



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

DVET

Handwerkskammer Erfurt



Cooperative Training Programme

INDUSTRIAL ELECTRONICS 'H97 < B7 5 B



Level: COLLEGE Vietnamese to German Standard

Việt Nam, 2020

INTRODUCTION

Modular based training programmes for cooperative training according to international standards

Industrial Electronics

1. Introduction

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

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

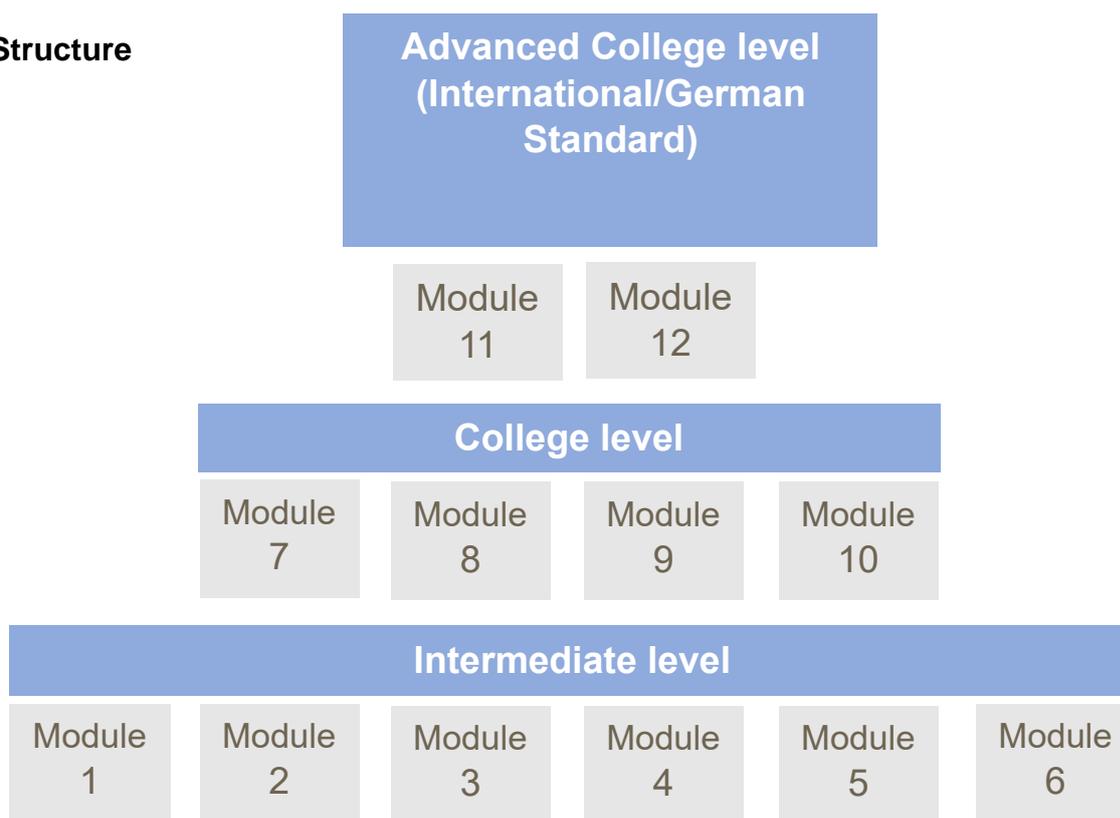
At LILAMA 2 International Technology College (LILAMA 2), the training programmes for Mechatronics, Industrial Electronics, Metal Cutting, and Construction Mechanics were developed and are successfully implemented. At the Vocational College of Machinery and Irrigation (VCMI), the training programmes for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

2. Characteristics of the training programmes

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

- Digitalisation and I4.0
- Greening TVET, environmental protection
- Occupational safety and health
- Gender and Inclusion

3. Structure



Training programmes are designed at different levels as follows:

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

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

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

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

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

Vietnamese – German Cooperation “Programme Reform of TVET in Viet Nam”

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: 0.5 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:Betreiben 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: 2 Module

- Gesamtvolumen des Wissens: Credit points
- Allgemeinbildende Pflichtfächer: 0 Stunden
- Fächer, Fachmodule: 640 Stunden
- Theorie: 195 Stunden;
- Praxis: 420 Stunden
- Prüfung: 25 Stunden

3. Programminhalt:

Code MH/MĐ	Fach- und Modulname	Credit points	Richtzeit (Stunden)			
			Gesamt	darin enthalten		
				Theorie	Praxis/ fabrik praxis/ Experimentieren/ Aufgaben/ Diskussion	Pruefung
II.3	Fachmodule (Optional) Berufstheoretische und Berufspraktische Fachbildung (Optional)		640	195	420	25
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
Gesamtstunden:			640	195	420	25

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: 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)			Prüfung
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Labor/ Diskussion / Aufgaben	
1	Unterrichtseinheit 1 Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation 1.1. Grundlagen der betrieblichen und technischen Kommunikation anwenden (auch englischsprachige technische Dokumentationen)	8	8	0	
2	Unterrichtseinheit 2 Energetechnische Anlagenteile instand halten 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	Unterrichtseinheit 3 Planen und Steuern von Arbeitsabläufen 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	Unterrichtseinheit 4 Installieren und Instandhalten von Prozessleittechnikanlagen 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 Betrieben nehmen und instandhalten				
5	Unterrichtseinheit 5 Wartung 5.1. Entwicklung von Wartungsstrategien 5.2. Störungsanalyse und Behebung	44	20	24	
6	Unterrichtseinheit 6 Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse 6.1. Betriebssicherheit der Anlage 6.2. Arbeitssicherheit und -schutz, Gesundheit und Umwelt	16	8	8	
	Summe	320	100	200	20

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 Modulumssetzung

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	Unterrichtseinheit 1 Grundlagen – Industrie 4.0 1.1. Grundlagen und Definitionen 1.2. Stufen der Digitalisierung 1.3. Cyber-physische Systeme 1.1. Auswirkungen auf die Arbeitswelt	15	15		
2	Unterrichtseinheit 2 Digitale Vernetzung 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	Unterrichtseinheit 3 Programmierung 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	Unterrichtseinheit 4 IT-Sicherheit 4.1 Entwickeln von Sicherheitsmaßnahmen 4.2 Umsetzen von Sicherheitsmaßnahmen 4.3 Überwachen der Sicherheitsmaßnahmen	75	20	55	
5	Unterrichtseinheit 5 Additive Fertigungsverfahren 5.1 Modellieren von Bauteilen 5.2 Vorbereitung von additiver Fertigung 5.3 Additives Fertigen von Produkten	75	20	55	
	Summe	320	95	220	5

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 Aenderung, 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 (vernetzungsfähig und mit AI/AO), Modulare PLC (vernetzungsfähig und mit AI/AO), Leistungs-Netzgeraete abh. nach Lastgrößen
 - 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. Schutzausrüstung
 - 3.5.1.Persönliche Schutzausrüstung (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, Anordnungspläne
 - 3.7.2.Montagebeschreibungen, Wartungspläne, 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