

Cooperative Training Programme

INDUSTRIAL ELECTRONICS TECHNICIAN



Level: INTERMEDIATE to COLLEGE

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.

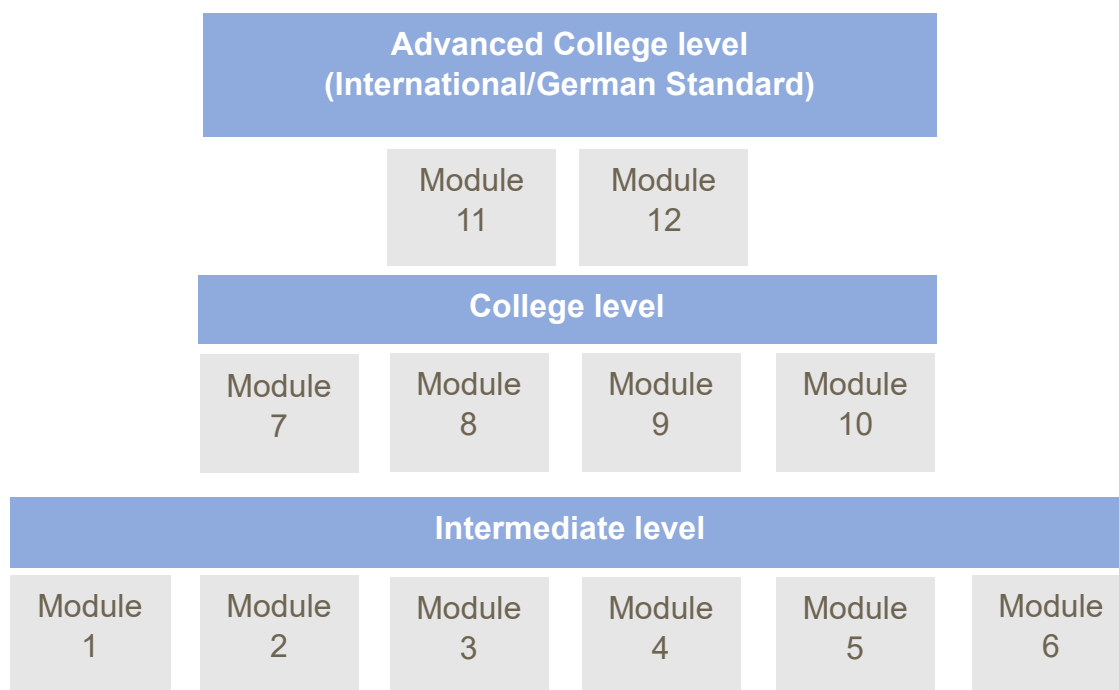
2. Characteristics of the training programmes

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:

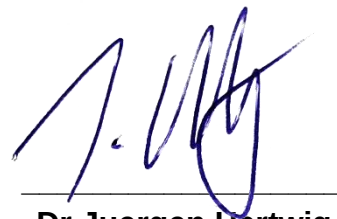
- ✓ Training programmes for intermediate level transfer to college level
After graduation from intermediate level, learners may transfer to college level and need to complete 4 additional modules (from module 7 to module 10)
- ✓ Training programmes for college level transfer to advanced college level
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: 1 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: 4 Module

- Gesamtvolumen des Wissens: Credit points
- Allgemeinbildende Pflichtfächer: 180 Stunden
- Fächer, Fachmodule: 1.280 Stunden
- Theorie: 346 Stunden
- Praxis: 892 Stunden
- Prüfung: 42 Stunden

3. Programminhalt:

Code MH/MĐ	Fach- und Modulname	Credit points	Richtzeit (Stunden)			
			Gesamt	darin enthalten		
				Theorie	Praxis/ fabrik praxis/ Experimentieren/ Aufgaben/ Diskussion	Pruefung
I	Allgemeinbildende Pflichtfächer		180	63	107	10
MH	Politik		45	26	16	3
MH	Rechtserziehung und Arbeitsrecht		15	9	5	1
MH	Körpererziehung		30	1	27	2
MH	Heimatverteidigung und Sicherheitstraining		30	15	14	1
MH	Informatik/ Kommunikationssysteme		30	0	29	1
MH	Fremdsprache (Englisch)		30	12	16	2
II	Module					
II.2	Fachmodule (Berufstheoretische und Berufspraktische Fachbildung)		1280	346	892	42
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
Gesamtstunden:			1280	346	892	42

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 Junggesellen (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: 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	Unterrichtseinheit 1 1. Informationsbeschaffung 1.1 Informations Unterlagen 1.2 Technische Unterlagen	16	8	8	
2	Unterrichtseinheit 2 2. Planung und Steuerung von Arbeitsabläufen 2.1 Abwicklung von Aufträgen	16	8	8	
3	Unterrichtseinheit 3 3. Kontrolle und Beurteilung der Arbeitsergebnisse 3.1 Qualitätskontrolle und deren Dokumentation	16	8	8	
4	Unterrichtseinheit 4 4. Installieren, Prüfen und Inbetriebnehmen von Systemen mit pneumatischen, elektropneumatischen, hydraulischen und elektrohydraulischen Komponenten 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	Unterrichtseinheit 5 5. Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse 5.1 Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und protokollieren sowie Prüfungen dokumentieren	16	8	8	
6	Unterrichtseinheit 6 6. Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation 6.1 Routinen und Regeln bei der Kommunikation mit Mitarbeitern und Kunden	16	16	0	
7	Unterrichtseinheit 7 7. Verhalten zur Arbeitssicherheit 7.1 Vor Inbetriebnahme Sicherheits- prüfung durchführen	16	8	8	
	Summe inclusive Prüfung	320	96	216	8

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 (Schrittkettenteil) 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 Prüffarten 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.

Selbstständigkeit 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 hoeherem 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 "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-TCGDN): 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

Selbstständigkeit und Verantwortung:

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
1	Unterrichtseinheit 1 Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation 1.1. Betriebliche und kundenorientierte Kommunikation 1.2. Beschaffung technischer Unterlagen	24	8	16	
2	Unterrichtseinheit 2 Planen und Steuern von Arbeitsabläufen 2.1. Kunden über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten 2.2. Vorschläge zur Verbesserung der Arbeitsabläufe machen	32	4	28	
3	Unterrichtseinheit 3 Errichten und Prüfen von Steuerungen (SPS und VPS) 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	Unterrichtseinheit 4 Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse zur Vermeidung von Qualitätsmängeln Erstellung von Hinweisen und Dokumentationshilfen (z.B. Mess- und Prüfprotokoll)	16	4	12	
	Summe inclusive Pruefung	320	60	254	6

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 PROIsafe

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 dreieckschaltung 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 Pruef- und Messprotokolle
- Die Auszubildenden können Pruef- 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 Übertragungssysteme 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 für 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 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 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:

- + 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	Unterrichtseinheit 1 Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation 1.1 Daten und Sachverhalte, auch in Englisch, visualisieren, Grafiken erstellen und Sachverhalte präsentieren 1.2 Kundenkommunikation	20	4	16	
2	Unterrichtseinheit 2 Planen und Steuern von Arbeitsabläufen 2.1 Abwicklung von Aufträgen 2.2 Anlage an Kunden übergeben	8	4	4	
3	Unterrichtseinheit 3 Konzipieren, Installieren, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Mess-, Steuer und Regelungsanlagen planen Inbetriebnehmen und instandhalten 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	Unterrichtseinheit 4 Antriebstechnik 4.1. Leistungsbedarf verschiedener Elektroantriebe feststellen 4.2. Ansteuerung von Elektroantrieben 4.3. Wartung und Prüfung elektrischer Maschinen	40	20	20	
5	Unterrichtseinheit 5 Gebäudeleittechnik und Gebäudesystemtechnik 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	Unterrichtseinheit 6 Mess- und Prüfverfahren/Schutzmaßnahmen 6.1 Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag 6.2 Prüfen der Schutzmaßnahmen 6.3 Elektromagnetische Verträglichkeit	36	12	24	
	Summe inklusive Pruefung	320	102	206	12

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 überprüfen 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 Modulumsatzung

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. Prüfungsinhalte 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.

Selbstständigkeit 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 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:

- + 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 Ueberpruefung elektrischer Systeme
- Geräte, Maschinen und Steuerungen prüfen und warten
- Sicherheitsmaßnahmen und Schutzeinrichtungen 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	Unterrichtseinheit 1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz	16	8	8	
2	Unterrichtseinheit 2 Informationsbeschaffung 2.1 Auftragsdokumente 2.2 Technische Unterlagen	16	8	8	
3	Unterrichtseinheit 3 Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation 3.1 Firmenunterlagen, Betriebs- und Gebrauchsanleitungen in vietnamesischer und englischer Sprache und Schrift anwenden 3.2 Konfliktlösungsstrategien anwenden	32	16	16	
4	Unterrichtseinheit 4 Planen und Steuern von Arbeitsabläufen 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	Unterrichtseinheit 5. Installieren und Prüfen elektrischer Systeme 5.1. Montage elektrischer Systeme 5.2. Ueberpruefung elektrischer Systeme und Inbetriebnahme 5.3. Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren	112	16	96	
6	Unterrichtseinheit 6 Dezentrale Energieversorgungs- und Energiewandlungssysteme einschließlich Nutzung regenerativer Energiequellen installieren und in Betrieb nehmen 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	Unterrichtseinheit 7 Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse 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 System und Inbetriebnahme				
	Summe	320	88	216	16

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 Beleuchtungs Planung
- 3.1.4 Elektromagnetische Schalter (Relais, Schütze, Schützsaltungen) 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 Konflikt Situationen zwischen Mitarbeitern, anderen Gewerken 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.

Selbstständigkeit 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 für das Neaveu 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.

Zu beachtende Aspekte:

- + Installieren und prüfen elektrischen 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.)



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