**

Dieses Modul wird verwendet, um fuer das Neaveu Mittelstufe, Oberstufe der Berufsfachschule (mit vietnamesischen Standards) und Oberstufe der Berufsfachschule mit deutschen Standards zu unterrichten, basierend auf dem deutschen Standard des Berufs "Techniker Industrieelektronik".

### **2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**

#### **Für Lehrer und Ausbilder:**

Es ist notwendig, die Azubis regelmäßig zu überwachen und zu bewerten, insbesondere bezogen auf die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz.

+ Lehrer und Ausbilder im Unternehmen müssen sich vor dem Unterricht vollständig auf die Bedingungen für die Durchführung der Lektion basierend auf jenem Inhalt vorbereiten, um die Qualität des Unterrichts sicherzustellen.

+ Der theoretische Inhalt ist in Bezug auf die Analyse von Zeichnungen und Normen in technischen Zeichnungen.

+ Bei der Praxis sollen die Lehrer den relevanten Lernstoff wiederholen und die Durchfuehrungsschritte sorgfältig darstellen. Nach jeder Übung müssen Berichte gesammelt werden, um das Wissen der Azubis zu beurteilen.

+ Zunehmender Einsatz von Unterrichtsmitteln, Utensilien und Demonstrationen zur Steigerung der Unterrichtseffektivität.

+ Anwendung von Lehrmethoden, Lehrdokumenten, Selbststudium und Gruppenarbeit für die theoretische Ausbildung.

+ Anwendung von 4-Stufen-Trainingsmethoden, Projektmethoden für die praktische Ausbildung.

+ Mit den Azubis die Ergebnisse ihrer Arbeit auf transparente Weise bewerten und beraten.

#### **Für Auszubildende:**

+ Die Anweisungen genau anhören und regelmäßig an Lernmodulen teilnehmen.

+ Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit für Personen und Geräte beachten.

+ Umweltschutzbestimmungen einhalten und dazu beitragen.

+ Unterrichts- und Werkstattvorschriften einhalten.

+ Konzentriert zuhören, sich Notizen machen und bei Unklarheiten Fragen stellen

+ Fragen an Lehrer und Ausbilder im Unternehmen oder an andere Mit-Azubis bei Schwierigkeiten der Handhabungen stellen.

+ Schulungsplatz und Ausrüstung für die Arbeit vorbereiten, vorsichtig vorgehen und sauber und ordentlich halten.

+ Ergebnisberichte schreiben.

### **3. Zu beachtende Aspekte:**

- Installation, Überprüfung, Messung und Betrieb von Schaltschränken

### **4. Referenzdokument:**

- Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss

der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN):  
Industrieelektronik

- Der Inhalt der Berufsausbildung wird im DACUM-Format des Berufes beschrieben: Techniker  
Industrieelektronik

Nachschlagewerke und Veröffentlichungen

- Saigon Economic Times Foundation und das vietnamesische Studienwerk in Deutschland,  
"Fachkunde Elektrotechnik", Verlag - Europa-Lehrmittel, 2010.

- Tran Duy Phung, "Ein praktischer Leitfaden zum Entwerfen und Installieren von Elektrizität für  
Häuser", Verlag der Nationalen Universität von Ho-Chi-Minh-Stadt, 2012.

- DR. Ho Xuan Thanh, MSc. Pham Xuan Ho, "Lehrbuch der elektrischen Geräte", Verlag der  
Nationalen Universität von Ho-Chi-Minh-Stadt, 2014.

- Nguyen Minh Huong, "Lehrbuch für elektrische Geräte - elektrische Ausrüstung", Hanoi Verlag,  
2007.

- TECOTEC, "Elektrische Installation - Handbuch für Ausrüstungen", 2014.

- Nguyen Xuan Phu, "Geräte mit Niederspannungsstromverbrauch", Verlag Wissenschaft und  
Technologie Hanoi, 1999.

## **5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)**

## ANLAGE 03

### MODULPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit, Invaliden und Soziales)

**Modulname:** Realisieren von Steuerungstechnik und informationstechnischen Systemen

**Modulcode:** MD04

**Richtzeit:** 320 Stunden

Theorie: 104 Stunden

Praxis: 212 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 Softwarekomponentenkennen. 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/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
1	<b>Unterrichtseinheit 1</b> <b>1. Grundlagen Steuerungstechnik</b>  1.1 Schaltbilder 1.2 Steuergeräte- und Steuereinheiten 1.3 Grundverknüpfungen und Speicherfunktionen	100	40	60	
2	<b>Unterrichtseinheit 2</b> <b>2. Hardwarekomponenten</b>  2.1 Einsatzfelder 2.2 Kompatibilität 2.3 Betriebssysteme	16	8	8	
3	<b>Unterrichtseinheit 3</b> <b>3. Software</b>  3.1 Anwendungsfelder 3.2 Auswahl von Anwendungssoftware 3.3 Hardware- und Systemvoraussetzungen	24	16	8	
4	<b>Unterrichtseinheit 4</b> <b>4. Geräte</b>  4.1 Geräte aufstellen und anschließen 4.2 Geräte konfigurieren und einrichten	48	8	40	
5	<b>Unterrichtseinheit 5</b> <b>5. Wartung</b>  5.1 Wartungsarbeiten planen 5.2 Versionswechsel und Update von Software 5.3 Diagnose und Fehlerbehebung	72	12	60	
6	<b>Unterrichtseinheit 6</b> <b>6. Netzwerktechnik</b>  6.1. Grundlagen Netzwerktechnik 6.2 Übertragungsverfahren 6.3 Lokale und globale Netzwerke	56	20	36	
	<b>Summe inclusive Pruefung</b>	<b>320</b>	<b>104</b>	<b>212</b>	<b>4</b>

## 2. Detaillierter Inhalt

### **Unterrichtseinheit 1: Grundlagen Steuerungstechnik**

**Zeit:** 100 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:**

##### 1.1. Schaltbilder

- 1.1.1. Wirkzusammenhänge: Blockschaltbild
- 1.1.2. Verknüpfungen (Und-Verknüpfung, Oder-Verknüpfung, Nicht-Verknüpfung)
- 1.1.3. Grundprinzipien der Datenverarbeitung z.B. EVA-Prinzip

##### 1.2. Steuergeräte- und Steuereinheiten

- 1.2.1. Netzteil, Digitale Eingangsbaugruppe, Digitale Ausgangsbaugruppe, CPU mit SPSProgrammspeicher, Analoge Ein- und Ausgangsbaugruppe
- 1.2.2. Sensoren, Aktoren, Schnittstellen
- 1.2.3. Verbindungs- und Speicherprogrammierte Signalverarbeitung
- 1.2.4. Einsatz von SPS Steuerungen
- 1.2.5. Arbeitsweise der SPS

##### 1.3. Grundverknüpfungen und Speicherfunktionen

- 1.3.1. Logische Grundverknüpfungen
- 1.3.2. Anwendung von Speicherfunktionen
- 1.3.3. 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:**

#### 3.1 Anwendungsfelder

- 3.1.1 Funktion von Anwendungssoftware
- 3.1.2 Typische Einsatzfelder für Anwendungssoftware
- 3.1.3 Anwendungssoftware unterschiedlicher Hersteller

#### 3.2 Auswahl von Anwendungssoftware

- 3.2.1 Anwendungssoftware nach Einsatzbereichen auswählen

#### 3.3 Hardware- und Systemvoraussetzungen

- 3.3.1 Kompatibilität der Software zu Hardware- und Systemvoraussetzungen beurteilen
- 3.3.2 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:**

#### 4.1 Geräte aufstellen und anschließen

- 4.1.1 Arbeitsumgebung und Arbeitsplatz hinsichtlich der Ergonomie beurteilen.
- 4.1.2 Geräte und Zusatzgeräte entsprechend der örtlichen Gegebenheiten sowie der Arbeitsabläufe aufstellen.
- 4.1.3 Leitungen, Verteiler und Steckverbindungen an den Geräten anschließen und mit Kundeneinrichtungen verbinden
- 4.1.4 Stromversorgung unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften beurteilen.
- 4.1.5 Schutzmaßnahmen festlegen.

#### 4.2 Geräte konfigurieren und einrichten

- 4.2.1 Netzwerkbetriebssysteme und Treibersoftware für Hardwarekomponenten installieren und in bestehende Systeme einpassen.
- 4.2.2 Drahtgebundene und drahtlose Übertragungssysteme installieren in Betrieb nehmen.

## **Unterrichtseinheit 5: *Wartung***

Zeit: 72 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:**

- 5.1. Wartungsarbeiten planen und durchführen
  - 5.1.1. Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen planen und durchführen
  - 5.1.2. Dokumentation von Wartungsarbeiten
- 5.2. Versionswechsel und Update von Software
  - 5.2.1. Versionswechsel von Software unter Berücksichtigung der betrieblichen Abläufe von Kunden planen und durchführen
- 5.3. Diagnose und Fehlerbehebung
  - 5.3.1. Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung kennen und einsetzen
  - 5.3.2. Fehlersuche bei komplexen Geräten und Steuerungen durchführen

## **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:**

#### 6.1 Grundlagen Netzwerktechnik

- 6.1.1 Einsatzfelder der Netzwerktechnik in der Hausinstallation und der Industrie
- 6.1.2 Große Anlagen in Unternehmen
- 6.1.3 Netzwerkdimensionen (PAN, LAN, MAN, WAN, GAN)
- 6.1.4 Protokolle in der Netzwerktechnik
- 6.1.5 Netzwerkadressen
- 6.1.6 Architektur von Netzwerken (Peer-to-Peer, Client-Server, Mainframe)

#### 6.2 Übertragungsverfahren

- 6.2.1 Standards
- 6.2.2 Internet / Ethernet
- 6.2.3 Drahtlose Netzwerke

#### 6.3 Lokale und globale Netzwerke

- 6.3.1 Sicherheit von Netzwerken (Integrität, Authentifizierung, Verschlüsselung)
- 6.3.2 Sicherheitsstandards und Sicherheitsverfahren
- 6.3.3 Sicherheitssoftware
- 6.3.4 Internetprotokoll (IPv6)

#### **IV. Bedingungen für die Modulumsatzung**

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:**

###### **Kenntnisse:**

- + Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensor, Aktor, Schnittstelle zeichnen.
- + Logische Grundfunktionen und Speicherfunktionen beschreiben.
- + Kompatibilität von Hardwarekomponenten und Peripheriegeräten bewerten.
- + Wartungs- und Reparaturmaßnahmen planen, durchführen und dokumentieren.
- + Konzepte lokaler und globaler Netzwerke, Datenübertragungsprotokolle vortragen.

###### **Fähigkeiten:**

- + Signale des programmierten Speichers anschliessen und verarbeiten.
- + Elemente für Informations- und Kommunikationssysteme auswählen und Hardwarekonfiguration ändern.
- + Geräte installieren und anschließen.
- + Geräte konfigurieren und einstellen.
- + Tools und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung verwenden.

###### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

- + Arbeitsschutz- und Umweltschutzgrundsätze umsetzen, durch Beobachtung mit Checkliste von 90% der richtigen Antwort.
- + Lernzeit und Kreativität beim Lernen gewährleisten, durch Beobachtung mit Checkliste bzw. Bewertung.
- + über 80% am theoretischen Lernen und 100% an den Übungen / der Praxis teilnehmen.

##### **2. Methoden:**

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden durchgeführten Projektübungen / Produkten und erfolgt auf der Grundlage von:

- 1) Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- 2) Inhalt der Berufsausbildung, der im DACUM-Format des Berufes beschrieben wird: Techniker der Industrieelektronik.

###### **Kenntnisse**

Es wird durch mündliche und schriftliche Tests wie Multiple-Choice-Test, Theorie-Praxis- Übungen oder praktische Übungen während der Implementierung von Modulteilern Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten bewertet. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Vorschriften berechnet.

###### **Fähigkeiten**

Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Azubis durch Beobachtungsmethode anhand der Checkliste / Bewertung und der praktischen Übungen, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Technische Standards.
- Ausführen der Aufgaben.
- Zeitvorgabe.
- Organisation des Arbeitsplatzes.
- Arbeitssicherheit.

### **Selbständigkeit und Verantwortung**

Bewertung der Einstellungen der Azubis wie Sorgfalt, Ausführlichkeit, Genauigkeit, Disziplin, Befolgung der Vorschriften, Teamwork, Unabhängigkeit, Verantwortung und Zusammenarbeit, durch Beobachtung im gesamten Ausbildungsprozess und Überprüfung der vollen Teilnahme der Azubis an der Ausbildung.

## **VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:**

### **1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:**

Dieses Modul wird verwendet, um fuer das Neaveu Mittelstufe, Oberstufe der Berufsfachschule (mit vietnamesischen Standards) und Oberstufe der Berufsfachschule mit deutschen Standards zu unterrichten, basierend auf dem deutschen Standard des Berufs "Techniker Industrieelektronik".

### **2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**

#### **Für Lehrer und Ausbilder:**

Es ist notwendig, die Azubis regelmäßig zu überwachen und zu bewerten, insbesondere bezogen auf die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz.

- + Lehrer und Ausbilder im Unternehmen müssen sich vor dem Unterricht vollständig auf die Bedingungen für die Durchführung der Lektion basierend auf jenem Inhalt vorbereiten, um die Qualität des Unterrichts sicherzustellen.
- + Der theoretische Inhalt ist in Bezug auf die Analyse von Zeichnungen und Normen in technischen Zeichnungen.
- + Bei der Praxis sollen die Lehrer den relevanten Lernstoff wiederholen und die Durchführungsschritte sorgfältig darstellen. Nach jeder Übung müssen Berichte gesammelt werden, um das Wissen der Azubis zu beurteilen.
- + Zunehmender Einsatz von Unterrichtsmitteln, Utensilien und Demonstrationen zur Steigerung der Unterrichtseffektivität.
- + Anwendung von Lehrmethoden, Lehrdokumenten, Selbststudium und Gruppenarbeit für die theoretische Ausbildung.
- + Anwendung von 4-Stufen-Trainingsmethoden, Projektmethoden für die praktische Ausbildung.
- + Mit den Azubis die Ergebnisse ihrer Arbeit auf transparente Weise bewerten und beraten.

#### **Für Auszubildende:**

- + Die Anweisungen genau anhören und regelmäßig an Lernmodulen teilnehmen.
- + Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit für Personen und Geräte beachten.
- + Umweltschutzbestimmungen einhalten und dazu beitragen.
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften einhalten.
- + Konzentriert zuhören, sich Notizen machen und bei Unklarheiten Fragen stellen
- + Fragen an Lehrer und Ausbilder im Unternehmen oder an andere Mit-Azubis bei Schwierigkeiten der Handhabungen stellen.
- + Schulungsplatz und Ausrüstung für die Arbeit vorbereiten, vorsichtig vorgehen und sauber und ordentlich halten.
- + Ergebnisberichte schreiben.

### **3. Zu beachtende Aspekte:**

- Die Software nach Anwendungsbereichen auswählen und überprüfen und sie entsprechend der Kompatibilität mit den Hardware- und Systemanforderungen installieren.
- Geräte installieren und anschließen.
- Geräte konfigurieren und einrichten.

#### **4. Referenzdokument:**

- Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik
- Der Inhalt der Berufsausbildung wird im DACUM-Format des Berufes beschrieben: Techniker Industrieelektronik

#### Nachschlagewerke und Veröffentlichungen

- Viele Autoren u. viele Übersetzer, "Fachkunde Elektrotechnik und Elektronik", Jugendverlag, 2018.
- Dr. Tran Thi Thu Ha, Ing. Bui The Ngu, "Lehrwerk Computerarchitektur und Betriebssysteme", Verlag der Nationalen Wirtschaftsuniversitaet, 2011.
- Ho Hoang Triet, "Network Computer Engineering", Verlag fuer Statistik, 2011.
- Assoc. Professor Nguyen Manh Giang, "Computer-Pairing-Technik", Bildungsverlag, 2001.
- Mai Van Cuong, Tran Trung Dung, Tran Hong Ngoc, Le Ngoc Son, Le Giang Thanh, Truong Thi My Trang, Dao Anh Tuan, "Lehrwerk Computernetzwerke", Verlag für Wissenschaft und Technologie, 2015.

#### **5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)**

**ANLAGE 03**  
**MODULPROGRAMM**

*(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit,  
Invaliden und Soziales)*

**Modulname: Gewährleisten der Stromversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln**

**Modulcode: MD05**

**Richtzeit: 320 Stunden**

Theorie: 104 Stunden

Praxis: 208 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/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
1	<b>Unterrichtseinheit 1</b> <b>1. Normen, Vorschriften und Regelungen</b>  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	<b>Unterrichtseinheit 2</b> <b>2. Schalt- und Verteilungsanlagen</b>  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	112	24	88	
3	<b>Unterrichtseinheit 3</b> <b>3. Stromsysteme</b>  3.1 Spannungsebenen 3.2 Wechsel- und Drehstromsysteme 3.3 Netzsysteme	64	24	40	
4	<b>Unterrichtseinheit 4</b> <b>4. Sicherheit und Schutz</b>  4.1 Schutzeinrichtungen 4.2 Schutz- und Isolationsklassen 4.3 Schutzarten 4.4 Installation von Schutzeinrichtungen	80	24	56	
5	<b>Unterrichtseinheit 5</b> <b>5. Mess- und Prüfmittel</b>  5.1 Einsatz von Mess- und Prüfmitteln 5.2 Dokumentation und Prüfprotokolle	32	16	16	
	<b>Summe inclusive Pruefung</b>	<b>320</b>	<b>104</b>	<b>208</b>	<b>8</b>

## 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:**

- 1.1. Quelle für Normen, Vorschriften und Regelungen kennen
  - 1.1.1. Wo finde ich die aktuell gültigen Normen
  - 1.1.2. Wie kann ich sichergehen, dass die Normen auch korrekt sind (Quellenbeurteilung)
- 1.2. Normen, Vorschriften und Regelungen anwenden
  - 1.2.1. Umsetzung und Überprüfung bei vorhandenen Anlagen
  - 1.2.2. Neue Anlagen unter Berücksichtigung von Normen, Vorschriften und Regelungen planen und umsetzen
- 1.3. Arbeit auf Grundlage von Normen, Vorschriften und Regelungen bewerten
  - 1.3.1. Fallbezogene korrekte Anwendung der Normen
  - 1.3.2. Wie kann die ordnungsgemäße Anwendung von Normen, Vorschriften und Regelungen überprüft werden
  - 1.3.3. Elektroenergieversorgungsanlagen bewerten
  - 1.3.4. Verbesserungen und Modernisierungen an Elektroenergieanlagen planen und durchführen
- 1.4. Technische Dokumentation
  - 1.4.1. Dokumentationsformen anwenden

## **Unterrichtseinheit 2: *Schalt- und Verteilungsanlagen***

**Zeit:** 112 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:**

#### 2.1. Grundlagen Schalt- und Verteilungsanlagen

- 2.1.1. Arten von Schalt- und Verteilungsanlagen kennen
- 2.1.2. Einsatzmöglichkeiten und Einsatzzwecke beurteilen
- 2.1.3. Spannungsebenen erläutern und erkennen

#### 2.2. Planung von Schalt- und Verteilungsanlagen

- 2.2.1. Einsatzzweck bestimmen
- 2.2.2. Geeignete und notwendige Komponenten auswählen
- 2.2.3. Zeit- und Arbeitsplanung für die Installation festlegen
- 2.2.4. Arbeitsmaterial auswählen und organisieren
- 2.2.5. Zeit- und Arbeitsplan mit anderen Gewerken abstimmen

#### 2.3. Voraussetzungen für die Installation bewerten

- 2.3.1. Wechsel- und Drehstromsysteme auswählen
- 2.3.2. Einsatzzweck und Anforderungen der Kunden integrieren
- 2.3.3. Vorhandene Netzsysteme berücksichtigen

#### 2.4. Umweltverträglichkeit bei der Planung und Umsetzung berücksichtigen

- 2.4.1. Energie und Ressourcen einsparen
- 2.4.2. 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:**

#### 3.1 Spannungsebenen

- 3.1.1 Spannungsebenen definieren
- 3.1.2 Sicherheitsvorschriften für Hochspannungsnetze kennen und anwenden
- 3.1.3 Sicherheitsvorschriften für Normal- und Niederspannungsnetze kennen und anwenden
- 3.1.4 Einsatzfelder unterschiedlicher Spannungsfelder kennen und erkennen können

#### 3.2 Wechsel- und Drehstromsysteme

- 3.2.1 Einsatzfelder von Wechsel- und Drehstromsystemen kennen
- 3.2.2 Funktionweise von Wechsel- und Drehstromsystemen beschreiben
- 3.2.3 Wechsel- und Drehstromsysteme planen

#### 3.3 Netzsysteme

- 3.3.1 Gleich- und Wechselstromsysteme kennen und beschreiben
- 3.3.2 Einsatz von unterschiedlichen Netzsystemen definieren
- 3.3.3 Art und Anzahl der aktiven Leiter eines Systems kennen und erkennen
- 3.3.4 Möglichkeiten von Verbindung oder Kombination unterschiedlicher Netzsysteme kennen
- 3.3.5 Geeignete Erdverbindungen auswählen
- 3.3.6 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:**

#### 4.1 Schutzeinrichtungen

- 4.1.1 Einsatzfelder unterschiedlicher Schutzeinrichtungen definieren
- 4.1.2 Schutzeinrichtungen nach Funktion und Einsatz beurteilen

#### 4.2 Schutz- und Isolationsklassen

- 4.2.1 Schutz- und Isolationsklassen für Elektroinstallationen kennen und erklären
- 4.2.2 Einsatzfelder von Schutz- und Isolationsklassen berücksichtigen
- 4.2.3 Standards und Normen für Schutz- und Isolationsklassen kennen

#### 4.3 Schutzarten

- 4.3.1 Schutzarten von elektrischen Betriebsmitteln ermitteln
- 4.3.2 Einsatzmöglichkeit von elektrischen Betriebsmitteln auf Grundlage der Schutzarten erläutern
- 4.3.3 Kunden Betriebsmittel mit geeigneter Schutzart empfehlen

#### 4.4 Installation von Schutzeinrichtungen

- 4.4.1 Bauarten von Schutzeinrichtungen beschreiben
- 4.4.2 Einsatzfelder von mechanischen und elektronischen Schutzeinrichtungen anwenden
- 4.4.3 Geeignete Schutzeinrichtungen unter Berücksichtigung der Anforderungen auswählen
- 4.4.4 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:**

#### 5.1. Einsatz von Mess- und Prüfmitteln

- 5.1.1. Geeignete Messgeräte zur Messung in unterschiedlichen Spannungsebenen auswählen
- 5.1.2. Geeignete Messgeräte zur Kontrolle von Sicherheits- und Schutzeinrichtungen auswählen und einsetzen

#### 5.2. Dokumentation und Prüfprotokolle

- 5.2.1. Dokumentation von Wartungsarbeiten bei Elektroenergieversorgungseinrichtungen
- 5.2.2. Prüfprotokolle erstellen und auswerten

#### **IV. Bedingungen für die Modulumsetzung**

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. Pruefungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema**

##### **1. Inhalt:**

###### **Kenntnisse:**

- + Struktur, Funktion und technische Spezifikationen der Schalt-, der Schutz- und der Verteilungsanlagen benennen.
- + Aufgabem mit Dreh- und Wechselstromquelle loesen.
- + Maßnahmen zum Schutz des Wechselstromsystems.
- + Schutz und Isolierung anbringen.
- + Dokumentation und Inspektionsberichte machen.
- + Verschiedene Schutzmassnahmen

###### **Fähigkeiten:**

- + Geräte zum Messen und Überprüfen der Wechselstromssysteme benutzen.
- + Schutzanlagen installieren.

###### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

- + Arbeitsschutz- und Umweltschutzgrundsätze umsetzen, durch Beobachtung mit Checkliste von 90% der richtigen Antwort.
- + Lernzeit und Kreativität beim Lernen gewährleisten, durch Beobachtung mit Checkliste bzw. Bewertung.
- + über 80% am theoretischen Lernen und 100% an den Übungen / der Praxis teilnehmen.

##### **2. Methoden:**

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden durchgeführten Projektübungen / Produkten und erfolgt auf der Grundlage von:

- 1) Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und hoeheren Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- 2) Inhalt der Berufsausbildung, der im DACUM-Format des Berufes beschrieben wird: Techniker der Industrieelektronik.

###### **Kenntnisse**

Es wird durch mündliche und schriftliche Tests wie Multiple-Choice-Test, Theorie-Praxis- Übungen oder praktische Übungen waehrend der Implementierung von Modulteilten Kenntnisse, Faehigkeiten und Verhalten bewertet. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Vorschriften berechnet.

###### **Fähigkeiten**

Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Azubis durch Beobachtungsmethode anhand der Checkliste / Bewertung und der praktischen Übungen, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Technische Standards.
- Ausführen der Aufgaben.
- Zeitvorgabe.
- Organisation des Arbeitsplatzes.

### **Selbständigkeit und Verantwortung**

Bewertung der Einstellungen der Azubis wie Sorgfalt, Ausführlichkeit, Genauigkeit, Disziplin, Befolgung der Vorschriften, Teamwork, Unabhängigkeit, Verantwortung und Zusammenarbeit, durch Beobachtung im gesamten Ausbildungsprozess und Überprüfung der vollen Teilnahme der Azubis an der Ausbildung.

## **VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:**

### **1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:**

Dieses Modul wird verwendet, um fuer das Neaveu Mittelstufe, Oberstufe der Berufsfachschule (mit vietnamesischen Standards) und Oberstufe der Berufsfachschule mit deutschen Standards zu unterrichten, basierend auf dem deutschen Standard des Berufs des "Techniker Industrieelektronik".

### **2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**

#### **Für Lehrer und Ausbilder:**

Es ist notwendig, die Azubis regelmäßig zu überwachen und zu bewerten, insbesondere bezogen auf die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz.

- + Lehrer und Ausbilder im Unternehmen müssen sich vor dem Unterricht vollständig auf die Bedingungen für die Durchführung der Lektion basierend auf jenem Inhalt vorbereiten, um die Qualität des Unterrichts sicherzustellen.
- + Der theoretische Inhalt ist in Bezug auf die Analyse von Zeichnungen und Normen in technischen Zeichnungen.
- + Bei der Praxis sollen die Lehrer den relevanten Lernstoff wiederholen und die Durchführungsschritte sorgfältig darstellen. Nach jeder Übung müssen Berichte gesammelt werden, um das Wissen der Azubis zu beurteilen.
- + Zunehmender Einsatz von Unterrichtsmitteln, Utensilien und Demonstrationen zur Steigerung der Unterrichtseffektivität.
- + Anwendung von Lehrmethoden, Lehrdokumenten, Selbststudium und Gruppenarbeit für die theoretische Ausbildung.
- + Anwendung von 4-Stufen-Trainingsmethoden, Projektmethoden für die praktische Ausbildung.
- + Mit den Azubis die Ergebnisse ihrer Arbeit auf transparente Weise bewerten und beraten.

#### **Für Auszubildende:**

- + Die Anweisungen genau anhören und regelmäßig an Lernmodulen teilnehmen.
- + Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit für Personen und Geräte beachten.
- + Umweltschutzbestimmungen einhalten und dazu beitragen.
- + Unterrichts- und Werkstattsvorschriften einhalten.
- + Konzentriert zuhören, sich Notizen machen und bei Unklarheiten Fragen stellen
- + Fragen an Lehrer und Ausbilder im Unternehmen oder an andere Mit-Azubis bei Schwierigkeiten der Handhabungen stellen.
- + Schulungsplatz und Ausrüstung für die Arbeit vorbereiten, vorsichtig vorgehen und sauber und ordentlich halten.
- + Ergebnisberichte schreiben.

### **3. Zu beachtende Aspekte:**

- Berechnen und Experimentieren für Dreh- und Wechselstromsysteme.
- Schutzmaßnahmen für Wechselstromsystem.

### **4. Referenzdokument:**

- Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und hoeherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik
- Der Inhalt der Berufsausbildung wird im DACUM-Format des Berufes beschrieben: Techniker

## Industrieelektronik

### Nachschlagewerke und Veröffentlichungen

- Nguyen Lan Trang, "Elektrotechnik 1", Bildungsverlag, 1999.
- Tran Minh So, "Elektrotechnik 2", Bildungsverlag, 2003.
- TECOTEC Equipment User Guide, "AC Circuit Technology", 2012.
- Assoc. Prof. Dr. Dang Doanh Dao, Assoc. Prof. Dr. Le Van Danh, "Lehrwerk der Elektrotechnik", Bildungsverlag, 2009.
- Saigon Economic Times Foundation und das vietnamesische Studienwerk in Deutschland, "Fachkunde Elektrotechnik", Verlag - Europa-Lehrmittel, 2010.
- Assoc. Prof. Dr. Quyen Huy Anh, "Lehrwerk für elektrische Sicherheit", Verlag der Nationalen Universität von Ho-Chi-Minh-Stadt, 2011.
- Dr. Nguyen Dinh Thang, "Lehrwerk für elektrische Sicherheit", Bildungsverlag, 2009.

### **5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)**

## ANLAGE 03

### MODULPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit, Invaliden und Soziales)

**Modulname:** Prüfen und Warten von Anlagen und Geräten

**Modulcode:** MD06

**Richtzeit:** 320 Stunden

Theorie: 88 Stunden

Praxis: 228 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/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
1	<b>Unterrichtseinheit 1</b> <b>1. Grundlagen Fehleranalyse</b>  1.1 Regelmäßigkeit von Wartungsarbeiten 1.2 Techniken der Fehleranalyse	40	16	24	
2	<b>Unterrichtseinheit 2</b> <b>2. Schadensermittlung und -behebung</b>  2.1 Wartungsmethoden 2.2 Werkzeugeinsatz 2.3 Schadensbehebung 2.4 Instandsetzung von Geräten 2.5 Prüfungen protokollieren	90	24	66	
3	<b>Unterrichtseinheit 3</b> <b>3. Prüfung komplexer Systeme</b>  3.1 Prüfung von Steuerungseinrichtungen 3.2 Prüfung komplexer Anlagen 3.3 Prüfung von Sensoren und Aktoren	102	20	82	
4	<b>Unterrichtseinheit 4</b> <b>4. Ferndiagnose</b>  4.1 Methoden der Ferndiagnose 4.2 Werkzeuge und Hilfsmittel zur Ferndignose 4.3 Effizientes Arbeiten	48	16	32	
5	<b>Unterrichtseinheit 5</b> <b>5. Mess- und Prüfmittel</b>  5.1 Einsatz von Mess- und Prüfmitteln 5.2 Fehler in Energie- und Informationsflüssen 5.3 Dokumentation und Prüfprotokolle	32	8	24	
	<b>Summe inclusive Pruefung</b>	<b>320</b>	<b>84</b>	<b>228</b>	<b>8</b>

## 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:**

##### 1.1. Regelmäßigkeit von Wartungsarbeiten

- 1.1.1. Standards, Regeln und Vorschriften für die Durchführung von regelmäßigen Wartungsarbeiten kennen und anwenden
- 1.1.2. Routinekontrollen durchführen

##### 1.2. Techniken der Fehleranalyse

- 1.2.1. Fehlerarten in Elektroenergieversorgungsanlagen kennen und beheben
- 1.2.2. Fehlerarten bei Haushaltsgeräten kennen und beheben
- 1.2.3. Fehlerarten bei Kommunikationsgeräten und -anlagen kennen und beheben
- 1.2.4. Fehler suchen, erkennen und beheben
- 1.2.5. Methoden der Fehleranalyse

## **Unterrichtseinheit 2: Wartungsmethoden**

Zeit: 90 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 Auszubildende können Geräte instandsetzen

### **2. Inhalt:**

- 2.1. Werkzeugeinsatz
  - 2.1.1. Geeignete Werkzeuge und Prüf- Messtechnik 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:** 106 Stunden

### **1. Ziel:**

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

### **2. Inhalt:**

#### 3.1 Prüfung von Steuerungseinrichtungen

#### 3.2 Prüfung komplexer Anlagen

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

#### 3.3 Prüfung von Sensoren und Aktoren

- 3.3.1 Einsatzfelder von Sensoren und Aktoren kennen
- 3.3.2 Sensoren installieren und konfigurieren
- 3.3.3 Sensoren auslesen und Werte analysieren
- 3.3.4 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:**

#### 4.1 Methoden der Ferndiagnose

- 4.1.1 Kommunikations- und Computersysteme dignasostizieren und dafür die Fernwartung vorbereiten
- 4.1.2 Vorbeugende Instandhaltungsstrategien entwickeln
- 4.1.3 Sicherheit und Datensicherheit bei der Fernwartung beachten

#### 4.2 Werkzeuge und Hilfsmittel zur Ferndignose

- 4.2.1 Geräte mit Schnittstellen koppeln
- 4.2.2 Zugriff auf Geräte und Anlagen herstellen
- 4.2.3 Augmented Reality

#### 4.3 Effizientes Arbeiten

- 4.3.1 Zeit- und Ressourcensparende Arbeitspläne entwickeln unter Einsatz von Ferndiagnoseverfahren
- 4.3.2 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

### **2. Inhalt:**

#### 5.1 Einsatz von Mess- und Prüfmitteln

- 5.1.1 Diagnosesysteme kennen und einsetzen
- 5.1.2 Integrierte Speicher auslesen und auswerten
- 5.1.3 Geeignete Mess- und Prüfmittel auswählen
- 5.1.4 Mess- und Prüfmittel einsetzen
- 5.1.5 Mess- und Prüfmittel fachgerecht warten

#### 5.2 Fehler in Energie- und Informationsflüssen ermitteln

- 5.2.1 Sender- und Empfänger von Informationsflüssen analysieren und Wege des Informationsflusses nachverfolgen
- 5.2.2 Fehleranalyse bei der Übertragung von Daten
- 5.2.3 Fehler bei der Übertragung vermeiden

#### 5.3 Dokumentation und Prüfprotokolle

- 5.3.1 Wartungs-, Mess- und Prüfaufgaben dokumentieren

#### **IV. Bedingungen für die Modulumsatzung**

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:
  - 1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer
  - 1.2. Ausbildungswerkstatt für die Praxisanwendung zum Erlernen von Wartungsarbeiten an elektrischen Anlagen und Geräten, sowie im Bereich Steuerungstechnik inklusive Ferndiagnose.
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
  - 3.3. Elektrowerkzeug-Grundausrüstung
  - 3.4. Multimeter, Oszilloskop, Isolationsmessgerät
4. Weitere Bedingungen:

#### **V. Prüfungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema**

##### **1. Inhalt:**

##### **Kenntnisse:**

- + Fehler bzw. Schadensursachen analysieren.
- + Wartungsdienst dokumentieren.
- + Methoden zur Messung elektrischer und nicht elektrischer Größen

##### **Fähigkeiten:**

- + Schäden überprüfen und beheben.
- + Regelmäßige Wartung, routinemäßige Wartung und Reparatur durchführen.
- + Ferndiagnose und -Wartung durchführen.
- + Technische Inspektion durchführen und protokollieren.
- + Sensoren und Aktoren prüfen.
- + Einrichtungen und Geräte überprüfen.

##### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

- + Arbeitsschutz- und Umweltschutzgrundsätze umsetzen, durch Beobachtung mit Checkliste von 90% der richtigen Antwort.
- + Lernzeit und Kreativität beim Lernen gewährleisten, durch Beobachtung mit Checkliste bzw. Bewertung.
- + über 80% am theoretischen Lernen und 100% an den Übungen / der Praxis teilnehmen.

##### **2. Methoden:**

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden durchgeführten Projektübungen / Produkten und erfolgt auf der Grundlage von:

- 1) Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- 2) Inhalt der Berufsausbildung, der im DACUM-Format des Berufes beschrieben wird: Techniker der Industrieelektronik.

##### **Kenntnisse**

Es wird durch mündliche und schriftliche Tests wie Multiple-Choice-Test, Theorie-Praxis-Übungen oder praktische Übungen während der Implementierung von Modulteilkenntnissen, Fähigkeiten und Verhalten bewertet. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Vorschriften berechnet.

##### **Fähigkeiten**

Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Azubis durch Beobachtungsmethode anhand der

Checkliste / Bewertung und der praktischen Übungen, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Technische Standards.
- Ausführen der Aufgaben.
- Zeitvorgabe.
- Organisation des Arbeitsplatzes.
- Arbeitssicherheit.

### **Selbständigkeit und Verantwortung**

Bewertung der Einstellungen der Azubis wie Sorgfalt, Ausführlichkeit, Genauigkeit, Disziplin, Befolgung der Vorschriften, Teamwork, Unabhängigkeit, Verantwortung und Zusammenarbeit, durch Beobachtung im gesamten Ausbildungsprozess und Überprüfung der vollen Teilnahme der Azubis an der Ausbildung.

## **VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:**

### **1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:**

Dieses Modul wird verwendet, um fuer das Neaveu Mittelstufe, Oberstufe der Berufsfachschule (mit vietnamesischen Standards) und Oberstufe der Berufsfachschule mit deutschen Standards zu unterrichten, basierend auf dem deutschen Standard des Berufs "Techniker Industrieelektronik".

### **2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**

#### **Für Lehrer und Ausbilder:**

Es ist notwendig, die Azubis regelmäßig zu überwachen und zu bewerten, insbesondere bezogen auf die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz.

- + Lehrer und Ausbilder im Unternehmen müssen sich vor dem Unterricht vollständig auf die Bedingungen für die Durchführung der Lektion basierend auf jenem Inhalt vorbereiten, um die Qualität des Unterrichts sicherzustellen.
- + Der theoretische Inhalt ist in Bezug auf die Analyse von Zeichnungen und Normen in technischen Zeichnungen.
- + Bei der Praxis sollen die Lehrer den relevanten Lernstoff wiederholen und die Durchführungsschritte sorgfältig darstellen. Nach jeder Übung müssen Berichte gesammelt werden, um das Wissen der Azubis zu beurteilen.
- + Zunehmender Einsatz von Unterrichtsmitteln, Utensilien und Demonstrationen zur Steigerung der Unterrichtseffektivität.
- + Anwendung von Lehrmethoden, Lehrdokumenten, Selbststudium und Gruppenarbeit für die theoretische Ausbildung.
- + Anwendung von 4-Stufen-Trainingsmethoden, Projektmethoden für die praktische Ausbildung.
- + Mit den Azubis die Ergebnisse ihrer Arbeit auf transparente Weise bewerten und beraten.

#### **Für Auszubildende:**

- + Die Anweisungen genau anhören und regelmäßig an Lernmodulen teilnehmen.
- + Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit für Personen und Geräte beachten.
- + Umweltschutzbestimmungen einhalten und dazu beitragen.
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften einhalten.
- + Konzentriert zuhören, sich Notizen machen und bei Unklarheiten Fragen stellen
- + Fragen an Lehrer und Ausbilder im Unternehmen oder an andere Mit-Azubis bei Schwierigkeiten der Handhabungen stellen.
- + Schulungsplatz und Ausrüstung für die Arbeit vorbereiten, vorsichtig vorgehen und sauber und ordentlich halten.
- + Ergebnisberichte schreiben.

### **3. Zu beachtende Aspekte:**

- Schäden gutachten und beheben.
- Elektrische Systeme ueberprüfen.
- Mess- und Prüfgeräte benutzen.

#### **4. Referenz dokument:**

- Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik
- Der Inhalt der Berufsausbildung wird im DACUM-Format des Berufes beschrieben: Techniker Industrieelektronik

Nachschlagewerke und Veröffentlichungen

- Dr. Nguyen Huu Cong, "Messtechniken", Verlag der Nationalen Universität Hanoi, 2007.
- Vu Van Tam, "Lehrwerk Haushalt- und Industrieelektrizität", Bildungsverlag, 2015.
- Er.R.K.Rajput, "Messungen und Instrumente für Elektrik und Elektronik", McGraw Hill Education (India) Private Limited, 2016.
- Amt für Berufsausbildung, "Lehrwerk für elektronische Messungen - Beruf Industrieelektronik - Berufsfachschulenniveau", 2013.
- Hoang Tri - "Lehrwerk für die Wartung und Instandhaltung von Industrieanlagen" - Verlag der von Ho-Chi-Minh-Stadt.
- Le Van Doanh, Pham Van Choi, "Wartung und Prüfung von Geräten in elektrischen Systemen", Verlag der Wissenschaft und Technologie, 2008.
- Ministerium für Bauwesen, "Lehrwerk für die Reparatur und Wartung des elektrischen Systems der Baumaschinen", Bauverlag, 2012.

#### **5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)**

## ANLAGE 03

### MODULPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit, Invaliden und Soziales)

#### **Modulname: Installieren und Prüfen von pneumatischen, elektropneumatischen, hydraulischen und elektrohydraulischen Steuerungen**

**Modulcode: MD07**

**Richtzeit: 320 Stunden**

Theorie: 96 Stunden

Praxis: 216 Stunden

Prüfung: 8 Stunden

#### **I. Modul Zuordnung und Charakteristik:**

**Zuordnung:** Als Fachmodul nach dem Modul 6 "Prüfung und Wartung von Anlagen und Geräten" unterrichtet

##### **Charakteristik:**

Der Ausbildungsbaustein ist praxisorientiert. Pneumatik und Hydraulik sind wichtige Techniken zum Antreiben und Bewegen von Maschinen und Geräten sowie zum Steuern von Arbeitsabläufen. In der modernen Produktionstechnik haben pneumatische und hydraulische Antriebe und Steuerungen vielfältige Anwendungen gefunden; sie stellen eine wesentliche Alternative zu elektrischen Antrieben und elektronischen Steuerungen dar. Die Auszubildenden erlernen die Grundlagen der pneumatischen und hydraulischen Steuerungstechnik. Die Komponenten pneumatischer und hydraulischer Steuerungen werden überwiegend mit elektrischer Energie, d.h. elektromechanisch oder elektronisch, betrieben. Dabei gewinnen die elektronischen Ansteuerungen immer mehr an Bedeutung. Die Auszubildenden beachten die Bestimmungen des Arbeits-, Gesundheits- und des Umweltschutzes. Lerninhalte aus zuvor unterwiesenen Ausbildungsbausteinen werden integrativ angewandt, vertieft und konsolidiert.

#### **II. Modulziele:**

##### **Kenntnisse:**

- Komplexe Anlagen beschreiben
- Wartungs- und Reparaturvoraussetzungen kennen

##### **Fähigkeiten:**

- Fehleranalysen und Wartungsarbeiten durchführen
- Strategien entwickeln zum minimieren oder verhindern von Stillstandzeiten und technische Defekte durch vorbeugende Wartungsmaßnahmen
- Modernste Technologien zur Wartung und Fernwartung von Geräten und Anlagen einsetzen
- Selbständigkeit und Verantwortung

### III. Modulinhalt:

#### 1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
1	<b>Unterrichtseinheit 1</b> <b>1. Informationsbeschaffung</b>  1.1 Informations Unterlagen 1.2 Technische Unterlagen	16	8	8	
2	<b>Unterrichtseinheit 2</b> <b>2. Planung und Steuerung von Arbeitsabläufen</b>  2.1 Abwicklung von Aufträgen	16	8	8	
3	<b>Unterrichtseinheit 3</b> <b>3. Kontrolle und Beurteilung der Arbeitsergebnisse</b>  3.1 Qualitätskontrolle und deren Dokumentation	16	8	8	
4	<b>Unterrichtseinheit 4</b> <b>4. Installieren, Prüfen und Inbetriebnehmen von Systemen mit pneumatischen, elektropneumatischen, hydraulischen und elektrohydraulischen Komponenten</b>  4.1 Anlageninstallieren und in Betrieb nehmen 4.2 Steuerungen und Regelungen prüfen und Wartung durchführen 4.3 Systematische Fehlersuche in Systemen und deren Beseitigung	216	40	176	
5	<b>Unterrichtseinheit 5</b> <b>5. Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse</b>  5.1 Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und protokollieren sowie Prüfungen dokumentieren	16	8	8	
6	<b>Unterrichtseinheit 6</b> <b>6. Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation</b>  6.1 Routinen und Regeln bei der Kommunikation mit Mitarbeitern und Kunden	16	16	0	
7	<b>Unterrichtseinheit 7</b> <b>7. Verhalten zur Arbeitssicherheit</b>  7.1 Vor Inbetriebnahme Sicherheits- prüfung durchführen	16	8	8	
	<b>Summe inclusive Pruefung</b>	<b>320</b>	<b>96</b>	<b>216</b>	<b>8</b>

## 2. Detaillierter Inhalt

### **Unterrichtseinheit 1: *Informationsbeschaffung***

**Zeit:** 16 Stunden

#### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden können Unterlagen auch in Digitaler Form beschaffen
- Die Auszubildenden können technische Unterlagen beschaffen und anwenden

#### **2. Inhalt:**

- 1.1 Info Unterlagen
  - 1.1.1 Handbücher, Fachzeitschriften und Firmenunterlagen
  - 1.1.2 Betriebs- und Gebrauchsanleitungen in Landes- und englischer Sprache
- 1.2 Technische Unterlagen
  - 1.2.1 Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten
  - 1.2.2 Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne
  - 1.2.3 Kennzeichnungen, Schaltzeichen
  - 1.2.4 Norm-Begriffe (F, p, J, V); Sinnbilder (DIN 24300)
  - 1.2.5 SPS- Zeitfunktionen, Zählfunktionen, Datentypen und Umwandlungen
  - 1.2.6 Erweiterter Operationsvorrat von SPS
  - 1.2.7 Analoge Ein- und Ausgänge
  - 1.2.8 Normierung
  - 1.2.9 Entwurf eines GRAFCET (Schritt-kettenteil) EN 60848
  - 1.2.10 Aktionen bei GRAFCET
  - 1.2.11 Aktionen nach EN 61131-3

## **Unterrichtseinheit 2: *Planung und Steuerung von Arbeitsabläufen***

**Zeit:** 16 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden sind in der Lage Arbeitsabläufe zu planen
- Die Auszubildenden können Arbeitsabläufe planen und dokumentieren

### **2. Inhalt**

#### 2.1 Abwicklung von Aufträgen

- 2.1.1 Arbeitsschritte, Material, PSA und Werkzeug
- 2.1.2 Planung von Arbeitsabläufen und Teilaufgaben (wirtschaftlich – terminlich) Setzung von Prioritäten bei Abweichungen
- 2.1.3 IT-Systeme zur Auftragsplanung nutzen, Auftragsabwicklung dokumentieren
- 2.1.4 Terminverfolgung anwenden
- 2.1.5 Interne und externe Leistungserbringung vergleichen

## **Unterrichtseinheit 3: Kontrolle und Beurteilung der Arbeitsergebnisse**

**Zeit:** 16 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die Grundsätze der Qualitätskontrolle
- Sie können Prüfergebnisse dokumentieren und Protokolle erstellen

### **2. Inhalt:**

- 3.1 Qualitätskontrolle und deren Dokumentation
- 3.2 Kontrolle, Beurteilung und Protokollierung von Arbeitsergebnissen
- 3.3 Vermeidung von Fehlern und Qualitätsmängeln
- 3.4 Erstellung von Hinweisen und Dokumentationshilfen (z.B. Sicherheitshinweise Mess- und Prüfprotokoll)

## **Unterrichtseinheit 4: *Installieren, Prüfen und Inbetriebnehmen von Systemen mit pneumatischen und hydraulischen Komponenten***

**Zeit:** 216 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen Grundlagen pneumatischer und hydraulischer Elemente
- Die Auszubildenden können kleinere Anlagen erstellen und in Betrieb nehmen

### **2. Inhalt:**

- 4.1 Anlageninstallieren und in Betrieb nehmen
  - 4.1.1 Sensoren und Aktoren prüfen und einstellen
  - 4.1.2 Steuerungen mit pneumatischen, elektropneumatischen, hydraulischen und elektrohydraulischen Komponenten erstellen bzw. ändern
  - 4.1.3 Steuerungen programmieren
  - 4.1.4 Baugruppen hard- und softwaremäßig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen
  - 4.1.5 Antriebssysteme in Betrieb nehmen
- 4.2 Steuerungen und Regelungen prüfen und Wartung durchführen
  - 4.2.1 Steuerungen und Regelungen hinsichtlich ihrer Funktion prüfen und bewerten
  - 4.2.2 Störungsmeldungen aufnehmen, Anwender/Kunden zu Störungen befragen, Lösungsvorschläge unterbreiten
  - 4.2.3 Wartungspläne erarbeiten
  - 4.2.4 Prüfarten und Prüfmittel auswählen,
  - 4.2.5 Einsatzfähigkeit der Prüfmittel feststellen
  - 4.2.6 Prüfpläne, Prüfvorschriften und Hydraulik-Sicherheitskonzept anwenden
  - 4.2.7 Technische Prüfungen durchführen und protokollieren
  - 4.2.8 Mechanische und elektrische Sicherheitsvorkehrungen, insbesondere hydraulische Speicher und hydraulische Sicherheitsventile testen
  - 4.2.9 NOT-AUS-Schalter und Verriegelungssysteme, sowie Meldesysteme auf ihre Wirksamkeit prüfen, Prüfung dokumentieren
- 4.3 Systematische Fehlersuche in Systemen und deren Beseitigung
  - 4.3.1 Hydraulische, pneumatische, elektrische und elektronische Baugruppen und Systeme prüfen, einstellen und verbinden
  - 4.3.2 Störungen und Fehler in Systemen suchen, eingrenzen und beheben
  - 4.3.3 Aufgabenstellungen, insbesondere Bewegungsabläufe und Wechselwirkungen an Schnittstellen des zu bearbeitenden Systems analysieren
  - 4.3.4 Physikalische Größen, insbesondere Temperaturen, Drücke und Fördermengen sowie elektrische und elektronische Größen in Systemen messen, prüfen, beurteilen und dokumentieren

## **Unterrichtseinheit 5: *Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse***

**Zeit:** 16 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen zum Beurteilen der Arbeitsergebnisse
- Die Auszubildenden können Arbeitsergebnisse beurteilen und dokumentieren

### **2. Inhalt:**

- 5.1 Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und protokollieren sowie Prüfungen dokumentieren
  - 5.1.1 Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln suchen, beseitigen und dokumentieren
  - 5.1.2 Klassifikations- und Mustererkennungsverfahren

## **Unterrichtseinheit 6: Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation**

**Zeit:** 16 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden können sich mit Kollegen gleicher und anderer Stufe fachlich austauschen
- Die Auszubildenden können Arbeitsanweisungen aufnehmen und befolgen

### **2. Inhalt:**

#### 6.1 Routinen und Regeln bei der Kommunikation mit Mitarbeitern und Kunden

- 6.1.1 Gespräche mit Vorgesetzten führen
- 6.1.2 Mit Kollegen sprechen
- 6.1.3 Abstimmungen mit unterschiedlichen Gewerken vornehmen
- 6.1.4 Aufgaben im Team planen und abstimmen, sowie kulturelle Identitäten berücksichtigen
- 6.1.5 Stücklisten anwenden Kalkulationen nach betrieblichen Vorgaben durchführen, unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten aufzeigen, Kosten vergleichen
- 6.1.6 Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne anwenden
- 6.1.7 Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten anwenden

## **Unterrichtseinheit 7: Verhalten zur Arbeitssicherheit**

**Zeit:** 16 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden können sich mit Kollegen gleicher und anderer Stufe fachlich austauschen
- Die Auszubildenden können Arbeitsanweisungen aufnehmen und befolgen

### **2. Inhalt:**

- 7.1 Vor Inbetriebnahme Sicherheitsprüfung durchführen
  - 7.1.1 Sicherstellung des spannungslosen / drucklosen Zustands der Anlage/Betriebsmittel
  - 7.1.2 Freigabe zum Einschalten durch den Ausbilder
  - 7.1.3 Mess-, Prüf- und Schaltvorgänge nur unter der Aufsicht der verantwortlichen Ausbilder
  - 7.1.4 Vor dem Zuschalten der Spannung, Kontrolle der Einstellungen mit Messmitteln für Schaltgeräten und Betriebsmittel
  - 7.1.5 Arbeitssicherheit an hydraulischen und elektrohydraulischen Anlagen
  - 7.1.6 Arbeitssicherheit an pneumatischen und elektropneumatischen Anlagen

#### **IV. Bedingungen für die Modulumsatzung**

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:
  - 1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer
  - 1.2. Ausbildungswerkstatt und Labor für die Praxisanwendung
2. Ausrüstung und Maschinen:
  - 2.1. Training sets fuer pneumatic, electropneumatic, hydraulic und elektrohydraulik
  - 2.2. PC Arbeitsplätze für die Grundlagen der Programmierung
3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
  - 3.1. Fachlehrbuch Mechatronik
  - 3.2. Tabellenbuch
4. Weitere Bedingungen:

#### **V. Pruefungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema**

##### **1. Inhalt:**

###### **Kenntnisse:**

- + Aufbau und Funktion von pneumatischen und hydraulischen Anlagen verstehen und sie auswaehlen.
- + GRAFCET für hydraulische Pneumatik erstellen.
- + Schaltplan zeichnen und die Funktion des pneumatischen und hydraulischen Systems darstellen.

###### **Fähigkeiten:**

- + Funktion des Systems und der Elemente überprüfen.
- + Sensoren und Aktoren prüfen und kalibrieren.
- + Anlagen mit integrierten pneumatischen und hydraulischen Geräten montieren und installieren.
- + Systematisch Fehler behandeln.
- + Systeme mit elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Antrieben montieren, einstellen und prüfen.

###### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

- + Arbeitsschutz- und Umweltschutzgrundsätze umsetzen, durch Beobachtung mit Checkliste von 90% der richtigen Antwort.
- + Lernzeit und Kreativität beim Lernen gewährleisten, durch Beobachtung mit Checkliste bzw. Bewertung.
- + über 80% am theoretischen Lernen und 100% an den Übungen / der Praxis teilnehmen.

##### **2. Methoden:**

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden durchgeführten Projektübungen / Produkten und erfolgt auf der Grundlage von:

- 1) Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- 2) Inhalt der Berufsausbildung, der im DACUM-Format des Berufes beschrieben wird: Techniker der Industrieelektronik.

###### **Kenntnisse**

Es wird durch mündliche und schriftliche Tests wie Multiple-Choice-Test, Theorie-Praxis- Übungen oder praktische Übungen während der Implementierung von Modulteilten Kenntnisse, Faehigkeiten und Verhalten bewertet. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Vorschriften berechnet.

###### **Fähigkeiten**

Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Azubis durch Beobachtungsmethode anhand der Checkliste / Bewertung und der praktischen Übungen, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Technische Standards.
- Ausführen der Aufgaben.
- Zeitvorgabe.
- Organisation des Arbeitsplatzes.

### **Selbständigkeit und Verantwortung**

Bewertung der Einstellungen der Azubis wie Sorgfalt, Ausführlichkeit, Genauigkeit, Disziplin, Befolgung der Vorschriften, Teamwork, Unabhängigkeit, Verantwortung und Zusammenarbeit, durch Beobachtung im gesamten Ausbildungsprozess und Überprüfung der vollen Teilnahme der Azubis an der Ausbildung.

## **VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:**

### **1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:**

Dieses Modul wird verwendet, um fuer das Neaveu Mittelstufe, Oberstufe der Berufsfachschule (mit vietnamesischen Standards) und Oberstufe der Berufsfachschule mit deutschen Standards zu unterrichten, basierend auf dem deutschen Standard des Berufs "Techniker Industrieelektronik".

### **2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**

#### **Für Lehrer und Ausbilder:**

Es ist notwendig, die Azubis regelmäßig zu überwachen und zu bewerten, insbesondere bezogen auf die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz.

- + Lehrer und Ausbilder im Unternehmen müssen sich vor dem Unterricht vollständig auf die Bedingungen für die Durchführung der Lektion basierend auf jenem Inhalt vorbereiten, um die Qualität des Unterrichts sicherzustellen.
- + Der theoretische Inhalt ist in Bezug auf die Analyse von Zeichnungen und Normen in technischen Zeichnungen.
- + Bei der Praxis sollen die Lehrer den relevanten Lernstoff wiederholen und die Durchführungsschritte sorgfältig darstellen. Nach jeder Übung müssen Berichte gesammelt werden, um das Wissen der Azubis zu beurteilen.
- + Zunehmender Einsatz von Unterrichtsmitteln, Utensilien und Demonstrationen zur Steigerung der Unterrichtseffektivität.
- + Anwendung von Lehrmethoden, Lehrdokumenten, Selbststudium und Gruppenarbeit für die theoretische Ausbildung.
- + Anwendung von 4-Stufen-Trainingsmethoden, Projektmethoden für die praktische Ausbildung.
- + Mit den Azubis die Ergebnisse ihrer Arbeit auf transparente Weise bewerten und beraten.

#### **Für Auszubildende:**

- + Die Anweisungen genau anhören und regelmäßig an Lernmodulen teilnehmen.
- + Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit für Personen und Geräte beachten.
- + Umweltschutzbestimmungen einhalten und dazu beitragen.
- + Unterrichts- und Werkstattsvorschriften einhalten.
- + Konzentriert zuhören, sich Notizen machen und bei Unklarheiten Fragen stellen
- + Fragen an Lehrer und Ausbilder im Unternehmen oder an andere Mit-Azubis bei Schwierigkeiten der Handhabungen stellen.
- + Schulungsplatz und Ausrüstung für die Arbeit vorbereiten, vorsichtig vorgehen und sauber und ordentlich halten.
- + Ergebnisberichte schreiben.

### **3. Zu beachtende Aspekte:**

- GRAFCET-Diagramm für hydraulisches Pneumatiksystem erstellen.
- Systeme mit pneumatischen, elektropneumatischen, hydraulischen und elektrohydraulischen Komponenten installieren, prüfen und in Betrieb nehmen.

### **4. Referenzdokument:**

- Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und hoeherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik
- Der Inhalt der Berufsausbildung wird im DACUM-Format des Berufes beschrieben: Techniker Industrieelektronik

#### Nachschlagewerke und Veröffentlichungen

- Tran The Sang, Tran Thi Kim Lang, "Pneumatic & Hydraulic", Verlag für Wissenschaft und Technologie, 2009.

- Assoc. Prof. Dr. Le Hieu Giang, PhD. Nguyen Thi Hong Minh, "Hydraulische und pneumatische Technologie", Verlag der Nationalen Universität von Ho-Chi-Minh-Stadt, 2013.

- Assoc. Prof. Dr. Bui Hai Trieu, PhD. Nguyen Ngoc Que, PhD. Do Huu Quyet, PhD. Nguyen Van Huu, "Lehrwerk hydraulische und pneumatische Antriebe", Hanoi Fachhochschule der Agrarwirtschaft, 2006.

- Peter Rohner, Gordon Smitle, Übersetzung: Nguyen Thanh Tri, "Pneumatische Steuerung in der industriellen Automatisierung", Da Nang Verlag, 2000.

- Tran Xuan Tuy, "Hydraulisches automatisches Steuerungssystem", Verlag für Wissenschaft und Technologie, Hanoi, 2002.

#### **5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)**

## ANLAGE 03

### MODULPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit, Invaliden und Soziales)

**Modulname:** Konfigurieren und programmieren von Automatisierungssystemen

**Modulcode:** MD08

**Richtzeit:** 320 Stunden

Theorie: 60 Stunden

Praxis: 254 Stunden

Prüfung: 6 Stunden

#### I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

**Zuordnung:** Als Fachmodul nach dem Modul 7 "Installation und Prüfung von pneumatischen, elektropneumatischen, hydraulischen und elektrohydraulischen Steuerungen" unterrichtet

#### **Charakteristik:**

Der Ausbildungsbaustein ist praxisorientiert. In diesem Ausbildungsbaustein werden die Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten der Auszubildenden in der speicherprogrammierten (SPS) und in der verbindungsprogrammierten Steuerungstechnik (VPS) und der Kommunikationstechnik vertieft, um komplexe Netzwerke der Industrie kennenzulernen und zu verstehen. Die Kommunikation in Netzwerken ist von entscheidender Bedeutung bei immer schneller fortschreitender Automatisierung von industriellen Produktionsprozessen. Industrielle Netzwerke unterliegen immer schneller neuen Anforderungen, die es aufzuzeigen und durch innovative Lösungen abzudecken gilt. Neben den technischen Anforderungen der Kommunikation in Netzwerken werden hohe Anforderungen an die notwendigen Arbeitssicherheit-, Gesundheits- und Umweltvorschriften gestellt, deren Bestimmungen die Auszubildenden beachten. Lerninhalte aus zuvor unterwiesenen Ausbildungsbausteinen werden integrativ angewandt, vertieft und konsolidiert

#### II. Modulziele:

##### **Kenntnisse:**

- Komplexe Netzwerke der Industrie kennen und verstehen
- Geeignete Sicherheitsmaßnahmen auswählen

##### **Fähigkeiten:**

- Programmieren von speicherprogrammierten Steuerungen (SPS) und Steuerungstechnik (VPS)
- Sicherheitsmaßnahmen und Schutzeinrichtungen installieren und anwenden

##### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

### III. Modulinhalt:

#### 1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
1	<b>Unterrichtseinheit 1</b> <b>Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation</b>  1.1. Betriebliche und kundenorientierte Kommunikation 1.2. Beschaffung technischer Unterlagen	24	8	16	
2	<b>Unterrichtseinheit 2</b> <b>Planen und Steuern von Arbeitsabläufen</b>  2.1. Kunden über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten 2.2. Vorschläge zur Verbesserung der Arbeitsabläufe machen	32	4	28	
3	<b>Unterrichtseinheit 3</b> <b>Errichten und Prüfen von Steuerungen (SPS und VPS)</b>  3.1. Struktur und Fähigkeiten automatisierter Systeme unterscheiden 3.2. Anforderungen an das automatisierungstechnische System feststellen, 3.3. Realisieren von automatisierungstechnischen Systemen 3.4. Antriebssysteme installieren einschl. elektrische Maschinen aufstellen, mechanisch und elektrisch anschließen und in Betrieb nehmen	242	44	198	
4	<b>Unterrichtseinheit 4</b> Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse zur Vermeidung von Qualitätsmängeln Erstellung von Hinweisen und Dokumentationshilfen (z.B. Mess- und Prüfprotokoll)	16	4	12	
	<b>Summe inclusive Pruefung</b>	<b>320</b>	<b>60</b>	<b>254</b>	<b>6</b>

## 2. Detaillierter Inhalt

### **Unterrichtseinheit 1: *Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation***

**Zeit:** 24 Stunden

#### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden lernen Methoden der Informationsbeschaffung
- Die Auszubildenden können Handbuecher, Fachzeitschriften und Firmenunterlagen beschaffen

#### **2. Inhalt:**

Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation

##### 1.1. Betriebliche und kundenorientierte Kommunikation

1.1.1. Handbücher, Fachzeitschriften und Firmenunterlagen kennen und anwenden

1.1.2. Betriebs- und Gebrauchsanleitungen in Landes- und englischer Sprache beschaffen und anwenden

##### 1.2. Beschaffung technischer Unterlagen

1.2.1. Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten kennen und anwenden

1.2.2. Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne Verdrahtungs- und Anschlusspläne nach aktuellen Kennzeichnungen und Schaltzeichen erstellen und anwenden

1.2.3. Normen DIN 19239, DIN EN 61131-3, IEC 61131-3 (auch IEC 1131 bzw. 61131)

## **Unterrichtseinheit 2: *Planen und Steuern von Arbeitsabläufen***

**Zeit:** 32 Stunden

### 1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Arbeitsabläufe
- Die Auszubildenden planen die Umsetzung von Teilaufgaben
- Die Auszubildenden kennen Möglichkeiten zur Umsetzung effizienter Energieverwendung
- Die Auszubildenden kennen die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes und können sie erläutern

### 2. Inhalt:

2.1. Kunden über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten

2.1.1. Kunden hinsichtlich effizienter Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und des Wandels in der Systemtechnik beraten

2.1.2. Kunden die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte vorführen sowie den Kunden bei der Produktauswahl beraten

2.2. Vorschläge zur Verbesserung der Arbeitsabläufe machen

2.2.1. An der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen

2.2.2. Bei der Erstellung von Angeboten und Kostenvoranschlägen mitwirken

2.2.3. Arbeitsschritte, Material, PSA und Werkzeug, Zeitplan

2.2.4. Setzung von Prioritäten bei Planabweichungen

## **Unterrichtseinheit 3: Errichten und Prüfen von Steuerungen (SPS und VPS)**

**Zeit:** 242 Stunden

### 1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die gängigen Steuerungssysteme und können geeignete Systeme (SPS und VPS) für die Einsatzzwecke auswählen
- Die Auszubildenden können die Steuerungssysteme installieren und erweitern

### 2. Inhalt:

#### 3.1 Struktur und Fähigkeiten automatisierter Systeme unterscheiden

##### 3.1.1 Automatisierungstechnische Anlagen sowie deren technische Schnittstellen und Standards erfassen

##### 3.1.2 Automatisierungstechnische Anlagen des Kunden hinsichtlich Funktionalität und Zukunftssicherheit, gesetzlicher Vorgaben, Energieeffizienz und möglicher Energieeinsparungen sowie Wirtschaftlichkeit bewerten

###### 3.1.2.1 Arbeitsweise einer SPS

###### 3.1.2.2 Programmiersprachen

###### 3.1.2.3 Steuerungstechnik – SPS

###### 3.1.2.4 Industrial Ethernet

###### 3.1.2.5 CAN-Bus, CAN open

###### 3.1.2.6 AS-i-Feldbus

###### 3.1.2.7 PROFIBUS, PROFIBUS DP

###### 3.1.2.8 PROFINET

###### 3.1.2.9 PROFIsafe

###### 3.1.2.10 Cloud Computing

###### 3.1.2.11 RT/NRT Konzepte

###### 3.1.2.12 KNX

#### 3.2 Anforderungen an das automatisierungstechnische System feststellen

##### 3.2.1 Erweiterungen vorhandener Kundensysteme planen, Lösungsvarianten entwickeln und beurteilen

##### 3.2.2 Hard- und Softwarekomponenten auswählen, Bedienoberflächen und anwenderspezifische Softwarelösungen konzipieren, Kommunikationssysteme planen

#### 3.3 Realisieren von automatisierungstechnischen Systemen

##### 3.3.1 Systemkomponenten fuer Energie- und gebäudetechnische Systeme und deren Automatisierungseinrichtungen auswählen

##### 3.3.2 Steuerungstechnik – VPS

###### 3.3.2.1 Komponenten: Schütze, Relais, Zeitrelais, Taster, Schalter, Öffner, Schließer

###### 3.3.2.2 Einfache Selbsthaltung (dominierend), Ein-, Aus und Tippbetrieb

###### 3.3.2.3 Sicherheitskette, Taster- und Schützverriegelung

###### 3.3.2.4 Grundsaltungen mit Schützen, Folge- und Verriegelungsschaltungen verdrahten

###### 3.3.2.5 Schutz gegen Wiederanlauf sowie Motorschutz prüfen Maschinensicherheit

###### 3.3.2.6 Wendeschützschtaltung, Stern dreieckschtaltung und Folgeschaltung

###### 3.3.2.7 Steuer- und Meldestromkreise ausführen

###### 3.3.2.8 Bussysteme

#### 3.4 Antriebssysteme installieren einschl. elektrische Maschinen aufstellen, mechanisch und elektrisch anschließen und in Betrieb nehmen

## **Unterrichtseinheit 4: *Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse***

**Zeit:** 16 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die wesentlichen Prüf- und Messprotokolle
- Die Auszubildenden können Prüf- und Messprotokolle erstellen und aktualisieren.

### **2. Inhalt:**

4.1 Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und protokollieren und Prüfungen dokumentieren

4.2 Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln suchen, beseitigen und dokumentieren zur Vermeidung von Fehlern und Qualitätsmängeln

4.2.1 Erstellung von Hinweisen und Dokumentationshilfen (z.B. Mess- und Prüfprotokoll)

4.2.2 Prüfungen dokumentieren

#### **IV. Bedingungen für die Modulumsatzung**

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:
  - 1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer
  - 1.2. Ausbildungswerkstatt
  - 1.3. Praxisarbeitsplätze für Installation, Konfigurieren und Programmieren von Automatisierungssystemen
2. Ausrüstung und Maschinen:
  - 2.1. Lern- oder Demowände für die Installation von Automatisierungssystemen
  - 2.2. Gängige Automatisierungssysteme zur Demo
  - 2.3. PC Arbeitsplätze für die Programmierung von Steuerungen
  - 2.4. Geräte
  - 2.5. E-Motoren zum Testen
  - 2.6. Verdrahtungsgestell (inkl. Zubehör)
  - 2.7. SPS (HW und SW)
  - 2.8. Analoge und digitale Messwerkzeuge und Hilfsmittel
  - 2.9. Zweipoliger Spannungsprüfer
  - 2.10. Multimeter
  - 2.11. Strommesszange
  - 2.12. Leistungsmessgerät
  - 2.13. Installationstester
  - 2.14. Gerätetester
  - 2.15. Handarbeits-Werkzeuge
  - 2.16. Erforderliches Zangen-Set (wie Presszange, Seitenschneider, Spitzzange, Abisolierzange)
  - 2.17. Kabelmesser, -schere
  - 2.18. Isolierte Schraubendreher (alle Größen)
  - 2.19. Erforderliches Schlüssel-Set (wie Innensechskantschlüssel, Steckschlüssel, Gabel/Ringschlüssel)
  - 2.20.
  - 2.21. Spezielle Schutzausrüstung
  - 2.22. Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
  - 3.1. Fachlehrbuch Industrieelektriker/-in / Betriebstechnik
  - 3.2. Tabellenbuch
  - 3.3. Lehr- und Lernmaterial
  - 3.4. Anordnungspläne
  - 3.5. Montagebeschreibungen, Funktionsbeschreibungen
  - 3.6. Arbeitspläne
  - 3.7. Nennwerttabellen, Messprotokolle, Bewertungsprotokolle
  - 3.8. Fachkundebuch, Tabellenbuch
  - 3.9. Taschenrechner, Zeichenmaterial
  - 3.10. Ausbildungsanleitungen
4. Weitere Bedingungen:

#### **V. Prüfungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema**

##### **1. Inhalt:**

##### **Kenntnisse:**

- + Aufbau und Funktionen von SPS- und VPS-Systemen unterscheiden.
- + Vorhandene Energieversorgung und Steuerungen analysieren und die erforderlichen Änderungen planen und durchführen.
- + Anforderungen an Automatisierungssystem darstellen.
- + Programm mit GRAFCET schreiben.

##### **Fähigkeiten:**

- + Speicherprogrammierbare Steuerung (PLC) und Routing-Steuerungstechnik (VPS) programmieren.
- + Sensoren und Aktoren prüfen und kalibrieren.

- + Drahtgebundene und drahtlose Uebertragungssysteme überprüfen.
- + Funktion des Systems und der Elemente überprüfen.
- + Automatische Steuerung prüfen, messen und bedienen

### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

- + Arbeitsschutz- und Umweltschutzgrundsätze umsetzen, durch Beobachtung mit Checkliste von 90% der richtigen Antwort.
- + Lernzeit und Kreativität beim Lernen gewährleisten, durch Beobachtung mit Checkliste bzw. Bewertung.
- + über 80% am theoretischen Lernen und 100% an den Übungen / der Praxis teilnehmen.

### **2. Methoden:**

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden durchgeführten Projektübungen / Produkten und erfolgt auf der Grundlage von:

- 1) Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- 2) Inhalt der Berufsausbildung, der im DACUM-Format des Berufes beschrieben wird: Techniker der Industrieelektronik.

### **Kenntnisse**

Es wird durch mündliche und schriftliche Tests wie Multiple-Choice-Test, Theorie-Praxis- Übungen oder praktische Übungen während der Implementierung von Modulteilern Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten bewertet. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Vorschriften berechnet.

### **Fähigkeiten**

Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Azubis durch Beobachtungsmethode anhand der Checkliste / Bewertung und der praktischen Übungen, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Technische Standards.
- Ausführen der Aufgaben.
- Zeitvorgabe.
- Organisation des Arbeitsplatzes.
- Arbeitssicherheit.

### **Selbständigkeit und Verantwortung**

Bewertung der Einstellungen der Azubis wie Sorgfalt, Ausführlichkeit, Genauigkeit, Disziplin, Befolgung der Vorschriften, Teamwork, Unabhängigkeit, Verantwortung und Zusammenarbeit, durch Beobachtung im gesamten Ausbildungsprozess und Überprüfung der vollen Teilnahme der Azubis an der Ausbildung.

## **VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:**

### **1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:**

Dieses Modul wird verwendet, um fuer das Neaveu Mittelstufe, Oberstufe der Berufsfachschule (mit vietnamesischen Standards) und Oberstufe der Berufsfachschule mit deutschen Standards zu unterrichten, basierend auf dem deutschen Standard des Berufs "Techniker Industrieelektronik".

### **2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**

#### **Für Lehrer und Ausbilder:**

Es ist notwendig, die Azubis regelmäßig zu überwachen und zu bewerten, insbesondere bezogen auf die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz.

- + Lehrer und Ausbilder im Unternehmen müssen sich vor dem Unterricht vollständig auf die Bedingungen für die Durchführung der Lektion basierend auf jenem Inhalt vorbereiten, um die Qualität des Unterrichts sicherzustellen.
- + Der theoretische Inhalt ist in Bezug auf die Analyse von Zeichnungen und Normen in technischen Zeichnungen.
- + Bei der Praxis sollen die Lehrer den relevanten Lernstoff wiederholen und die

Durchführungsschritte sorgfältig darstellen. Nach jeder Übung müssen Berichte gesammelt werden, um das Wissen der Azubis zu beurteilen.

- + Zunehmender Einsatz von Unterrichtsmitteln, Utensilien und Demonstrationen zur Steigerung der Unterrichtseffektivität.
- + Anwendung von Lehrmethoden, Lehrdokumenten, Selbststudium und Gruppenarbeit für die theoretische Ausbildung.
- + Anwendung von 4-Stufen-Trainingsmethoden, Projektmethoden für die praktische Ausbildung.
- + Mit den Azubis die Ergebnisse ihrer Arbeit auf transparente Weise bewerten und beraten.

#### **Für Auszubildende:**

- + Die Anweisungen genau anhören und regelmäßig an Lernmodulen teilnehmen.
- + Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit für Personen und Geräte beachten.
- + Umweltschutzbestimmungen einhalten und dazu beitragen.
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften einhalten.
- + Konzentriert zuhören, sich Notizen machen und bei Unklarheiten Fragen stellen
- + Fragen an Lehrer und Ausbilder im Unternehmen oder an andere Mit-Azubis bei Schwierigkeiten der Handhabungen stellen.
- + Schulungsplatz und Ausrüstung für die Arbeit vorbereiten, vorsichtig vorgehen und sauber und ordentlich halten.
- + Ergebnisberichte schreiben.

#### **3. Zu beachtende Aspekte:**

- + Programm mit GRAFCET schreiben.
- + Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) und Routing-Steuerungstechnik (VPS) programmieren.
- + Automatische Steuerungssysteme SPS und VPS prüfen, messen und bedienen.

#### **4. Referenzdokument:**

- Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik
- Der Inhalt der Berufsausbildung wird im DACUM-Format des Berufes beschrieben: Techniker Industrieelektronik

Nachschlagewerke und Veröffentlichungen

- Hugh Jack, "Automatisierungsfertigungssysteme mit SPS", 14. April 2005.
- Nguyen Van Tuan, "Lehrwerk PLC", Universität der Wissenschaften, 2006.
- Nguyen Doan Phuoc, Phan Xuan Minh, "Automatisierung mit Simatic S7-200", Landwirtschaftsverlag, 1997.
- Tang Van Mui, Nguyen Tien Dung, "PLC - speicherprogrammierbare Steuerung", Statistikverlag , 2006.
- Nguyen Doan Phuoc, Vu Van Ha, Phan Xuan Minh, "Automatisierung mit Simatic S7-300", Verlag fuer Wissenschaft und Technologie, 2000.
- Nguyen Quoc Pho, Nguyen Duc Chien, "Lehrwerk Sensor", Verlag fuer Wissenschaft und Technologie, 2006.
- Hoang Minh Son, 2000, "Industrielle Kommunikationsnetzwerke", Verlag für Wissenschaft und Technologie, 2000.

#### **5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)**

## ANLAGE 03

### MODULPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit, Invaliden und Soziales)

**Modulname:** Prüfen und inbetriebnehmen von Anlagen mit Steuerungs- und Regelungstechnik

**Modulcode:** MD09

**Richtzeit:** 320 Stunden

Theorie: 112 Stunden

Praxis: 196 Stunden

Prüfung: 12 Stunden

#### I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

**Zuordnung:** Als Fachmodul nach dem Modul 8 " Konfigurieren und Programmieren von Automatisierungssystemen " unterrichtet

##### **Charakteristik:**

Der Ausbildungsbaustein ist praxisorientiert. Die Auszubildenden lernen durch Anwendung bereits erlernter Ausbildungsbausteine in Kombination mit neu zu vermittelnden Ausbildungsinhalten die Zusammenhänge bei der Installation, Programmierung, Prüfung, Inbetriebnahme und in der Instandhaltung von Mess-, Steuer- und Regelungsanlagen kennen. Die Auszubildenden vertiefen dabei die Zusammenhänge der EDV und der Netzwerktechnik. Bei der Installierung und Prüfung sowie bei der Inbetriebnahme und Instandhaltung von Melde-, Signal- und Fernwirkanlagen erlernen die Auszubildenden die Komplexität dieser speziellen Anlagentechnik. Vermittelt werden dabei auch die Notwendigkeit von relevanten Arbeitssicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen. Bei deren Prüfung wählen die Auszubildenden geeignete Messverfahren, Messgeräte und Methoden aus und wenden diese vorschriftsmäßig an. Die Auszubildenden beachten die Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheits- und Umweltschutz. Lerninhalte aus zuvor unterwiesenen Ausbildungsbausteinen werden integrativ angewandt, vertieft und konsolidiert.

Installation

Die Auszubildenden vertiefen die Kenntnisse zu EDV und Netzwerktechnik. den Umgang mit Automatisierungssystemen

#### II. Modulziele:

##### **Kenntnisse:**

- Normen, Vorschriften, Regelungen und Standards für Anlagen mit Steuerungs- und Regeln
- Regelungstechnik kennen und interpretieren
- Anlagen mit Steuerungs- und Regelungstechnik auswählen

##### **Fähigkeiten:**

- Anlagen mit Steuerungs- und Regelungstechnik auswählen planen und installieren
- Anlagen mit Steuerungs- und Regelungstechnik programmieren und warten
- Anforderungen und Wünsche von Kunden aufnehmen und in die Planung integrieren

##### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

## II. Modulinhalt:

### 1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
1	<b>Unterrichtseinheit 1</b> <b><i>Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation</i></b>  1.1 Daten und Sachverhalte, auch in Englisch, visualisieren, Grafiken erstellen und Sachverhalte präsentieren 1.2 Kundenkommunikation	20	4	16	
2	<b>Unterrichtseinheit 2</b> <b><i>Planen und Steuern von Arbeitsabläufen</i></b>  2.1 Abwicklung von Aufträgen 2.2 Anlage an Kunden übergeben	8	4	4	
3	<b>Unterrichtseinheit 3</b> <b><i>Konzipieren, Installieren, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Mess-, Steuer und Regelungsanlagen planen Inbetriebnehmen und instandhalten</i></b>  3.1. Struktur und Fähigkeiten automatischer Systeme unterscheiden Aufbau und Funktion 3.2. Technologische Zusammenhänge der Prozess- und Verfahrenstechnik bewerten Technische 3.3. Kundenanlagen erweitern Bestehende Anlagen 3.4. Automatisierungstechnische Systeme planen 3.5. Mess- und Kontrollgeräte einbinden Mess- Regel – und Kontrollgeräte einbinden 3.6. Teilsysteme in Betrieb nehmen, Teilsysteme in Komplexsysteme einpassen, Abnahmeprotokolle erstellen Teilsysteme in bestehende Systeme einfügen	104	22	62	
4	<b>Unterrichtseinheit 4</b> <b><i>Antriebstechnik</i></b>  4.1. Leistungsbedarf verschiedener Elektroantriebe feststellen 4.2. Ansteuerung von Elektroantrieben 4.3. Wartung und Prüfung elektrischer Maschinen	40	20	20	
5	<b>Unterrichtseinheit 5</b> <b><i>Gebäudeleittechnik und Gebäudesystemtechnik</i></b>  5.1 Datennetze, Datenübertragung 5.2 Antennen und Breitbandkommunikationsanlagen prüfen, Fehler ermitteln und beseitigen 5.3 Energie- und gebäudetechnische Anlagen sowie deren technische Schnittstellen und	120	40	80	

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
	Standards ermitteln				
6	<b>Unterrichtseinheit 6</b> <b><i>Mess- und Prüfverfahren/Schutzmaßnahmen</i></b>  6.1 Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag 6.2 Prüfen der Schutzmaßnahmen 6.3 Elektromagnetische Verträglichkeit	36	12	24	
	<b>Summe inclusive Pruefung</b>	<b>320</b>	<b>102</b>	<b>206</b>	<b>12</b>

## 2. Detaillierter Inhalt

### **Unterrichtseinheit 1: *Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation***

**Zeit:** 20 Stunden

#### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden lernen unterschiedliche Methoden Sachverhalte zu präsentieren
- Die Auszubildenden können einfache Grafiken erstellen und präsentieren
- Die Auszubildenden kennen Leistungsverzeichnisse und können diese interpretieren

#### **2. Inhalt:**

- 1.1. Daten und Sachverhalte, auch in Englisch, visualisieren, Grafiken erstellen und Sachverhalte präsentieren
  - 1.1.1. Den Kunden über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten
  - 1.1.2. Firmenunterlagen, Betriebs- und Gebrauchsanleitungen in Landes- und englischer Sprache verstehen und anwenden
  - 1.1.3. Systemdokumentationen und Bedienungsanleitungen, auch in englischer Sprache, zusammenstellen und modifizieren
  - 1.1.4. Betriebs- und Gebrauchsanleitungen in Landes- und in englischer Sprache
  - 1.1.5. Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten
  - 1.1.6. Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne
  - 1.1.7. Kennzeichnungen, Schaltzeichen Normen
  - 1.1.8. Kunden hinsichtlich Arbeitsumgebung, der ergonomischen Gestaltung sowie der Lichtverhältnisse und Beleuchtung beraten
- 1.2. Kundenkommunikation
  - 1.2.1. Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden informieren und Lösungsmöglichkeiten aufzeigen
  - 1.2.2. Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und anderen Gewerken abstimmen
  - 1.2.3. Kunden auf Gewährleistungsansprüche und Gewährleistungsbedingungen hinweisen
  - 1.2.4. Reklamationen prüfen und bearbeiten

**1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen der Planung und Steuerung von Arbeitsabläufen
- Die Auszubildenden können Arbeitsabläufe planen und steuern

**2. Inhalt:**

2.1. Abwicklung von Aufträgen

2.1.1. Arbeitsschritte, Material, PSA und Werkzeug

2.1.2. Planung von Arbeitsabläufen und Teilaufgaben (wirtschaftlich – terminlich)  
betriebswirtschaftlich - zeitlich

2.1.2.1. Festlegung von Prioritäten bei Abweichungen

2.1.2.2. Planung eines Schaltschranks (klein)

2.1.2.3. Entwicklung von Programmen für Steuerungen

2.1.3. Fremdleistungen veranlassen, prüfen und überwachen

2.1.4. Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten, Kosten und Erträge von erbrachten Leistungen errechnen und bewerten

2.1.5. Vermeidung von Fehlern und Qualitätsmängeln Strategien zum Qualitätsmanagement

2.2. Anlage an Kunden übergeben

2.2.1. Leistungsmerkmale erläutern sowie Kunden in Funktionsumfang und Benutzung einweisen

2.2.2. Abnahmeprotokoll erstellen

### **Unterrichtseinheit 3: *Installieren, Konzipieren, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Mess-, Steuer und Regelungsanlagen***

**Zeit:** 104 Stunden

#### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden können Schaltpläne für Mess-, Steuer und Regelungsanlagen erstellen
- Die Auszubildenden können Mess-, Steuer und Regelungsanlagen Installieren, Inbetrieb nehmen und Instandhalten

#### **2. Inhalt:**

- 3.1. Struktur und Fähigkeiten automatischer Systeme unterscheiden in Aufbau und Funktion
- 3.2. automatische Systeme analysieren
  - 3.2.1 Automatisierungstechnische Anlagen sowie deren technische Schnittstellen kennen und anwenden
  - 3.2.2 Technologische Zusammenhänge der Prozess- und Verfahrenstechnik bewerten Technische
- 3.3. Kundenanlagen erweitern
  - 3.3.1 Automatisierungstechnische Anlagen des Kunden hinsichtlich Funktionalität, Zukunftssicherheit, gesetzlicher Vorgaben, Energieeffizienz und möglicher Energieeinsparungen sowie Wirtschaftlichkeit bewerten
  - 3.3.2 Datenübertragung analysieren und bewerten sowie Schnittstellen prüfen und anpassen
  - 3.3.3 Erweiterungen vorhandener Kundensysteme planen, Lösungsvarianten entwickeln und vorschlagen
  - 3.3.4 Netzwerkbetriebssysteme und Treibersoftware für Hardwarekomponenten installieren, in bestehende Systeme einpassen und in Betrieb nehmen
  - 3.3.5 Baugruppen hard- und softwareseitig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen
- 3.4 Automatisierungstechnische Systeme planen
  - 3.4.1 Hard- und Softwarekomponenten auswählen, Bedienoberflächen und anwenderspezifische Softwarelösungen nutzen, Kommunikationssysteme planen
  - 3.4.2 Anforderungen an das automatisierungstechnische System feststellen, Erweiterungen vorhandener Kundensysteme planen und realisieren
  - 3.4.3 Automatisierungstechnische Systeme planen, Systemkomponenten auswählen
  - 3.4.4 Erbrachte Leistungen dokumentieren und präsentieren
  - 3.4.5 Elektrische, pneumatische, elektropneumatische, hydraulische und elektrohydraulische Antriebe einbinden
  - 3.4.6 Sicherheitsprinzipien beachten (Totmannbetrieb, Zweihand-Bedienung u.ä.)
  - 3.4.7 Datennetze und ihre aktiven Komponenten installieren
  - 3.4.8 Sensoren, Prozessoren, Aktoren, Wandler und Leiteinrichtungen installieren und in Betrieb nehmen
  - 3.4.9 Maschinen- und Prozesssteuerungen installieren
  - 3.4.10 Antriebssysteme montieren sowie deren Steuerungen und Regelungen installieren
  - 3.4.11 Visualisierungstechnik einbinden
  - 3.4.12 Melde- und Überwachungstechnik installieren
- 3.5. Mess- und Kontrollgeräte einbinden
  - 3.5.1 Aufgaben und Begriffe der Regelungstechnik
  - 3.5.2 Regelstrecken
  - 3.5.3 Statisches Verhalten und dynamisches Verhalten
  - 3.5.4 Unstetige Regler (Zweipunkt-, Dreipunktregler)
  - 3.5.5 Stetige Regler (P-,I-,PI-,D-, PD-, PID-Regler)
  - 3.5.6 Regelkreis, Schwingungsverhalten, Reglerauswahl (Verfahren nach Chien/Hornes/Reswick und Ziegler/Nichols)

- 3.6. Teilsysteme in Betrieb nehmen, Teilsysteme in Komplexsysteme einpassen, Abnahmeprotokolle erstellen
  - 3.6.1 Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen planen und durchführen
  - 3.6.2 Systeme nach Wartungs- und Instandhaltungsplänen warten
  - 3.6.3 Diagnosesysteme nutzen und Testprogramme anwenden
  - 3.6.4 Inspektionen, Wartungs-, und Instandhaltungsmaßnahmen sowie Fehlerbehebung dokumentieren

## **Unterrichtseinheit 4: Antriebstechnik**

**Zeit:** 40 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die gängigen Elektroantriebe
- Die Auszubildenden können Elektroantriebe auswählen, montieren und anschliessen
- Die Auszubildenden können Elektroantriebe ueberpruefen und warten

### **2. Inhalt:**

#### 4.1. Leistungsbedarf verschiedener Elektroantriebe feststellen

- 4.1.1 Leistung beim Anfahren, Anlaufströme/Sanftanlauf
- 4.1.2 Antrieb mit Gleichstrommotoren
- 4.1.3 Ein-Quadranten-Steller (1Q-Steller)
- 4.1.4 H-Brücke
- 4.1.5 Antrieb mit Drehfeldmotoren
- 4.1.6 Drehstromasynchronmotor (DASM)
- 4.1.7 Asynchronmaschinen am Frequenzumrichter
- 4.1.8 Synchronmotor
- 4.1.9 Stromwendermaschinen
- 4.1.10 Servomotoren

#### 4.2. Ansteuerung von Elektroantrieben

#### 4.3. Wartung und Prüfung elektrischer Maschinen

## Unterrichtseinheit 5: *Gebäudeleittechnik und Gebäudesystemtechnik*

Zeit: 120 Stunden

### 1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die gängigen Systeme der Gebäudeleittechnik und Gebäudesystemtechnik
- Die Auszubildenden können Systeme der Gebäudeleittechnik und Gebäudesystemtechnik planen und installieren
- Die Auszubildenden können Systeme der Gebäudeleittechnik und Gebäudesystemtechnik warten und aktualisieren

### 2. Inhalt:

#### 5.1 Datennetze, Datenübertragung

- 5.1.1 Begriffe zu Datennetzen
- 5.1.2 Internet
- 5.1.3 Netztopologien und Zugriffsverfahren
- 5.1.4 Übertragungsgeschwindigkeiten
- 5.1.5 Ethernet LAN

#### 5.2 Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen prüfen, Fehler ermitteln und beseitigen

- 5.2.1 Messgrößen interpretieren
- 5.2.2 Fehlerquellen überprüfen und eingrenzen
- 5.2.3 Fehler in privaten Datenübertragungsnetzwerken identifizieren und beheben
- 5.2.4 Kompatibilitäten von unterschiedlichen Bauteilen und Baugruppen bei der Errichtung von Kommunikationsnetzwerken überprüfen

#### 5.3 Energie- und gebäudetechnische Anlagen sowie deren technische Schnittstellen und Standards ermitteln

- 5.3.1 Kundenanforderungen an energie- und gebäudetechnischen Systemen feststellen, Erweiterungen vorhandener Kundensysteme planen, Lösungsvarianten entwickeln und beurteilen
- 5.3.2 Energie- und gebäudetechnische Systeme und deren Automatisierungseinrichtungen planen, Systemkomponenten auswählen, aufbauen und in Betrieb nehmen
- 5.3.3 Ersatzstromversorgungsanlagen installieren und in Betrieb nehmen
- 5.3.4 Gebäudeleiteinrichtungen und deren Bussysteme konfigurieren und in Betrieb nehmen
- 5.3.5 Gebäudeleiteinrichtungen und deren Bussysteme konfigurieren und in Betrieb nehmen
- 5.3.6 Testprogramme anwenden
- 5.3.7 Programmablauf überwachen, Fehler feststellen und beheben
- 5.3.8 Diagnose- und Testsysteme auswählen und anwenden
- 5.3.9 Leistungsfähigkeit von Systemen messen und beurteilen
- 5.3.10 Netze prüfen, netzspezifische Messungen durchführen
- 5.3.11 Gefahrenmeldeanlagen
- 5.3.12 Einbruchmeldeanlagen
- 5.3.13 Meldeeinrichtungen
- 5.3.14 Brandmeldeanlagen
- 5.3.15 Meldergruppen
- 5.3.16 Systeme, Baugruppen und Geräte prüfen und instandhalten
- 5.3.17 Wartungsarbeiten durchführen
- 5.3.18 Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse
  - 5.3.18.1 Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und protokollieren und Prüfungen dokumentieren
  - 5.3.18.2 Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln suchen, beseitigen und dokumentieren
- 5.3.19 Telekommunikationsendgeräte und Telekommunikationsanlagen an das Fernmeldenetz anschließen, Funktions- und Leistungsmerkmale einstellen und dokumentieren
- 5.3.20 Breitbandkommunikationsanlagen installieren
- 5.3.21 Einrichtungen zum Schutz gegen statische Aufladungen und zum Schutz gegen Überspannungen anwenden und installieren

## **Unterrichtseinheit 6: Mess- und Prüfverfahren/Schutzmaßnahmen**

**Zeit:** 36 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden sind in der Lage erforderliche Schutzkonzepte zu planen und anzuwenden
- Die Auszubildenden können Kunden beraten und unter Einhaltung der technischen und gesetzlichen Vorgaben Kundenwünsche berücksichtigen.

### **2. Inhalt:**

- 6.1 Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag
  - 6.1.1 Schutz gegen direktes und indirektes Berühren
  - 6.1.1 Automatische Abschaltung der Stromversorgung
  - 6.2.1 Doppelte oder verstärkte Isolierung
  - 6.3.1 Schutztrennung
  - 6.4.1 Kleinspannung mittels SELV oder PELV
  - 6.5.1 Zusätzliche Schutzmaßnahmen
  - 6.6.1 Schutz gegen elektrostatische Entladung
- 6.2 Prüfen der Schutzmaßnahmen
  - 6.2.1 Netzformen
  - 6.2.2 Erdungssysteme, Schutzleiter und Potentialausgleich
  - 6.2.3 Schleifenwiderstand, Netzwidestand
  - 6.2.4 Isolationswiderstände
  - 6.2.5 Differenzstrom-Überwachungseinrichtungen
  - 6.2.6 Anlagen und Netze messen und prüfen
  - 6.2.7 Ergebnisse dokumentieren, bewerten und beurteilen
  - 6.2.8 Meßprotokolle und Auftragsunterlagen in Landes- und englischer Sprache erstellen und auswerten
  - 6.2.9 Im Team mit Kunden kooperieren und kommunizieren
  - 6.2.10 Selbständig die erforderlichen Informationen zur Auftragsbearbeitung beschaffen
- 6.3 Elektromagnetische Verträglichkeit
  - 6.3.2 EMV-konforme Anschlüsse und Leitungsverlegung
  - 6.3.3 Elektromagnetische Wechselwirkung von Automatisierungs- und Antriebssystemen
  - 6.3.4 Unterlagen auswerten und offene Fragen klären

#### **IV. Bedingungen für die Modulumsetzung**

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:
  - 1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer
  - 1.2. Ausbildungswerkstatt für die Praxisanwendung zum Prüfen und Inbetriebnehmen von Anlagen mit Steuerungs- und Regelungstechnik
2. Ausrüstung und Maschinen:
  - 2.1. Lern- oder Demowände für Anlagen mit Steuerungs- und Regelungstechnik
  - 2.2. PC Arbeitsplätze für technisches Zeichnen, Einrichten von Kommunikationsnetzwerken
3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
  - 3.1. Fachlehrbuch Industrieelektriker/-in / Betriebstechnik
  - 3.2. Tabellenbuch
4. Weitere Bedingungen:

#### **V. Pruefungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema**

##### **1. Inhalt:**

- + Methode und Messgerät auswählen.
- + Elektrische Parameter messen, auswerten und berechnen.
- + Wartungs- und Reparaturmaßnahmen planen und durchführen.
- + Schutzmaßnahmen planen und anwenden. 1.1. Kenntnisse:

##### **Fähigkeiten:**

- + Simulationstechnologie für Steuerungen und Regler integrieren.
- + Sensoren, Prozessoren, Antriebe, Wandler und Steuergeräte Installieren.
- + Steuerung und Regler kontrollieren, beurteilen und entsprechend ihren Funktionen einstellen.
- + Bauteile, Komponente und Stromkreise mittels Messtechniken und -methoden beurteilen und montieren.
- + Warn- und Überwachungsgeräte installieren.
- + Mess- und Steuergeräte anschliessen.
- + Elektrischen Maschinen anschliessen und in Betrieb nehmen.
- + Systematischerweise Fehler behandeln.

##### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

- + Arbeitsschutz- und Umweltschutzgrundsätze umsetzen, durch Beobachtung mit Checkliste von 90% der richtigen Antwort.
- + Lernzeit und Kreativität beim Lernen gewährleisten, durch Beobachtung mit Checkliste bzw. Bewertung.
- + über 80% am theoretischen Lernen und 100% an den Übungen / der Praxis teilnehmen.

##### **2. Methoden:**

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden durchgeführten Projektübungen / Produkten und erfolgt auf der Grundlage von:

- 1) Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- 2) Inhalt der Berufsausbildung, der im DACUM-Format des Berufes beschrieben wird: Techniker der Industrieelektronik.

##### **Kenntnisse**

Es wird durch mündliche und schriftliche Tests wie Multiple-Choice-Test, Theorie-Praxis- Übungen oder praktische Übungen während der Implementierung von Modulteilten Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten bewertet. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Vorschriften berechnet.

##### **Fähigkeiten**

Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Azubis durch Beobachtungsmethode anhand der Checkliste / Bewertung und der praktischen Übungen, die die folgenden Anforderungen erfüllen:  
Technische Standards.

Ausführen der Aufgaben.  
Zeitvorgabe.  
Organisation des Arbeitsplatzes.  
Arbeitssicherheit.

### **Selbständigkeit und Verantwortung**

Bewertung der Einstellungen der Azubis wie Sorgfalt, Ausführlichkeit, Genauigkeit, Disziplin, Befolgung der Vorschriften, Teamwork, Unabhängigkeit, Verantwortung und Zusammenarbeit, durch Beobachtung im gesamten Ausbildungsprozess und Überprüfung der vollen Teilnahme der Azubis an der Ausbildung.

## **VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:**

### **1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:**

Dieses Modul wird verwendet, um fuer das Neaveu Mittelstufe, Oberstufe der Berufsfachschule (mit vietnamesischen Standards) und Oberstufe der Berufsfachschule mit deutschen Standards zu unterrichten, basierend auf dem deutschen Standard des Berufs "Techniker Industrieelektronik".

### **2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**

#### **Für Lehrer und Ausbilder:**

Es ist notwendig, die Azubis regelmäßig zu überwachen und zu bewerten, insbesondere bezogen auf die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz.

- + Lehrer und Ausbilder im Unternehmen müssen sich vor dem Unterricht vollständig auf die Bedingungen für die Durchführung der Lektion basierend auf jenem Inhalt vorbereiten, um die Qualität des Unterrichts sicherzustellen.
- + Der theoretische Inhalt ist in Bezug auf die Analyse von Zeichnungen und Normen in technischen Zeichnungen.
- + Bei der Praxis sollen die Lehrer den relevanten Lernstoff wiederholen und die Durchführungsschritte sorgfältig darstellen. Nach jeder Übung müssen Berichte gesammelt werden, um das Wissen der Azubis zu beurteilen.
- + Zunehmender Einsatz von Unterrichtsmitteln, Utensilien und Demonstrationen zur Steigerung der Unterrichtseffektivität.
- + Anwendung von Lehrmethoden, Lehrdokumenten, Selbststudium und Gruppenarbeit für die theoretische Ausbildung.
- + Anwendung von 4-Stufen-Trainingsmethoden, Projektmethoden für die praktische Ausbildung.
- + Mit den Azubis die Ergebnisse ihrer Arbeit auf transparente Weise bewerten und beraten.

#### **Für Auszubildende:**

- + Die Anweisungen genau anhören und regelmäßig an Lernmodulen teilnehmen.
- + Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit für Personen und Geräte beachten.
- + Umweltschutzbestimmungen einhalten und dazu beitragen.
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften einhalten.
- + Konzentriert zuhören, sich Notizen machen und bei Unklarheiten Fragen stellen
- + Fragen an Lehrer und Ausbilder im Unternehmen oder an andere Mit-Azubis bei Schwierigkeiten der Handhabungen stellen.
- + Schulungsplatz und Ausrüstung für die Arbeit vorbereiten, vorsichtig vorgehen und sauber und ordentlich halten.
- + Ergebnisberichte schreiben.

### **3. Zu beachtende Aspekte:**

- + Elektrische Antriebe.
- + Gebäudemanagementsystem.
- + Mess-, Steuerungs- und Regelungssysteme entwerfen, installieren, in Betrieb nehmen, warten und reparieren.

### **4. Referenz dokument:**

- Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik
- Der Inhalt der Berufsausbildung wird im DACUM-Format des Berufes beschrieben: Techniker Industrieelektronik  
Nachschlagewerke und Veröffentlichungen
- Dokument zur Installation und Einstellung der Parameter vom Wechselrichter Siemens Micromaster 410.
- Nguyen Xuan Phu, Tran Thanh Tam, "Sicherheitstechniken bei der Stromversorgung und -nutzung", Technische Fachhochschule. Ho-Chi-Minh-Stadt, 1989.
- Nguyen Tien Ban, Than Ngoc Hoan, „Automatische Steuerung von elektrischen Antriebssystemen“, Wissenschafts- und Technologieverlag, 2007.
- Vo Quang Lap, Tran Tho, "Grundlage elektrischer Antrieb", Wissenschafts- und Technologieverlag, 2004.
- Bui Dinh Tieu, "Lehrwerk elektrischer Antrieb", Bildungsverlag, 2005.

## **5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)**

## ANLAGE 03

### MODULPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit, Invaliden und Soziales)

**Modulname:** Installieren und prüfen elektrischer Systeme und Anlagen

**Modulcode:** MD10

**Richtzeit:** 320 Stunden

Theorie: 88 Stunden

Praxis: 216 Stunden

Prüfung: 16 Stunden

#### I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

**Zuordnung:** Als Fachmodul nach dem Modul 9 "Prüfen und Inbetriebnehmen von Anlagen mit Steuerungs- und Regelungstechnik" unterrichtet-

#### **Charakteristik:**

Der Ausbildungsbaustein ist praxisorientiert. Die Auszubildenden vertiefen durch das Anwenden bereits erlernter Ausbildungsbausteine in Kombination mit neu zu vermittelnden Ausbildungsinhalten ihre Kenntnisse über Maßnahmen zur Arbeits- und Anlagensicherheit. Sie können die Kenntnisse beim Aufbau, der Überprüfung und der Änderung von elektrischen Installationen, Energieanlagen, Geräten, Maschinen und Steuerungen anwenden. Sie lernen Grundlagen von Photovoltaikanlagen, Solarthermie und Windenergie kennen, beschreiben, installieren und in Betrieb nehmen.

Sie erlernen dabei in der betrieblichen Ausbildung den fachgerechten Umgang mit Werkzeug und Messtechnik sowie die selbstständige Durchführung von Arbeitsaufträgen unter realen Arbeitsbedingungen im Betrieb. Sie beachten die Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz. Lerninhalte aus zuvor unterwiesenen Ausbildungsbausteinen werden integrativ angewandt, vertieft und konsolidiert.

#### II. Modulziele:

##### **Kenntnisse:**

- Elektrische Systeme installieren und überprüfen
- Geeignete Sicherheitsmaßnahmen auswählen
- Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Geräte, Bedarf von Maschinen und Steuerungen analysieren und auswählen

##### **Fähigkeiten:**

- Installation und Überprüfung elektrischer Systeme
- Geräte, Maschinen und Steuerungen prüfen und warten  
Sicherheitsmaßnahmen und Schutzrichtungen festlegen und installieren

#### **Selbstständigkeit und Verantwortung**

### III. Modulinhalt:

#### 1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
1	<b>Unterrichtseinheit 1</b> <b>Arbeitssicherheit und Umweltschutz</b>	16	8	8	
2	<b>Unterrichtseinheit 2</b> <b>Informationsbeschaffung</b>  2.1 Auftragsdokumente 2.2 Technische Unterlagen	16	8	8	
3	<b>Unterrichtseinheit 3</b> <b>Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation</b>  3.1 Firmenunterlagen, Betriebs- und Gebrauchsanleitungen in vietnamesischer und englischer Sprache und Schrift anwenden 3.2 Konfliktlösungsstrategien anwenden	32	16	16	
4	<b>Unterrichtseinheit 4</b> <b>Planen und Steuern von Arbeitsabläufen</b>  4.1 Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und anderen Gewerken abstimmen 4.2 Loesungsorientiertes handeln bei Konflikten mit Kunden und anderen Gewerken	24	16	8	
5	<b>Unterrichtseinheit 5.</b> <b>Installieren und Prüfen elektrischer Systeme</b>  5.1. Montage elektrischer Systeme 5.2. Ueberpruefung elektrischer Systeme und Inbetriebnahme 5.3. Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren	112	16	96	
6	<b>Unterrichtseinheit 6</b> <b>Dezentrale Energieversorgungs- und Energiewandlungssysteme einschließlich Nutzung regenerativer Energiequellen installieren und in Betrieb nehmen</b>  6.1 Grundlagen Photovoltaikanlagen, Solarthermie und Windenergie kennen und beschreiben 6.2 Grundlagen Installation von dezentralen Energieversorgungssystemen 6.3 Umweltverträglichkeit von Fotovoltaikanlagen beurteilen inkl. Entsorgung von Modulen	80	16	64	
7	<b>Unterrichtseinheit 7</b> <b>Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse</b>  7.1 Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen	24	8	16	

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
	und protokollieren und Prüfungen dokumentieren 7.2 Ueberpruefung Elektrischer Systemen und Inbetriebnahme				
	<b>Summe</b>	<b>320</b>	<b>88</b>	<b>216</b>	<b>16</b>

## 2. Detaillierter Inhalt

### **Unterrichtseinheit 1: *Arbeitssicherheit und Umweltschutz***

**Zeit:** 16 Stunden

#### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden lernen spezielle Schutzausrüstungen kennen
- Die Auszubildenden können Gefährdungsanalysen erstellen.
- Die Auszubildenden können die notwendigen Umweltschutzmassnahmen anwenden

#### **2. Inhalt:**

1.1 Persönliche Schutzausrüstung

1.2 Elektroausbildungswerkstatt – Sicherheitsvorschriften

1.3 Bauliche Umsetzung von Brandschutzvorschriften (Brandschott, feuerfester Kabelkanäle)

1.4 Umweltschutzvorschriften

## **Unterrichtseinheit 2: Informationsbeschaffung**

**Zeit:** 16 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen der Informationsbeschaffung fuer Auftragsdokumente und technischer Unterlagen
- Die Auszubildenden können geeignete Auftragsdokumente und technische Unterlagen auswählen und anwenden

### **2. Inhalt:**

#### 2.1 Auftragsdokumente

- 2.1.1. Kennbuchstaben von Betriebsmitteln (nach DIN EN 81346 Teil2)
- 2.1.2. Normen für Elektro-Anlagen und Betriebsmittel
- 2.1.3. Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art
- 2.1.4. Richtlinie 2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie)

#### 2.2. Technische Unterlagen

- 2.2.1. Betrieb und Anschluss elektrischer Maschinen (EN 60204-1)
- 2.2.2. Schaltungsunterlagen, einpolige und allpolige

### **Unterrichtseinheit 3: Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation**

**Zeit:** 32 Stunden

#### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die gängigen Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen
- Die Auszubildenden kennen die gängigen Strategien zur Konfliktlösung
- Die Auszubildenden können die Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen interpretieren und anwenden
- Die Auszubildenden können Vermittlungsstrategien anwenden

#### **2. Inhalt:**

##### 3.1 Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation

- 3.1.1 Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten anwenden
- 3.1.2 Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne anwenden
- 3.1.3 Beleuchtungsplanung
- 3.1.4 Elektromagnetische Schalter (Relais, Schütze, Schützsicherungen) und Anwendungen
- 3.1.5 Klemmenplan
- 3.1.6 Elektrische Ausrüstung von Maschinen

##### 3.2 Konfliktlösungsstrategien anwenden, verschiedene kulturelle Identitäten berücksichtigen

- 3.2.1 Vermitteln bei Konfliktsituationen zwischen Mitarbeitern, anderen Gewerkschaften und Kunden

## **Unterrichtseinheit 4: Planen und Steuern von Arbeitsabläufen**

**Zeit:** 24 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die gängigen Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen
- Die Auszubildenden können die Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen interpretieren und anwenden

### **2. Inhalt:**

#### 4.1 Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und anderen Gewerken abstimmen

- 4.1.1 Aufgaben im Team planen und entsprechend den individuellen Fähigkeiten und kulturellen Eigenheiten verteilen
- 4.1.2 Qualitätssichernde Maßnahmen durchführen, Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren
- 4.1.3 Verbrauchtes Material, Ersatzteile und Arbeitszeit sowie Projektablauf dokumentieren, Nachkalkulationen durchführen

#### 4.2 Abstimmen von Arbeitsabläufen mit anderen Gewerken und Kunden

- 4.2.1 Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden informieren und Lösungsvarianten aufzeigen
- 4.2.2 Die Auszubildenden können Vermittlungsstrategien anwenden
- 4.2.3 Kunden auf Gefahren, insbesondere durch die Stromversorgung, hinweisen und hinsichtlich Änderungen beraten
- 4.2.4 Kunden auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen

## **Unterrichtseinheit 5: Installieren und Prüfen elektrischer Systeme**

**Zeit:** 112 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die gängigen Schutzmassnahmen von Elektrischen Systemen
- Die Auszubildenden können Elektrische Systeme installieren und Schutzmassnahmen ueberpruefen

### **2. Inhalt:**

#### 5.1 Montage Elektrischer Systeme

- 5.1.1 Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen
- 5.1.2 Schutzgeräte und Leitungen bemessen und auswählen
- 5.1.3 Erdungssysteme errichten, Erdungs- und Potenzialausgleichsleitungen verlegen und anschließen, Blitzschutz und Erdungsverhältnisse beurteilen
- 5.1.4 Komponenten des Blitzschutzes, Überstrom-Schutzeinrichtungen einbauen, verdrahten und kennzeichnen

#### 5.2 Ueberpruefung Elektrischer System und Inbetriebnahme

- 5.2.1 Mess- und Prüfverfahren
- 5.2.2 Wirkungsweise von Schutzeinrichtungen
- 5.2.3 Isolationswiderstände und Schleifenwiderstände
- 5.2.4 Überstromschutzorgane und Fehlerstromschutzschalter
- 5.2.5 Schutzleiter, Erdung und Potentialausgleich
- 5.2.6 Bemessung und Schutz von Leitungen und Kabeln
- 5.2.7 Übersicht von Leitungen und Kabeln

#### 5.3 Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren

**Unterrichtseinheit 6: *Dezentrale Energieversorgungs- und Energiewandlungssysteme einschließlich Nutzung regenerativer Energiequellen installieren und in Betrieb nehmen***

**Zeit:** 80 Stunden

**1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen von Photovoltaikanlagen, Solarthermie und Windenergie
- Die Auszubildenden können dezentrale Energieversorgungs- und Energiewandlungssysteme einschließlich Nutzung regenerativer Energiequellen installieren und in Betrieb nehmen

**2. Inhalt:**

- 6.1. Grundlagen Photovoltaikanlagen, Solarthermie und Windenergie kennen und beschreiben
  - 6.1.1 Nennleistung und Ertrag errechnen, Dimensionierung von Anlagen planen und installieren
- 6.2. Grundlagen Installation von dezentralen Energieversorgungssystemen
  - 6.2.1 Dezentrale Energieversorgungssysteme für Gebäude kennen und Einsatzfelder auswählen
  - 6.2.2 Speichermöglichkeiten für dezentral erzeugte Energie kennen und Systeme installieren
  - 6.2.3 Einspeisung in das Mittel- und Niederstromnetz vorbereiten
  - 6.2.4 Grundlagen physikalische Anforderungen an Energiewandler beschreiben
  - 6.2.5 Energiewandler auswählen und installieren
- 6.3. Umweltverträglichkeit von Fotovoltaikanlagen beurteilen inkl. Entsorgung von Modulen

## **Unterrichtseinheit 7: Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse**

**Zeit:** 48 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die gängigen Mess- und Prüfverfahren von Schutzmaßnahmen
- Die Auszubildende können die gängigen Mess- und Prüfverfahren von Schutzmaßnahmen anwenden

### **2. Inhalt:**

- 7.1 Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und protokollieren und Prüfungen dokumentieren
  - 7.1.1 Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln suchen, beseitigen und dokumentieren
  - 7.1.2 Isolation und Schleifenwiderstände messen, ermitteln und die Ergebnisse beurteilen
  - 7.1.3 Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem und direktem Berühren, insbesondere das Auslösen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen prüfen.

#### **IV. Bedingungen für die Modulumsatzung**

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:
  - 1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer
  - 1.2. Ausbildungswerkstatt
  - 1.3. Praxisarbeitsplätze für Installation und Wartung von Pneumatischen, Elektropneumatischen, Hydraulischen und Elektrohydraulischen Anlagen
2. Ausrüstung und Maschinen:
  - 2.1. Lern- oder Demowände für die Installation und Prüfung elektrischer Systeme und Anlagen
  - 2.2. Gängige elektrische Systeme als Demo
  - 2.3. PC Arbeitsplätze für die Programmierung von Steuerungen
3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
  - 3.1. Fachlehrbuch Industrieelektriker/-in / Betriebstechnik
  - 3.2. Tabellenbuch
4. Weitere Bedingungen:

#### **V. Prüfungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema**

##### **1. Inhalt:**

###### **Kenntnisse**

- + Grundlagen von Photovoltaikanlage, Solar- und Windenergie beschreiben.
- + Umweltverträglichkeit von Photovoltaikanlagen beurteilen inkl. Entsorgung von Modulen.
- + Elektrische Systeme entwerfen.
- + Aktuelle Stromversorgung analysieren, planen und Änderungen vornehmen.
- + Kabelleitung und Standorts der Anlageninstallation unter Berücksichtigung der elektromagnetischen Verträglichkeit bestimmen.
- + Elektrische Anlagen und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren.
- + Nicht verwendete Materialien und relevante Elemente begutachten, um umweltfreundlich zu lagern und sie mit Bereitschaft zu behandeln.
- + Arten von Stromkreisen und Schutzmaßnahmen bestimmen.

###### **Fähigkeiten**

- + Verdrahtungskomponenten internen Blitzschutzes, Schalter und Überspannungsschutzeinrichtung beurteilen, messen und Testprotokolle schreiben.
- + Elektrische Systeme oder Anlage herstellen.
- + Elektrische Anlagen und Leitungsverlegesysteme auswählen und einbauen.
- + Anlagen oder Systeme bedienen.
- + Buchsen, Abdeckungen und Schaltanlagen montieren und installieren.
- + Schutzleiter, Erdung und Potentialausgleich lokalisieren und anschliessen.

###### **Selbständigkeit und Verantwortung**

- + Arbeitsschutz- und Umweltschutzgrundsätze umsetzen, durch Beobachtung mit Checkliste von 90% der richtigen Antwort.
- + Lernzeit und Kreativität beim Lernen gewährleisten, durch Beobachtung mit Checkliste bzw. Bewertung.
- + über 80% am theoretischen Lernen und 100% an den Übungen / der Praxis teilnehmen

##### **2. Methoden**

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden durchgeführten Projektübungen / Produkten und erfolgt auf der Grundlage von:

- 1) Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- 2) Inhalt der Berufsausbildung, der im DACUM-Format des Berufes beschrieben wird: Techniker der Industrieelektronik.

###### **Kenntnisse**

Es wird durch mündliche und schriftliche Tests wie Multiple-Choice-Test, Theorie-Praxis- Übungen

oder praktische Übungen während der Implementierung von Modulteilen Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten bewertet. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Vorschriften berechnet.

### **Fähigkeiten**

Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Azubis durch Beobachtungsmethode anhand der Checkliste / Bewertung und der praktischen Übungen, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Technische Standards.
- Ausführen der Aufgaben.
- Zeitvorgabe.
- Organisation des Arbeitsplatzes.
- Arbeitssicherheit.

### **Selbständigkeit und Verantwortung**

Bewertung der Einstellungen der Azubis wie Sorgfalt, Ausführlichkeit, Genauigkeit, Disziplin, Befolgung der Vorschriften, Teamwork, Unabhängigkeit, Verantwortung und Zusammenarbeit, durch Beobachtung im gesamten Ausbildungsprozess und Überprüfung der vollen Teilnahme der Azubis an der Ausbildung.

## **VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:**

### **1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:**

Dieses Modul wird verwendet, um fuer das Neaveu Oberstufe der Berufsfachschule mit deutschen Standards zu unterrichten, basierend auf dem deutschen Standard des Berufs "Techniker Industrieelektronik".

### **2. Richtlinien fuer den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**

#### **Für Lehrer und Ausbilder:**

Es ist notwendig, die Azubis regelmäßig zu überwachen und zu bewerten, insbesondere bezogen auf die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz.

- + Lehrer und Ausbilder im Unternehmen müssen sich vor dem Unterricht vollständig auf die Bedingungen für die Durchführung der Lektion basierend auf jenem Inhalt vorbereiten, um die Qualität des Unterrichts sicherzustellen.
- + Der theoretische Inhalt ist in Bezug auf die Analyse von Zeichnungen und Normen in technischen Zeichnungen.
- + Bei der Praxis sollen die Lehrer den relevanten Lernstoff wiederholen und die Durchführungsschritte sorgfältig darstellen. Nach jeder Übung müssen Berichte gesammelt werden, um das Wissen der Azubis zu beurteilen.
- + Zunehmender Einsatz von Unterrichtsmitteln, Utensilien und Demonstrationen zur Steigerung der Unterrichtseffektivität.
- + Anwendung von Lehrmethoden, Lehrdokumenten, Selbststudium und Gruppenarbeit für die theoretische Ausbildung.
- + Anwendung von 4-Stufen-Trainingsmethoden, Projektmethoden für die praktische Ausbildung.
- + Mit den Azubis die Ergebnisse ihrer Arbeit auf transparente Weise bewerten und beraten

#### **Für Auszubildende:**

- + Die Anweisungen genau anhören und regelmäßig an Lernmodulen teilnehmen.
- + Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit für Personen und Geräte beachten.
- + Umweltschutzbestimmungen einhalten und dazu beitragen.
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften einhalten.
- + Konzentriert zuhören, sich Notizen machen und bei Unklarheiten Fragen stellen
- + Fragen an Lehrer und Ausbilder im Unternehmen oder an andere Mit-Azubis bei Schwierigkeiten der Handhabungen stellen.
- + Schulungsplatz und Ausrüstung für die Arbeit vorbereiten, vorsichtig vorgehen und sauber und ordentlich halten.
- + Ergebnisberichte schreiben.

### **Zu beachtende Aspekte:**

- + Installieren und prüfen elektrischer System
- + Installieren von Photovoltaikanlage, Solar- und Windenergie

#### **4. Referenz dokument:**

- Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.

- Der Inhalt der Berufsausbildung wird im DACUM-Format des Berufes beschrieben: Techniker Industrieelektronik.

Nachschlagewerke und Veröffentlichungen:

- Assoc. Prof. Nguyen Huu Khai, „Lehrwerke für Kraftwerke und Transformatorenstationen“, Bildungsverlag.

- Assoc. Prof. Dr. Nguyen Hoang Viet, „Schutzrelais und Automatisierung in elektrischen Systemen“, Verlag der Nationalen Universität Ho-Chi-Minh-Stadt. Ho Chi Minh.

- Nguyen Xuan Phu, Nguyen Cong Hien, Nguyen Boi Khue, „Lehrwerk für Stromversorgung“, Verlag für Wissenschaft und Technologie.

- Vu Van Tam, Ngo Hong Quang, „Lehrwerk Gestaltung der Stromversorgung“, Bildungsverlag.

- Dang Dinh Thong, Le Danh Lien, „Grundlagen neue und erneuerbare Energien“, Verlag für Wissenschaft und Technologie.

- Dr. Hoang Duong Hung, „Theorie und Verwendung Solarenergie“, Verlag der Danang Nationalen Universitaet.

#### **5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)**

## ANLAGE 03

### MODULPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit, Invaliden und Soziales)

**Modulname:** Installieren von Anlagen der Prozessleittechnik sowie Analysieren und Beheben von Störungen

**Modulcode:** MD11

**Richtzeit:** 320 **Stunden**

Theorie: 100 Stunden

Praxis: 200 Stunden

Prüfung: 20 Stunden

#### I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

**Zuordnung:** Als Fachmodul nach dem Modul 10 " Installieren und Prüfen elektrischer Systeme und Anlagen " unterrichtet

#### **Charakteristik:**

In diesem Praxis- und Theoriemodul lernen die Auszubildenden das Fachwissen sowie Fertigkeiten und Kenntnisse für die Installation von Anlagen der Prozessleittechnik, systematische Störungssuche und Behebung von Fehlern durch die selbstständige Durchführung von Arbeitsaufträgen unter realen Arbeitsbedingungen kennen. Dabei beachten die Auszubildenden Vorschriften zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sowie Umweltschutz. Lerninhalte aus zuvor unterwiesenen Ausbildungsbausteinen werden integrativ angewandt, vertieft und konsolidiert.

#### II. Modulziele:

##### **Kenntnisse:**

- Die Auszubildenden kennen die Funktionen der Prozessleittechnik
- Die Auszubildenden kennen die Methoden der systematischen Fehlersuche
- Vorschriften und Einsatzmöglichkeiten für Prozessleittechnik

##### **Fähigkeiten:**

- Installieren von Anlagen der Prozessleittechnik
- systematische Störungssuche und Behebung von Fehlern
- Instandhaltungsmaßnahmen zu planen und durchzuführen

##### **Selbstständigkeit und Verantwortung:**

### III. Modulinhalt:

#### 1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
1	<b>Unterrichtseinheit 1</b> <b>Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation</b>  1.1. Grundlagen der betrieblichen und technischen Kommunikation anwenden (auch englischsprachige technische Dokumentationen)	8	8	0	
2	<b>Unterrichtseinheit 2</b> <b>Energietechnische Anlagenteile instand halten</b>  2.1 Instandhaltungskonzepte 2.2 Normen, Vorschriften und Regeln 2.3 Instandhalten von mechanischen Komponenten 2.4 pneumatische und elektropneumatische Komponenten instand halten 2.5 Elektrische Komponenten instand halten 2.6 Kundenberatung und -einweisung 2.7 Prozessdokumentation 2.8 Wissensmanagement	104	32	72	
3	<b>Unterrichtseinheit 3</b> <b>Planen und Steuern von Arbeitsabläufen</b>  3.1 Aufgaben im Team planen und entsprechend den individuellen Fähigkeiten verteilen 3.2 Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und anderen Gewerken abstimmen	16	8	8	
4	<b>Unterrichtseinheit 4</b> <b>Installieren und Instandhalten von Prozessleittechnikanlagen</b>  4.1. Elektrotechnische Anlagen der Mess-, Steuerungs- und Prozessleittechnik auf Grundlage von Kundenaufträgen und betrieblichen Auftragsunterlagen unter Beachtung betriebswirtschaftlicher Faktoren planen und installieren 4.2 Elektrische Anlagen und	112	24	88	

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Prüfung
	Komponenten der Automatisierungs- und Prozessleittechnik in Betrieb nehmen und instandhalten				
5	<b>Unterrichtseinheit 5</b> <b>Wartung</b>  5.1. Entwicklung von Wartungsstrategien 5.2. Störungsanalyse und Behebung	44	20	24	
6	<b>Unterrichtseinheit 6</b> <b>Kontrollieren und Beurteilen</b> <b>der Arbeitsergebnisse</b>  6.1. Betriebssicherheit der Anlage 6.2. Arbeitssicherheit und -schutz, Gesundheit und Umwelt	16	8	8	
	<b>Summe</b>	<b>320</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>20</b>

## 2. Detaillierter Inhalt

### **Unterrichtseinheit 1: *Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation***

**Zeit:** 8 Stunden

#### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen der betrieblichen und technischen Kommunikation
- Die Auszubildenden können Informationen zur Auftragsbearbeitung beschaffen
- Die Auszubildenden können Unterlagen auswerten und offene Fragen mit anderen Kollegen klären

#### **2. Inhalt:**

- 1.1. Grundlagen der betrieblichen und technischen Kommunikation anwenden (auch englischsprachige technische Dokumentationen)
  - 1.1.1. Informationen zur Auftragsbearbeitung anhand von Dokumenten, Arbeitsplänen oder auftragsbezogenen Unterlagen zusammenstellen
  - 1.1.2. Unterlagen auswerten und offene Fragen mit Kollegen klären
  - 1.1.3. Konfliktlösungsstrategien anwenden

## **Unterrichtseinheit 2: *Energietechnische Anlagenteile instand halten***

**Zeit:** 104 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die Normen, Vorschriften und Regeln für die Instandhaltung und Wartung von energietechnischen Systemen und können daraus Instandhaltungskonzepte und Wartungspläne entwickeln
- Die Auszubildenden können die fertigen Systeme an den Kunden übergeben und diese in die Bedienung einweisen, sowie regelmäßige Wartungen abstimmen
- Die Auszubildenden können die Dokumentation der energietechnischen Systeme derart anlegen, dass weitere Kundenanfragen, Wartungsarbeiten und Prüfungen schnell und sicher durchgeführt werden können

### **2. Inhalt:**

- 2.1 Instandhaltungskonzepte
  - 2.1.1 Instandhaltungskonzepte und Wartungspläne für energietechnische Systeme entwickeln
  - 2.1.2 Anforderungen vorhandener Systeme berücksichtigen
- 2.2 Normen, Vorschriften und Regeln
  - 2.2.1 Normen, Vorschriften und Regeln für die regelmäßige Instandhaltung und Wartung von Systemen vertiefen
- 2.3 Instandhalten von mechanischen Komponenten
  - 2.3.1 Führungen, Abdeckungen und Abstreifer
  - 2.3.2 Getriebe und Kupplungen
  - 2.3.3 Schmierung und Umgang mit Schmierstoffen
- 2.4 pneumatische und elektropneumatische Komponenten instand halten
  - 2.4.1 Hydraulische und elektrohydraulische Komponenten
  - 2.4.2 Pneumatische und elektropneumatische Komponenten
- 2.5 Elektrische Komponenten instand halten
  - 2.5.1 Elektrische Anlagen parametrieren, auf Sicherheit und Fehler prüfen sowie Fehler korrigieren
  - 2.5.2 Elektrische Betriebsmittel parametrieren, auf Sicherheit und Fehler prüfen sowie Fehler beheben
  - 2.5.3 Nutzung von Mess- und Prüfgeräten bzw. –technik
- 2.6 Kundenberatung und -einweisung
  - 2.6.1 Kunden über regelmäßige Wartungsarbeiten informieren und Verantwortlichkeiten abstimmen
  - 2.6.2 Fertige Systeme an Kunden übergeben und Aufträge abschließen
- 2.7 Prozessdokumentation
  - 2.7.1 Dokumentationsvorschriften vertiefen
  - 2.7.2 Systemdokumentation erstellen
- 2.8 Wissensmanagement
  - 2.8.1 Dokumentation und Informationen an den Kunden übergeben
  - 2.8.2 Informationen und Daten für weitere Kundenanfragen abspeichern
  - 2.8.3 Daten über Energietechnische Systeme sichern, um notwendige Wartungsarbeiten, Prüfungen oder spätere Erweiterungen schnell und sicher durchführen zu können

## **Unterrichtseinheit 3: *Planen und Steuern von Arbeitsabläufen***

**Zeit:** 16 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden können Aufgaben im Team planen und entsprechend den individuellen Fähigkeiten verteilen
- Die Auszubildenden können Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und anderen Gewerken abstimmen

### **2. Inhalt:**

- 3.1 Aufgaben im Team planen und entsprechend den individuellen Fähigkeiten verteilen
  - 3.1.1 Qualitätssichernde Maßnahmen durchführen, Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren
  - 3.1.2 Verbrauchtes Material, Ersatzteile und Arbeitszeit nachhalten
  - 3.1.3 Betrieblichen Strukturen kennen, Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes verstehen
  - 3.1.4 Relevante Grundlagen des Berufsbildungs- und Arbeitsrechts kennen und anwenden
- 3.2 Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und anderen Gewerken abstimmen
  - 3.2.1 Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden informieren und Lösungsvarianten aufzeigen
  - 3.2.2 Kunden in Bedienung einweisen und auf besondere Gefahren hinweisen
  - 3.2.3 Kunden auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen

## **Unterrichtseinheit 4: Installieren und Instandhalten von Prozessleittechnikanlagen**

**Zeit:** 112 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden können elektrotechnische Anlagen der Mess-, Regel-, Steuerungs- und Prozessleittechnik auf Grundlage von Aufträgen und betrieblichen Auftragsunterlagen unter Beachtung betriebswirtschaftlicher Faktoren planen und installieren.
- Die Auszubildenden können elektrische Anlagen und Komponenten der Automatisierungs- und Prozessleittechnik in Betrieb nehmen und instandhalten.

### **2. Inhalt:**

- 4.1 Elektrotechnische Anlagen der Mess-, Regel-, Steuerungs- und Prozessleittechnik auf Grundlage von Aufträgen und betrieblichen Auftragsunterlagen unter Beachtung betriebswirtschaftlicher Faktoren planen und installieren
  - 4.1.1 Energie-, Kommunikations- und Hochfrequenzleitungen und -kabel auswählen und fachgerecht verlegen
  - 4.1.2 Schutzeinrichtungen bemessen und auswählen, Abdeckungen anbringen
  - 4.1.3 Einsatz von Messeinrichtungen planen oder festlegen oder bewerten. Feststellung von Messabweichungen
  - 4.1.4 Temperaturmessung, Druckmessung, Füllstandsmessung, Durchflussmessung, pH-Wert-Messung, Spezielle Messmethoden (Volumen, Dichte), Messumformer
- 4.2 Elektrische Anlagen und Komponenten der Automatisierungs- und Prozessleittechnik in Betrieb nehmen und instandhalten
  - 4.2.1 Anwendungssoftware installieren und parametrieren
  - 4.2.2 Messen: Erfassen von Prozessgrößen
  - 4.2.3 Regeln: Stabilisierung von Größen in Regelkreisen
  - 4.2.4 Überwachen: Überwachung der Einhaltung von Grenzwerten
  - 4.2.5 Anzeigen: Darstellen von Prozessgrößen
  - 4.2.6 Bedienen: Eingriffe durch Bedienpersonal
  - 4.2.7 Veranlassen und Organisieren von Maßnahmen zur Behebung von Störungen, Störungsanalyse, Störungsbehebung
  - 4.2.8 Reaktionstechnik, Chargenbetrieb, Fließbetrieb

## **Unterrichtseinheit 5: *Wartung***

**Zeit:** 44 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden können Wartungsstrategien entwickeln
- Die Auszubildenden können Störungsanalysen durchführen und Störungen beheben

### **2. Inhalt:**

#### 5.1. Entwicklung von Wartungsstrategien

##### 5.1.1 Datenbackups durchführen

##### 5.2.1 Regelungsoptimierung (Tuning) anwenden

##### 5.3.1 On- und Offline Datenänderung durchführen

##### 5.4.1 Wiederkehrende Wartungsarbeiten z.B. Defragmentierung und Testlauf, Überprüfung und Auswertung von Logfiles zur vorbeugenden Wartung und Störungsbehebung

#### 5.2. Störungsanalyse und Behebung

##### 5.2.1 Systematische Fehlersuche

##### 5.2.2 Diagnoseprogramme

## **Unterrichtseinheit 6: Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse**

**Zeit:** 16 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden können elektrische Komponenten im Hinblick auf Sicherheit, Funktionsfähigkeit und elektrotechnische Kenngrößen bewerten
- Die Auszubildenden können Arbeitssicherheits-, Umweltschutz- und Gesundheitsschutzmaßnahmen anwenden

### **2. Inhalt:**

#### 6.1. Betriebssicherheit der Anlage

6.1.1. Elektrische Komponenten im Hinblick auf Sicherheit, Funktionsfähigkeit und elektrotechnische Kenngrößen bewerten

6.1.2. Inbetriebnahme- und Instandhaltungsprotokolle erstellen

#### 6.2. Arbeitssicherheit und -schutz, Gesundheit und Umwelt

6.2.1. Arbeitssicherheits-, Umweltschutz- und Gesundheitsschutzmaßnahmen kennen und anwenden

6.2.3. Persönliche Schutzausrüstung

6.2.4. Elektroausbildungswerkstatt – Sicherheitsvorschriften

6.2.5. Brandschutzvorschriften

#### **IV. Bedingungen für die Modulumsatzung**

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:
  - 1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer
  - 1.2. Ausbildungswerkstatt für die Praxisanwendung
  - 1.3. Praxisarbeitsplätze für Installieren von Anlagen der Prozessleittechnik sowie Analysieren und Beheben von Störungen
2. Ausrüstung und Maschinen:
  - 2.1. Lern- oder Demowände für Prozessleittechnik
  - 2.2. PC Arbeitsplätze für Konstruktion und technisches Zeichnen, sowie die Datensicherung und Datenschutz
3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
  - 3.1. Fachlehrbuch Industrieelektriker/-in / Betriebstechnik
  - 3.2. Tabellenbuch
4. Weitere Bedingungen:

#### **V. Prüfungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema**

##### **1. Inhalt:**

##### **Kenntnisse:**

- + Funktion der Prozessleittechnik darstellen.
- + Methoden zum systematischen Auffinden von Fehlern beschreiben.
- + Standards, Vorschriften und Prinzip zur Wartung des Steuerungssystems kennen.
- + Geräte zur Messung, Steuerung und Regelung planen und installieren.
- + Prozessleitsystem nach Ebene und Funktionsmodell unterscheiden.
- + Elektrische Geräte und Leitungsverlegungssysteme auswählen und montieren.
- + Stromkreise und Schutzmaßnahmen bestimmen.
- + Nicht verwendete Materialien und zugehörige Elemente gutachten, um umweltfreundlich zu lagern und sie bereit zu behandeln.
- + Wartungsmaßnahmen planen und durchführen.

##### **Fähigkeiten:**

- + Geräte und Systeme bedienen.
- + Elektrische Anlagen und Komponenten der Automatisierungs- und Prozessleittechnik in Betrieb nehmen und instandhalten.
- + Mechanische Komponenten warten.
- + Pneumatische und elektropneumatische Komponenten warten.
- + Elektrischen Komponenten warten.
- + Stützkissen, Stützen und Bedienfelder professionell montieren.
- + Buchsen, Abdeckungen und Schaltanlagen montieren und installieren.
- + Defekte Geräteteile, Baugruppen und Komponenten ersetzen.
- + System gemäß Wartungsplan warten.

##### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

- + Arbeitsschutz- und Umweltschutzgrundsätze umsetzen, durch Beobachtung mit Checkliste von 90% der richtigen Antwort.
- + Lernzeit und Kreativität beim Lernen gewährleisten, durch Beobachtung mit Checkliste bzw. Bewertung.
- + über 80% am theoretischen Lernen und 100% an den Übungen / der Praxis teilnehmen

##### **2.Methoden:**

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden durchgeführten Projektübungen / Produkten und erfolgt auf der Grundlage von:

- 1) Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höheren Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- 2) Inhalt der Berufsausbildung, der im DACUM-Format des Berufes beschrieben wird: Techniker der Industrieelektronik.

## **Kenntnisse**

Es wird durch mündliche und schriftliche Tests wie Multiple-Choice-Test, Theorie-Praxis- Übungen oder praktische Übungen während der Implementierung von Modulteilern Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten bewertet. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Vorschriften berechnet.

## **Fähigkeiten**

Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Azubis durch Beobachtungsmethode anhand der Checkliste / Bewertung und der praktischen Übungen, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Technische Standards.
- Ausführen der Aufgaben.
- Zeitvorgabe.
- Organisation des Arbeitsplatzes.
- Arbeitssicherheit.

## **Selbständigkeit und Verantwortung**

Bewertung der Einstellungen der Azubis wie Sorgfalt, Ausführlichkeit, Genauigkeit, Disziplin, Befolgung der Vorschriften, Teamwork, Unabhängigkeit, Verantwortung und Zusammenarbeit, durch Beobachtung im gesamten Ausbildungsprozess und Überprüfung der vollen Teilnahme der Azubis an der Ausbildung.

## **VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:**

### **1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:**

Dieses Modul wird verwendet, um für die Neaveu Mittelstufe, Oberstufe der Berufsfachschule (mit vietnamesischen Standards) und Oberstufe der Berufsfachschule mit deutschen Standards zu unterrichten, basierend auf dem deutschen Standard des Berufs "Techniker Industrieelektronik".

### **2. Richtlinien für den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**

#### **Für Lehrer und Ausbilder:**

Es ist notwendig, die Azubis regelmäßig zu überwachen und zu bewerten, insbesondere bezogen auf die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz.

- + Lehrer und Ausbilder im Unternehmen müssen sich vor dem Unterricht vollständig auf die Bedingungen für die Durchführung der Lektion basierend auf jenem Inhalt vorbereiten, um die Qualität des Unterrichts sicherzustellen.
- + Der theoretische Inhalt ist in Bezug auf die Analyse von Zeichnungen und Normen in technischen Zeichnungen.
- + Bei der Praxis sollen die Lehrer den relevanten Lernstoff wiederholen und die Durchführungsschritte sorgfältig darstellen. Nach jeder Übung müssen Berichte gesammelt werden, um das Wissen der Azubis zu beurteilen.
- + Zunehmender Einsatz von Unterrichtsmitteln, Utensilien und Demonstrationen zur Steigerung der Unterrichtseffektivität.
- + Anwendung von Lehrmethoden, Lehrdokumenten, Selbststudium und Gruppenarbeit für die theoretische Ausbildung.
- + Anwendung von 4-Stufen-Trainingsmethoden, Projektmethoden für die praktische Ausbildung.
- + Mit den Azubis die Ergebnisse ihrer Arbeit auf transparente Weise bewerten und beraten

#### **Für Auszubildende:**

- + Die Anweisungen genau anhören und regelmäßig an Lernmodulen teilnehmen.
- + Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit für Personen und Geräte beachten.
- + Umweltschutzbestimmungen einhalten und dazu beitragen.
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften einhalten.
- + Konzentriert zuhören, sich Notizen machen und bei Unklarheiten Fragen stellen
- + Fragen an Lehrer und Ausbilder im Unternehmen oder an andere Mit-Azubis bei Schwierigkeiten der Handhabungen stellen.
- + Schulungsplatz und Ausrüstung für die Arbeit vorbereiten, vorsichtig vorgehen und sauber und ordentlich halten.

+ Ergebnisberichte schreiben.

### **3. Zu beachtende Aspekte:**

- +Wartung von Komponenten des Energietechniksystems.
- + Installation und Wartung des Prozessleitsystems.

### **4. Referenzdokument:**

- Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und höherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik
- Der Inhalt der Berufsausbildung wird im DACUM-Format des Berufes beschrieben: Techniker Industrieelektronik  
Nachschlagewerke und Veröffentlichungen:
- Nguyen Thuong Ngo, "Theorie der konventionellen und modernen automatischen Steuerung", Verlag für Wissenschaft und Technologie
- Le Van Doanh, Pham Van Choi, "Wartung und Prüfung von Geräten in elektrischen Systemen", Wissenschafts- und Technologieverlag, 2008.
- Ministerium für Bauwesen, "Lehrwerk für die Reparatur und Wartung von elektrischen Bausystemen", Bauverlag, 2012.
- Keith Harker, "Power System Commissioning and Maintenance Practice", Engineering and Technology Ins., 1997.
- Terrell Croft, Wilford Summers, Frederic Hartwell, "American Electrician's Handbook", Mc Graw Hill Education, 2013.

### **5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)**

## ANLAGE 03

### MODULPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministerium für Arbeit, Invaliden und Soziales)

**Modulname:** Modernisierung einer bestehenden Anlage auf Industrie 4.0

**Modulcode:** MD12

Richtzeit: 320 Stunden

Theorie: 95 Stunden

Praxis: 220 Stunden

Pruefung 5 Stunden

#### I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

**Zuordnung:** MD1, MD2, MD3, MD4, MD5, MD6, MD7, MD8, MD9, MD10, MD11

**Charakteristik:** Fachmodul, umsetzbar im College oder Ausbildungsbetrieb

#### **Modulbeschreibung:**

Die Auszubildenden lernen grundlegende Inhalte kennen, die mit dem Begriff Industrie 4.0 verknuepft sind. Die immer weiter fortschreitende Vernetzung von Industrieanlagen und die daraus resultierenden Aufgaben die ein Elektroniker/in für Betriebstechnik (Industrial Electronic Technician) in der Zukunft zu bewaeltigen hat, sind Bestandteil dieses Moduls. Damit einhergehend wird auch das Thema IT-Sicherheit behandelt und auch auf die Programmierung von Softwaremodulen wird umfassend eingegangen. Ausserdem lernen die Auszubildenden verschiedene additive Fertigungsverfahren, die zu beachtenden Gestaltungsrichtlinien, sowie die wichtigsten Prozessparameter kennen und sind damit in der Lage eigenstaendig Bauteile mit diesen Technologien herzustellen. Nach Beendigung dieses Moduls sind die Auszubildenden in der Lage Einsatzmoeglichkeiten fuer Industrie 4.0 Anwendungen zu identifizieren, Loesungsvorschlaege auszuarbeiten und diese zu realisieren.

#### II. Modulziele:

##### **Kenntnisse:**

- Die Auszubildenden haben Kenntniss ueber die historische Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung
- Die Auszubildenden kennen die Definitionen der wichtigsten Begriffe im Bereich der Digitalisierung / Industrie 4.0
- Die Auszubildenden kennen die klare Abgrenzung zwischen Industrie 3.0 und Industrie 4.0
- Die Auszubildenden kennen verschiedene Anwendungsszenarien fuer Cyber-Physische Systeme
- Die Auszubildenden erlernen neue IT-relevante Programmiersprachen kennen
- Sie kennen den Aufbau und Inhalt von Lasten- und Pflichtenheften
- Sie kennen methodische Ansaetze zum Testen von Softwaremodulen
- Sie kennen Gefahren und Risiken fuer vernetzte Systeme und adaequate Sicherheitsmassnahmen
- Sie haben Kenntniss ueber unterschiedliche additive Fertigungsverfahren und die jeweils zu beachtenden Gestaltungsrichtlinien

##### **Fähigkeiten:**

- Die Auszubildenden sind in der Lage, technische Systeme und Anlagen zu analysieren und Loesungen zur Vernetzung oder Aenderung, unter Beruecksichtigung rechtlicher Vorgaben und technischer Bestimmungen, zu entwickeln.
- Sie Errichten, Ändern und Prüfen vernetzte Systeme
- Sie sind in der Lage vernetzte Systeme zu betreiben und Wartungs-/ Optimierungsarbeiten durchzufuehren
- Die Auszubildenden sind in der Lage eine technische Problemstellung zu analysieren unter Beachtung der vorherrschenden Rahmenbedingungen eine Loesung zu entwickeln.
- Sie sind in der Lage Softwaremodule anzupassen, zu dokumentieren und diese in bestehende Systeme zu integrieren.

- Sie entwerfen Pruefplaene und testen die geaenderten Softwaremodule unter Einsatzbedingungen
- Sie fuehren systematische Fehler-/ Stoerungsanalysen durch und fertigen eine umfassenden Dokumentation des gesamten Vorgehens an
- Die Auszubildenden sind in der Lage, IT-Systeme auf ihre Sicherheit zu analysieren und adequate Sicherheitsmaßnahmen zu erarbeiten.
- Sie sind in der Lage, technische Sicherheitsmaßnahmen in IT-Systeme zu integrieren, die Nutzer dieser Systeme ueber die richtigen Verhaltensweisen zu informieren und die durchgefuehrten Maßnahmen den betrieblichen und rechtlichen Vorgaben entsprechend zu protokollieren.
- Sie pruefen die Wirksamkeit der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen, ueberwachen die Einhaltung der Datenschutzbestimmungen und melden sicherheitsrelevante Vorfaelle
- Die Auszubildenden sind in der Lage, unter Beachtung der Gestaltungsprinzipien der additive Fertigung, Bauteile mit geeigneter CAD-Software zu erstellen.
- Sie waehlen situationsgerecht ein passendes additives Fertigungsverfahren aus und bereiten den Druck vor.
- Sie erstellen Bauteile in verschiedenen Druckverfahren her, optimieren die Bauteilqualitaet durch Anpassung der Prozessparameter und fuehren eine Qualitaetskontrolle samt der dazugehoerigen Dokumentation durch

**Selbständigkeit und Verantwortung:**

- Die Auszubildenden sind in der Lage sich eigenstaendig ueber neu auftretende Technologien zu informieren und das zur Anwendung im industriellen Kontext notwendige Wissen anzueignen.
- Sie sind in der Lage in ihren Unternehmen Einsatzmoeglichkeiten fuer Industrie 4.0 Anwendungen zu identifizieren, Loesungsvorschlaege auszuarbeiten und diese zu realisieren.

### III. Modulinhalt:

#### 1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr.	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	Pruefung
1	<b>Unterrichtseinheit 1</b> <b>Grundlagen – Industrie 4.0</b> 1.1. Grundlagen und Definitionen 1.2. Stufen der Digitalisierung 1.3. Cyber-physische Systeme 1.1. Auswirkungen auf die Arbeitswelt	15	15		
2	<b>Unterrichtseinheit 2</b> <b>Digitale Vernetzung</b> 2.1 Analysieren von technischen Aufträgen und Entwickeln von Lösungen 2.2 Errichten, Ändern und Prüfen von vernetzten Systemen 2.3 Betreiben von vernetzten Systemen	75	20	55	
3	<b>Unterrichtseinheit 3</b> <b>Programmierung</b> 3.1 Analysieren von technischen Aufträgen und Entwickeln von Lösungen 3.2 Anpassen von Softwaremodulen 3.3 Testen von Softwaremodulen im System	75	20	55	
4	<b>Unterrichtseinheit 4</b> <b>IT-Sicherheit</b> 4.1 Entwickeln von Sicherheitsmaßnahmen 4.2 Umsetzen von Sicherheitsmaßnahmen 4.3 Überwachen der Sicherheitsmaßnahmen	75	20	55	
5	<b>Unterrichtseinheit 5</b> <b>Additive Fertigungsverfahren</b> 5.1 Modellieren von Bauteilen 5.2 Vorbereitung von additiver Fertigung 5.3 Additives Fertigen von Produkten	75	20	55	
	<b>Summe</b>	<b>320</b>	<b>95</b>	<b>220</b>	<b>5</b>

## 2. Detaillierter Inhalt

### **Unterrichtseinheit 1: *Einfuehrung Industrie 4.0***

**Zeit:** 15 Stunden

#### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden kennen die Definitionen der wichtigsten Begriffe im Bereich der Digitalisierung / Industrie 4.0
- Die Auszubildenden haben Kenntniss ueber die historische Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung
- Die Auszubildenden kennen verschiedene Anwendungsszenarien fuer Cyber-Physische Systeme

#### **2. Inhalt:**

##### 1.1. Grundlagen und Definitionen

##### 1.2. Stufen der Digitalisierung

1.2.1. Stufe 1: Grundlegende digitale Datenverarbeitung

1.2.2. Stufe 2: Vernetzte Kommunikations- und Informationssysteme

1.2.3. Stufe 3: Vernetzte Dienstleistungen und Produkte

1.2.4. Industrie 4.0

##### 1.3. Cyber-physische Systeme

1.3.1. Industrielle Revolutionen

1.3.2. Anwendungsszenarien

1.3.2.1. Smart Grids

1.3.2.2. Big Data

1.3.2.3. Assistenzsysteme

1.3.2.4. Internet der Dinge (IOT)

1.3.2.5. 3D-Druck

1.3.2.6. Virtual Reality (VR) / Augmented Reality (AR)

1.3.2.7. RFID

##### 1.4. Auswirkung auf die Arbeitswelt

## Unterrichtseinheit 2: *Digitale Vernetzung*

Zeit: 75 Stunden

### 1. Ziel:

- Die Auszubildenden sind in der Lage, technische Systeme und Anlagen zu analysieren und Lösungen zur Vernetzung oder Änderung, unter Berücksichtigung rechtlicher Vorgaben und technischer Bestimmungen, zu entwickeln.
- Sie Errichten, Ändern und Prüfen vernetzte Systeme
- Sie sind in der Lage, aus ein technisch horizontales vernetztes System eine Verbindung zur vertikalen Vernetzungsebene herzustellen
- Sie sind in der Lage vernetzte Systeme zu betreiben und Wartungs-/ Optimierungsarbeiten durchzuführen

### 2. Inhalt:

#### 2.1. Analysieren von technischen Aufträgen und Entwickeln von Lösungen

- 2.1.1. Kundenanforderungen hinsichtlich der geforderten Funktion und der technischen Umgebung analysieren
  - 2.1.1.1. technische Beschreibung des Arbeitsauftrages
  - 2.1.1.2. Kundenanforderung, z. B. Einbinden einer neuen Komponente (Maschine, Anlage, Arbeitsplatz, Aktor) über eine gewünschte Schnittstelle (drahtgebunden, drahtlos) in ein vorhandenes System (MES)
- 2.1.2. Ausgangszustand der Systeme analysieren, insbesondere Dokumentationen auswerten sowie Netztopologien, eingesetzte Software und technische Schnittstellen klären und dokumentieren
  - 2.1.2.1. Machbarkeitsanalyse der einzubindenden Anlage
  - 2.1.2.2. Ist-Zustand feststellen und Differenzen zum Soll- Zustand festlegen, z. B. Analyse der einzubindenden Komponente in Bezug auf die Integration in das System (technische Schnittstelle drahtlos oder drahtgebunden)
- 2.1.3. technische Prozesse und Umgebungsbedingungen analysieren und Anforderungen an Netzwerke feststellen
  - 2.1.3.1. Analyse der technischen Umgebung (System/Netzwerk) und Anforderungen (drahtlos/drahtgebunden) an die einzubindende Anlage definieren
  - 2.1.3.2. Beachten der Anforderungen des MES-Systems wie definierter Übertragungsstandard (Verschlüsselung), den die einzubindende Komponente erfüllen muss
- 2.1.4. Lösungen unter Berücksichtigung von Spezifikationen, technischen Bestimmungen und rechtlichen Vorgaben planen und ausarbeiten, Netzwerkkomponenten auswählen, technische Unterlagen erstellen und Kosten kalkulieren
  - 2.1.4.1. Erstellen eines Arbeitsplans (gemäß Pflichtenheft) unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und Verträglichkeit der Netzwerkkomponenten mit dem System und der einzubindenden Anlage
  - 2.1.4.2. Erstellung neuer technischer Unterlagen oder Anpassung
  - 2.1.4.3. Einbindung in das MES-System aufgrund der Ergebnisse der vorangegangenen Analyse über eine bestimmte Schnittstelle (Netzwerkkomponente), z. B. drahtgebunden, da WLAN nicht störungsfrei
- 2.1.5. die Lösung zur Vernetzung und zu Änderungen am System mit dem Kunden abstimmen
  - 2.1.5.1. Besprechung des Pflichtenheftes und Einholung der Freigabe durch den Kunden/die Kundin

#### 2.2. Errichten, Ändern und Prüfen von vernetzten Systemen

- 2.2.1. Netzwerkkomponenten und Netzwerk- betriebssysteme installieren, anpassen und konfigurieren und Vorgaben für eine sichere Konfiguration beachten
  - 2.2.1.1. Adressvergabe im Netzwerk, z. B. Vergabe einer MAC- Adresse im MES-System für die neue Netzwerkkomponente an der einzubindenden Anlage
  - 2.2.1.2. Verschlüsselung der Datenübertragung sicherstellen
- 2.2.2. Datenaustausch zwischen IT-Systemen und Automatisierungssystemen beachten
  - 2.2.2.1. Datenrate festlegen, Priorisierung

- 2.2.3. Zugangsberechtigungen einrichten
  - 2.2.3.1. Nutzer/-innen festlegen
  - 2.2.3.2. Kennwörter vergeben
- 2.2.4. Sicherheitssysteme, insbesondere Firewall-, Verschlüsselungs-, und Datensicherungssysteme, berücksichtigen
- 2.2.5. Funktionen kontrollieren, Fehler beseitigen, Systeme in Betrieb nehmen und übergeben und Änderungen dokumentieren
  - 2.2.5.1. Prüfung der Anlage nach Einbindung in das vorhandene System
- 2.3. Betreiben von vernetzten Systemen
  - 2.3.1. Fehlermeldungen aufnehmen, Anlagen inspizieren, Abweichungen vom Sollzustand feststellen, Datendurchsatz und Fehlerrate bewerten und Sofortmaßnahmen zur Aufrechterhaltung von vernetzten Systemen einleiten
    - 2.3.1.1. Wartungs- und Inspektionsprozesse um neue Komponenten erweitern
  - 2.3.2. Anlagenstörungen analysieren, Testsoftware und Diagnosesysteme einsetzen und Instandsetzungsmaßnahmen einleiten
    - 2.3.2.1. nach Vorgaben auf unbekannte Situationen und Störungen reagieren
  - 2.3.3. Systemdaten, Diagnosedaten und Prozessdaten auswerten und Optimierungen vorschlagen
    - 2.3.3.1. Abweichungen von Führungsgrößen erkennen und Optimierungsprozesse anstoßen
  - 2.3.4. Instandhaltungsprotokolle auswerten und Schwachstellen analysieren und erfassen
    - 2.3.4.1. Lösungsansätze entwickeln, um Prozessverbesserungen herbeizuführen

## **Unterrichtseinheit 3: Programmierung**

**Zeit:** 75 Stunden

### **1. Ziel:**

- Die Auszubildenden sind in der Lage eine technische Problemstellung zu analysieren unter Beachtung der vorherrschenden Rahmenbedingungen eine Lösung zu entwickeln.
- Sie sind in der Lage Softwaremodule anzupassen, zu dokumentieren und diese in bestehende Systeme zu integrieren.
- Sie entwerfen Prüfpläne und testen die geänderten Softwaremodule unter Einsatzbedingungen
- Sie führen systematische Fehler-/ Störungsanalysen durch und fertigen eine umfassende Dokumentation des gesamten Vorgehens an

### **2. Inhalt:**

#### 3.1. Analysieren von technischen Aufträgen und Entwickeln von Lösungen

##### 3.1.1. Kundenanforderungen hinsichtlich der geforderten Funktion analysieren

- 3.1.1.1. Lastenheft im Austausch mit dem Kunden/der Kundin klären (intern oder extern)
- 3.1.1.2. Was will der Kunde bzw. die Kundin?

##### 3.1.2. Prozesse, Schnittstellen und Umgebungsbedingungen sowie Ausgangszustand der Systeme analysieren, Anforderungen an Softwaremodule feststellen und dokumentieren

- 3.1.2.1. Entwicklungsumgebung, Klassen
- 3.1.2.2. Was finde ich in der konkreten Situation vor?
- 3.1.2.3. Datenflüsse analysieren
- 3.1.2.4. Controller Area Network (CAN)-Bus, Profibus, Ethernet

##### 3.1.3. Änderungen der Systeme und Softwarelösungen unter Anwendung von Design-Methoden planen und abstimmen

- 3.1.3.1. Pflichtenheft erstellen
- 3.1.3.2. Wie will ich die Aufgabe lösen?
- 3.1.3.3. Unified Modeling Language (UML), Klassendiagramm, Sequenzdiagramm

#### 3.2. Anpassen von Softwaremodulen

##### 3.2.1. Softwaremodule anpassen und dokumentieren

- 3.2.1.1. Module aus Klassen/Bibliotheken auswählen, anwenden, erweitern oder auch neue erstellen
- 3.2.1.2. Quellcode kommentieren

##### 3.2.2. angepasste Softwaremodule in Systeme integrieren

- 3.2.2.1. geänderte Klassen/Bibliotheken in bestehende Programme einbinden
- 3.2.2.2. Objekt erzeugen und Methodenaufruf durchführen

#### 3.3. Testen von Softwaremodulen im System

##### 3.3.1. Testplan entsprechend dem betrieblichen Test- und Freigabeverfahren entwerfen, insbesondere Abläufe sowie Norm- und Grenzwerte von Betriebsparametern festlegen und Testdaten generieren

- 3.3.1.1. Prüfplan nach Anforderungen (Lastenheft, gesetzliche oder betriebliche Vorgaben) erstellen

##### 3.3.2. technische Umgebungsbedingungen simulieren

- 3.3.2.1. Funktionstest in nichtproduktiver Umgebung durchführen

##### 3.3.3. Softwaremodule testen

##### 3.3.4. Systemtests durchführen und Komponenten im System mit den Betriebsparametern unter Umgebungsbedingungen testen

- 3.3.4.1. Klasse/Bibliothek im Produktivsystem einbinden und unter realen Bedingungen testen

##### 3.3.5. Störungen analysieren und systematische Fehlersuche in Systemen durchführen

- 3.3.5.1. bei Bedarf Fehlersuche (falsche Datentypen, falsche Konfiguration, fehlende Zugriffsrechte)

##### 3.3.6. Systemkonfiguration, Qualitätskontrollen und Testläufe dokumentieren

- 3.3.6.1. betriebsübliche Dokumentationstools nutzen

##### 3.3.7. Änderungsdokumentation erstellen

- 3.3.7.1. betriebsübliche Dokumentationstools nutzen

## Unterrichtseinheit 4: *IT-Sicherheit*

Zeit: 75 Stunden

### 1. Ziel:

- Die Auszubildenden sind in der Lage, IT-Systeme auf ihre Sicherheit zu analysieren und adäquate Sicherheitsmaßnahmen zu erarbeiten.
- Sie sind in der Lage, technische Sicherheitsmaßnahmen in IT-Systeme zu integrieren, die Nutzer dieser Systeme über die richtigen Verhaltensweisen zu informieren und die durchgeführten Maßnahmen den betrieblichen und rechtlichen Vorgaben entsprechend zu protokollieren.
- Sie prüfen die Wirksamkeit der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen, überwachen die Einhaltung der Datenschutzbestimmungen und melden sicherheitsrelevante Vorfälle

### 2. Inhalt:

#### 4.1. Entwickeln von Sicherheitsmaßnahmen

##### 4.1.1. Sicherheitsanforderungen und Funktionalitäten von industriellen Kommunikationssystemen und Steuerungen analysieren

4.1.1.1. Anwendungen, IT-Systeme, Räume und Kommunikationsverbindungen erfassen und dokumentieren

4.1.1.2. Eingangskanäle für mögliche Störangriffe erfassen

4.1.1.3. plattformgestützte Geschäftsmodelle kennen

4.1.1.4. Lastenheft/Pflichtenheft: (Klärung Zugriff, Art der Daten, regulatorische Anforderungen)

##### 4.1.2. Schutzbedarf bezüglich Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit und Authentizität bewerten

4.1.2.1. betriebliche IT-Richtlinien bzgl. der aufgeführten VIVA kennen und anwenden

4.1.2.2. Vorschriften des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)

4.1.2.3. Erstellung Ablageordner, Lese- und Schreibberechtigung festlegen, Intranet- oder/und Internetzugang, Festlegung der Hardware

##### 4.1.3. Gefährdungen und Risiken beurteilen

4.1.3.1. Zugangsberechtigungen nicht leichtsinnig offenlegen

4.1.3.2. Erkennen und Schützen von sensiblen Daten durch z. B. Kennwörter

4.1.3.3. Speichermedien absichern

4.1.3.4. Sicherheit von Kooperationsnetzwerken gewährleisten

##### 4.1.4. Sicherheitsmaßnahmen erarbeiten und abstimmen

4.1.4.1. Datensicherung, (Raid-Level kennen) Virenschutz, Verschlüsselung, Benutzerrichtlinien, Rechtevergaben, Sicherheitsschulungen, Test- und Freigabeverfahren, Firewall

4.1.4.2. Schutz vor Sabotage

4.1.4.3. Sicherung von Geschäftsgeheimnissen und Fertigungs-Know-how

4.1.4.4. sicherer und vertrauensvoller Umgang mit Daten (Cloud Computing)

4.1.4.5. Passwörter: Zugriffsvergabe, Rollenvergabe, Berechtigungen, Mitarbeiterschulungen

#### 4.2. Umsetzen von Sicherheitsmaßnahmen

##### 4.2.1. technische Sicherheitsmaßnahmen in Systeme integrieren

4.2.1.1. ver-/anwenden von Datensicherung, Virenschutz, Verschlüsselung, Benutzerrichtlinien, Rechtevergaben, Sicherheitsschulungen, Test- und Freigabeverfahren, Firewall

4.2.1.2. Vor Sabotage schützen

4.2.1.3. Sichern von Geschäftsgeheimnissen und Fertigungs-Know-how

4.2.1.4. sicherer und vertrauensvoller Umgang mit Daten (Cloud Computing)

4.2.1.5. Passwörter: Zugriffsvergabe, Rollenvergabe, Berechtigungen, Mitarbeiterschulungen

##### 4.2.2. IT-Nutzer und IT-Nutzerinnen über Arbeitsabläufe und organisatorische Vorgaben informieren

4.2.2.1. Passwortvergabe und -handhabung

4.2.2.2. Nutzung von E-Mail, Internet und mobilen Datenträgern

4.2.2.3. Virenschutz

4.2.2.4. soziale Manipulationen

4.2.2.5. Verhaltensregeln beim Verdacht eines Sicherheitsvorfalls

- 4.2.2.6. Schulung der Mitarbeiter/-innen über Verhaltensregelungen und Konsequenzen (z. B. Strafrecht, Schaden)
- 4.2.3. Dokumentation entsprechend den betrieblichen und rechtlichen Vorgaben erstellen
  - 4.2.3.1. Notwendigkeit der Dokumentation kennen
  - 4.2.3.2. Nachvollziehbarkeit der Änderungen
  - 4.2.3.3. Bearbeitungsstand, Aktualität, Statusabfrage (z. B. Änderungsindex im Programmkopf)
  - 4.2.3.4. Dokumentation der Berechtigungen
- 4.3. Überwachen der Sicherheitsmaßnahmen
  - 4.3.1. Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen
    - 4.3.1.1. in Abstimmung mit der verantwortlichen IT: Tests zur Überprüfung der installierten Sicherheitsstandards durchführen
    - 4.3.1.2. eigene Rolle zuweisen, aus Nutzersicht testen auf Funktionieren der Sicherheitsmaßnahmen/gewählte Parameter
  - 4.3.2. Werkzeuge zur Systemüberwachung einsetzen
    - 4.3.2.1. Versionsüberwachung ( z.B. Virenschutz, Möglichkeiten der Systemüberwachung mit IT klären, Soft- und Firmwarestände kennen und berücksichtigen)
    - 4.3.2.2. Nutzerdatenbank/Administratorenübersicht erstellen, Status prüfen/aktualisieren
  - 4.3.3. Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern, kontrollieren und auswerten
    - 4.3.3.1. z. B. im Rahmen der Betriebsdatenerfassung
    - 4.3.3.2. Beachten der Datenschutzbestimmungen
    - 4.3.3.3. Sichern von Produktions- und Prozessdaten, Einhaltung der Datenschutzbestimmungen, Berechtigungskonzept
    - 4.3.3.4. Bild einfügen, Umsetzungsbeispiele, Schulungsserver
  - 4.3.4. sicherheitsrelevante Zwischenfälle melden
    - 4.3.4.1. betriebliche IT-Sicherheitsbeauftragte
    - 4.3.4.2. Vorgesetzte, Datenverarbeitungskoordinatoren, Chief Information Security Officer

## Unterrichtseinheit 5: *Additive Fertigungsverfahren*

Zeit: 75 Stunden

### 1. Ziel:

- Die Auszubildenden sind in der Lage, unter Beachtung der Gestaltungsprinzipien der additiven Fertigung, Bauteile mit geeigneter CAD-Software zu erstellen.
- Sie wählen situationsgerecht ein passendes additives Fertigungsverfahren aus und bereiten den Druck vor.
- Sie erstellen Bauteile in verschiedenen Druckverfahren her, optimieren die Bauteilqualität durch Anpassung der Prozessparameter und führen eine Qualitätskontrolle samt der dazugehörigen Dokumentation durch

### 2. Inhalt:

#### 5.1. Modellieren von Bauteilen

- 5.1.1. Bauteile durch Programme zum computergestützten Konstruieren (CAD) erstellen
- 5.1.2. für digitale 3D-Modelle parametrische Datensätze entwickeln
  - 5.1.2.1. Abhängigkeiten für Maße, Lage und Toleranzen festlegen – anstatt konkreter Werte
- 5.1.3. Gestaltungsprinzipien zur additiven Fertigung einhalten und Gestaltungsmöglichkeiten nutzen
  - 5.1.3.1. Produkte möglich, die spanend nicht herstellbar sind, (z. B. „Dreiecksbohrungen“, innenliegende Kühlkanäle, „Bohrung um die Ecke“)
  - 5.1.3.2. Printability-Check: Bauteile auf grundsätzliche Fertigbarkeit überprüfen, Druck-Performance und Qualität optimieren

#### 5.2. Vorbereitung von additiver Fertigung

- 5.2.1. Verfahren zur additiven Fertigung auswählen
  - 5.2.1.1. Material, z. B. Kunststoff, Metall, Verbundstoffe (GFK) nach technologischen Anforderungen (z. B. Zugfestigkeit, Korrosionsfestigkeit) auswählen
  - 5.2.1.2. Maschine festlegen
  - 5.2.1.3. Verfahren festlegen
  - 5.2.1.4. Beachten von z. B. Auffüllgrad, Dichtheitsprüfung, Flächenübergänge
- 5.2.2. 3D-Datensätze konvertieren und für das Verfahren anpassen
  - 5.2.2.1. 3D-CAD-Modell aufbereiten, (z. B. Flächenaufmaße, Bohrungen verkleinern, Werkzeugmaschinen-Aufspannungen)
  - 5.2.2.2. Stützgeometrie für Metall- oder Kunststoffteile, (z. B. Point, Line, Gusset, Web, Contour oder Block)
- 5.2.3. verfahrensspezifische Produktionsabläufe planen
  - 5.2.3.1. Lage, Stützgeometrie, physikalische Abhängigkeiten beachten, (z. B. Temperatur, Druckgeschwindigkeit, Trocknungszeiten)
  - 5.2.3.2. maschinenspezifische Besonderheiten berücksichtigen
  - 5.2.3.3. Fertigungssimulation
- 5.2.4. Maschine zur Herstellung einrichten
  - 5.2.4.1. Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beim Umgang mit Roh- und Restmaterialien beachten
  - 5.2.4.2. optimale Ausrichtung – Oberflächenqualität bzw. Bauteilgenauigkeit, Formtoleranzen erhöhen
  - 5.2.4.3. Optimierung der Bauteileorientierung
  - 5.2.4.4. Bauraumaufteilung bei gleichzeitiger Fertigung von mehreren Bauteilen (Packaging/Nesting) beachten
  - 5.2.4.5. Maschinen-Kinematik berücksichtigen

#### 5.3. Additives Fertigen von Produkten

- 5.3.1. additive Fertigungsverfahren anwenden und Probebauteile erstellen und bewerten
  - 5.3.1.1. Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beim Umgang mit Roh- und Restmaterialien beachten
  - 5.3.1.2. Bewertungskriterien festlegen und abgleichen

- 5.3.2. Prozessparameter anpassen und optimieren
  - 5.3.2.1. Temperatur
  - 5.3.2.2. Druckgeschwindigkeit
  - 5.3.2.3. Wand- und Schichtdicke
  - 5.3.2.4. Einflussgrößen, (z. B. inhomogene Temperaturverteilung, Materialverzug, Ausführung von Stützkonstruktionen berücksichtigen)
- 5.3.3. Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren und Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen
  - 5.3.3.1. Soll-Ist-Abgleich, (z. B. Prüfung von relevanten Maßen, Stichprobenmessung, Einsatz von Prüfmitteln)
- 5.3.4. Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren
  - 5.3.4.1. Maschinenfehlfunktionen identifizieren
  - 5.3.4.2. Materialmängel identifizieren
  - 5.3.4.3. Fehler in der Materialmischung erkennen
  - 5.3.4.4. Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse durchführen (FMEA)
- 5.3.5. Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen und technische Dokumentationen sichern
  - 5.3.5.1. Fehlerstammbaum
  - 5.3.5.2. Versionsmanagement
- 5.3.6. verfahrensspezifische Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz einhalten

## IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Ausbildungswerkstatt Industrie Elektronik - Workshop, Projekt-Workshop oder im Unternehmen des Kooperationspartners
  - 1.1. Theorieschulungsraum, oder integriert in der Ausbildungswerkstatt
  - 1.2. Projektwerkstatt Industrie Elektronik (Einrichtung gemaess geltenden Sicherheits- und Hygienestandards, bietet der Anzahl an Auszubildenden entsprechend ausreichend industrienae Trainingsarbeitsplaetze)
  - 1.3. Computerraum mit PC-Arbeitsplaetzen
2. Ausruestung und Maschinen:
  - 2.1. Ortsfeste Werkzeugmaschinen (inkl. Standardzubehoer und Werkzeuge)
    - 2.1.1.3D-Drucker (inkl. Standardzubehoer und Werkzeuge)
  - 2.2. Analoge und digitale Messwerkzeuge
    - 2.2.1.Längenmesswerkzeuge (/Messschieber)
    - 2.2.2.Winkelmesswerkzeuge (Gradmesser)
    - 2.2.3.Prüflehren
    - 2.2.4.Zweipoliger Spannungsprüfer, Multimeter,
    - 2.2.5.Strommesszange, Installationstester
  - 2.3. Geraete
    - 2.3.1.Anlagen aus der Industrie (Vollwertige Systeme und Anlagen zur Produktion oder von Prozessen) wie z.B. Prozessautomationssanlage zur Herstellung von Fluiden und Stoffen, Flaschenverarbeitungssysteme, Sammeltische, Fertigungsplaetze, Prüfstationen
3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
  - 3.1. Handarbeits-Werkzeuge
    - 3.1.1.Zange(n) (Presszange, Seitenschneider, Spitzzange, Abisolierzange)
    - 3.1.2.Schraubenschlüsselsortiment(e) (Sechskant/Innensechskant)
    - 3.1.3.Feilensortiment(e) und Feilenbürste(n)
    - 3.1.4.Kabelmesser, -schere
    - 3.1.5.Gewindebohrer- und Schneidersortiment mit Wind- und Schneideisen
    - 3.1.6.Spiralbohrersortiment(e) (N/W/H-Bohrer/Kegel- und Zapfensenker)
  - 3.2. Industrielle Komponenten der Automatisierungstechnik
    - 3.2.1.Flexible Montagegestelle aus Aluminiumprofilen zum Aufbau von Teilaufgaben der Automatisierungstechnik
    - 3.2.2.Pneumatische und elektropneumatische Komponenten
    - 3.2.3.Hydraulische und elektrohydraulische Komponenten,
    - 3.2.4.Elektrische Antriebe wie Drehstromasynchronmotor, Servomotor, Schrittmotor
    - 3.2.5.PLC Kompaktgeraete (vernetzungsfaehig und mit AI/AO), Modulare PLC (vernetzungsfaehig und mit AI/AO), Leistungs-Netzgeraete abh. nach Lastgroessen
    - 3.2.6.PLC-Module und Netzwerkmaterialien für ASi- und PROFI-Bus, PROFINET und Ethernet, ggf. auch Adressiergeraete
    - 3.2.7.Router und IOT-Gateways fuer die Anbindung an Industrie 4.0
    - 3.2.8.Leistungstarkes Notebook oder Desktop-PC, Anwendersoftware zum Zeichnen und zur Simulation, PLC-Software
  - 3.3. Hilfsstoffe
    - 3.3.1.Hilfs- und Betriebsstoffe für die Werkstückfertigung und Wartungsarbeiten entsprechend den praktischen Übungen und Arbeitsaufträgen, einschließlic Prüfungen
  - 3.4. Verbrauchsmaterialien
    - 3.4.1.Verbrauchsmaterialien für die Werkstückfertigung entsprechend den praktischen Übungen und Arbeitsaufträgen, einschließlic Prüfungen
  - 3.5. Schutzausruestung
    - 3.5.1.Persönliche Schutzausruestung (PSA)
    - 3.5.2.(Arbeitsschutzanzug, Arbeitsschutzschuhe, Sichtschutz, Gehörschutz)
  - 3.6. Fachliteratur und Tabellenbuecher
    - 3.6.1.Fachkundebuch Mechatronik , Tabellenbuch Mechatronik
  - 3.7. Technische Unterlagen
    - 3.7.1.Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungsplaene
    - 3.7.2.Montagebeschreibungen, Wartungsplaene, Funktionsbeschreibungen

- 3.7.3.Schaltpläne, Stromlaufpläne, Arbeitspläne
- 3.7.4.Nennwerttabellen, Messprotokolle, Bewertungsprotokolle
- 3.8. Software
  - 3.8.1.Anwendersoftware zum Zeichnen und zur Simulation,
  - 3.8.2.PLC-Software (TIA-Portal oder Step 7)
  - 3.8.3.Simulationssoftware – Automatisierungstechnik
  - 3.8.4.CAD-Software mit Modulen und Bibliotheken Metall, Elektro, Maschinenbau
  - 3.8.5.Software fuer 3D-Druck (Slicer z.B. Cura)
  - 3.8.6.Lernsoftware fuer Selbststudium
  - 3.8.7.Programmierungsumgebung fuer Softwareentwicklung
- 4. Weitere Bedingungen:

## **V.Pruefungsinhalte und –methoden, Bewertungsschema**

### **1. Inhalt:**

#### **Kenntnisse:**

- + Kenntnisse in historische Entwicklung im Digitalisierungsbereich haben.
- + Die wichtigsten Begriffe im Digitalisierungsbereich / Industrie 4.0 kennen.
- + Die Entwicklungsschritte von Industrie 3.0 zu Industrie 4.0 kennen.
- + Cyber-physische Systeme in der praktischen Anwendung verstehen.
- + Neue Programmiersprachen der Informationstechnologie wissen.
- + Risiken und Gefahren im Netzsystem und Sicherheitsmaßnahmen kennen.
- + Kenntnisse in verschiedene Herstellungs- und Konstruktionsprozesse gewinnen.

#### **Fähigkeiten:**

- + Technische Geräte und Systeme analysieren, Lösungen für die Netzwerkverbindung unter Berücksichtigung der gesetzlichen Anforderungen und technischen Vorschriften entwickeln oder ändern koennen.
- + Netzwerkverbindung erstellen, ändern und testen.
- + Netzwerksysteme in Betrieb nehmen und Wartungs- / Optimierungsarbeiten durchführen.
- + Ein technisches Problem unter Berücksichtigung von aktuellen Rahmenbedingungen analysieren, um neue Lösungen zu entwickeln.
- + Softwaremodulen in bestehende Systeme integrieren.
- + Test planen und Änderungen an Softwaremodulen unter Betriebsbedingungen überprüfen
- + Fehler und Störungen eines Systems analysieren und den gesamten Prozess dokumentieren.
- + Die Sicherheit von Informationstechnologie-Systemen analysieren und die Sicherheitsvorkehrungen vollständig aktualisieren.
- + Teile mit der geeigneten CAD-Software herstellen.
- + Geeigneten Produktionsprozess entsprechend der Situation auswählen.

#### **Selbständigkeit und Verantwortung:**

- + Arbeitsschutz- und Umweltschutzgrundsätze umsetzen, durch Beobachtung mit Checkliste von 90% der richtigen Antwort.
- + Lernzeit und Kreativität beim Lernen gewährleisten, durch Beobachtung mit Checkliste bzw. Bewertung.
- + über 80% am theoretischen Lernen und 100% an den Übungen / der Praxis teilnehmen

### **2. Methoden:**

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden durchgeführten Projektübungen / Produkten und erfolgt auf der Grundlage von:

- 1) Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und hoeheren Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- 2) Inhalt der Berufsausbildung, der im DACUM-Format des Berufes beschrieben wird: Techniker der Industrieelektronik.

### **Kenntnisse**

Es wird durch mündliche und schriftliche Tests wie Multiple-Choice-Test, Theorie-Praxis- Übungen oder praktische Übungen während der Implementierung von Modulteilern Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten bewertet. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Vorschriften berechnet.

### **Fähigkeiten**

Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Azubis durch Beobachtungsmethode anhand der Checkliste / Bewertung und der praktischen Übungen, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Technische Standards.
- Ausführen der Aufgaben.
- Zeitvorgabe.
- Organisation des Arbeitsplatzes.
- Arbeitssicherheit.

### **Selbständigkeit und Verantwortung**

Bewertung der Einstellungen der Azubis wie Sorgfalt, Ausführlichkeit, Genauigkeit, Disziplin, Befolgung der Vorschriften, Teamwork, Unabhängigkeit, Verantwortung und Zusammenarbeit, durch Beobachtung im gesamten Ausbildungsprozess und Überprüfung der vollen Teilnahme der Azubis an der Ausbildung.

## **VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:**

### **1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:**

Dieses Modul wird verwendet, um für die Neaveu Mittelstufe, Oberstufe der Berufsfachschule (mit vietnamesischen Standards) und Oberstufe der Berufsfachschule mit deutschen Standards zu unterrichten, basierend auf dem deutschen Standard des Berufs "Techniker Industrieelektronik".

### **2. Richtlinien für den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**

#### **Für Lehrer und Ausbilder:**

Es ist notwendig, die Azubis regelmäßig zu überwachen und zu bewerten, insbesondere bezogen auf die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz.

- + Lehrer und Ausbilder im Unternehmen müssen sich vor dem Unterricht vollständig auf die Bedingungen für die Durchführung der Lektion basierend auf jenem Inhalt vorbereiten, um die Qualität des Unterrichts sicherzustellen.
- + Der theoretische Inhalt ist in Bezug auf die Analyse von Zeichnungen und Normen in technischen Zeichnungen.
- + Bei der Praxis sollen die Lehrer den relevanten Lernstoff wiederholen und die Durchführungsschritte sorgfältig darstellen. Nach jeder Übung müssen Berichte gesammelt werden, um das Wissen der Azubis zu beurteilen.
- + Zunehmender Einsatz von Unterrichtsmitteln, Utensilien und Demonstrationen zur Steigerung der Unterrichtseffektivität.
- + Anwendung von Lehrmethoden, Lehrdokumenten, Selbststudium und Gruppenarbeit für die theoretische Ausbildung.
- + Anwendung von 4-Stufen-Trainingsmethoden, Projektmethoden für die praktische Ausbildung.
- + Mit den Azubis die Ergebnisse ihrer Arbeit auf transparente Weise bewerten und beraten

#### **Für Auszubildende:**

- + Die Anweisungen genau anhören und regelmäßig an Lernmodulen teilnehmen.
- + Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit für Personen und Geräte beachten.
- + Umweltschutzbestimmungen einhalten und dazu beitragen.
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften einhalten.
- + Konzentriert zuhören, sich Notizen machen und bei Unklarheiten Fragen stellen
- + Fragen an Lehrer und Ausbilder im Unternehmen oder an andere Mit-Azubis bei Schwierigkeiten der Handhabungen stellen.
- + Schulungsplatz und Ausrüstung für die Arbeit vorbereiten, vorsichtig vorgehen und sauber und ordentlich halten.
- + Ergebnisberichte schreiben.

### **3. Zu beachtende Aspekte:**

- Installation von Elementen im Netzwerke.
- Berücksichtigung von Faktoren fuer Informationssicherheit und Gefahren fuer die Informationstechnologie-Systemen.
- Installation und Prüfung von Bauteilen und Steuerkreisen.
- Programmieren fuer Anwendungen durch effiziente Programmiersprachen.
- Testen und Optimierung von Produktionssystemen.
- Verwendung von CAD-Software zum Herstellen von Teilen.

### **4. Referenzdokument:**

- Bestimmungen über Mindestkenntnisse und erforderliche Kompetenzen für Azubis bei Abschluss der Berufsfachschule mit mittlerem und hoeherem Niveau (Entscheidung Nr. 2335 / QD-TCGDNN): Industrieelektronik.
- Der Inhalt der Berufsausbildung wird im DACUM-Format des Berufes beschrieben: Techniker Industrieelektronik.  
Nachschlagewerke und Veröffentlichungen
- Fachkunde Metall.
- Fachkunde Elektrotechnik.
- Fachkunde Mechatronik.
- Electrical engineering handbook, Europa Publishing House – Lehrmittel.
- Mechanical and Metal Trades Handbook, Europa Publishing House – Lehrmittel.
- The Industrial Revolution: A Very Short Introduction.
- Jennifer L. Goloboy- Industrial Revolution: People and Perspectives.
- - Pham Van Trung, Pham Van Tho, Bui Cong Thanh, Pham Thi Minh Phuong- Grundlegende Java-Programmierung – Bauverlag.
- Hands-On Industrial Internet of Things: Create a Powerful Industrial IoT Infrastructure Using Industry 4.0.

### **5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)**



#### **Chương trình Đổi mới Đào tạo nghề Việt Nam**

Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức (GIZ)

Tầng 2, Số 1, Ngõ 17, Phố Tạ Quang Bửu, Hai Bà Trưng,  
Hà Nội, Việt Nam

T. +84.24 39746571

M.+84.90 4947 497

F. +84.24 39746570

E. office.tvet@giz.de

I. <http://www.tvet-vietnam.org>; <http://www.giz.de/vietnam>

#### **Trường Cao đẳng Công nghệ Quốc tế LILAMA 2**

Km 32, Quốc lộ 51, Long Thành, Đồng Nai, Việt Nam

T. +84 251 355 8700

I. [www.lilama2.edu.vn](http://www.lilama2.edu.vn)