

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

Level: COLLEGE Vietnamese to German standard



INTRODUCTION

Modular based training programmes for cooperative training according to international standards

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

1. Introduction

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

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

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

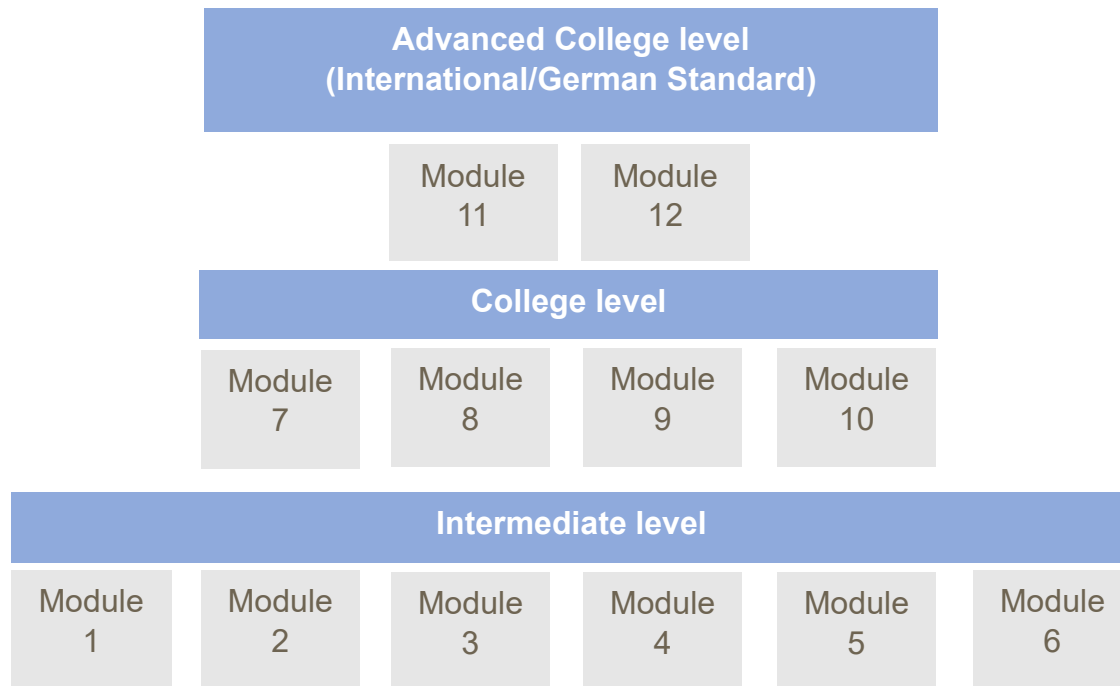
2. Characteristics of the training programmes

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

- Digitalisation and I4.0

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

3. Structure



Training programmes are designed at different levels as follows:

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

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

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

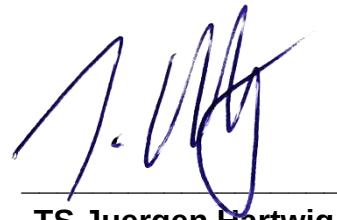
After graduation from college level, learners may transfer to advanced college level and need to complete 2 additional modules (module 11 and module 12).

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



Dr Vu Xuan Hung

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



TS Juergen Hartwig

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

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

KOOPERATIVES AUSBILDUNGSPROGRAMM

Beruf: *ELEKTRONIKER FÜR ENERGIE- UND GEBÄUDETECHNIK*

Level: COLLEGE Vietnamese to German standard

Đồng Nai, 2019

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

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

International Training Programme: **Diploma Level**

Ausbildungsdauer: **0.5 Jahre/min. 560h**

Autoren:

Montag Gerold, Dương Cảnh Toàn, Bernd Meuer

Mitwirkung:

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

Begutachtung: **HWK Aachen**

Ort und Datum:

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

AUSBILDUNGSPROGRAMM ÜBERBLICK

Beruf: Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik
Berufs-Nr:
Ausbildungsstufe: College
Ausbildungsform: Ausbildung
Registrierungsobjekt:
Dauer: 0.5 Jahre

1. Ausbildungssziele

1.1. Allgemeines Ziel:

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

1.2. Spezifische Ziele:

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

1.3. Arbeitsposition nach Ausbildungsabschluss:

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

2. Umfang der Kenntnisse und Kursdauer:

- Anzahl der Fächer und Module: 2
- Gesamtvolumen des Wissens: Credit points
- Allgemeinbildende Pflichtfächer: Stunden
- Fächer, Fachmodule: 560 Stunden
- Theorie: 202 Stunden; Praxis, Üben, Experimentieren: 350 Stunden

3. Programminhalt:

Code MH/MÖ	Fach- und Modulname	Credit points	Richtzeit (Stunden)			
			Gesamt	darin enthalten:		
				Theorie	Praxis/ fabrik praxis/ Experimentieren/ Aufgaben/ Diskussion	Pruefung
MD11	Installation, Inbetriebnahme und Instandsetzung von elektrischen Anlagen 2		280	96	180	4
MD12	Verwaltung und Überwachung von Gebäuden		280	106	170	4
II.3	Fachmodule (Optional) Berufstheoretische und Berufspraktische Fachbildung (Optional)					
	entfällt					
Gesamtstunden:			560	202	350	8

4. Anleitung zur Benutzung des Programms

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

4.2. Eine Anleitung zur Bestimmung des Inhalts und der Zeit für außerschulische Aktivitäten:

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

4.3. Anleitung die Prüfung aller Fächer und Module zu organisieren:

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

4.4. Anleitung zur Abschlussprüfung und Diplomanerkennung:

- Bildung für das Schuljahr:

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

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

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

- Für das Training nach modalitäten Module oder der Kreditakkumulation:

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

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

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

4.5. Sonstige Anmerkungen (falls vorhanden):

MODULPROGRAMM 11

Modulname: Installation, Inbetriebnahme und Instandsetzung von elektrischen Anlagen und Geräten 2

Modulcode: MD11

Richtzeit: 248 Stunden

Theorie: 96 Stunden

Praxis: 180 Stunden

Prüfung: 4 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

- Zuordnung: Als Fachmodul nach dem Modul 10 "Installation, Inbetriebnahme und Instandsetzung von elektrischen Anlagen und Geräten 1" unterrichtet

- Charakteristik:

In diesem Praxis- und Theoriemodul wird das Fachwissen der Auszubildenden im Bereich Elektrische Anlagen der Haustechnik vertieft. Sie wiederholen die einschlägigen Vorschriften zur Installation der Anlagen, können unterschiedliche Anschlüsse für elektrische Systeme einrichten und vorhandene Anlagen anpassen. Dabei lernen Sie auch alltagsrelevante Kleingeräte kennen und können Warmwassergeräte einschließlich der entsprechenden wasserführenden Rohre installieren. Darüber hinaus vertiefen die Auszubildenden die notwendigen Sicherheitsvorschriften und können entsprechende Sicherheitsüberprüfungen durchführen.

II. Modulziele:

- Kenntnisse:

- Normen, Vorschriften und Regelungen für Brandschutz und Energiesicherheit
- Vertiefte Grundlagen der Einrichtung elektrischer Anlagen
- Anwendungen für Energieeinspeisungssysteme und dezentraler Energie- und Wärmegewinnung
- Einhaltung und Anwendung von Umweltschutz- und Entsorgungsvorschriften

- Fähigkeiten:

- Voraussetzungen für die Installation von Anlagen überprüfen und herstellen
- Installation und Überprüfung von Brandschutzeinrichtungen
- Grundlagen Planung, Installation und Wartung von Energieeinspeisungssystemen und dezentraler Energie- und Wärmegewinnung

- Selbständigkeit und Verantwortung:

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
1	Unterrichtseinheit 1 <i>1. Energietechnische Systeme</i> 1.1 Leistungsfähigkeit von Systemen messen und beurteilen 1.2 Experten- und Diagnosesysteme auswählen und anwenden	16	8	8	
2	Unterrichtseinheit 2 <i>2. Spannung und Verträglichkeit</i> 2.1 elektromagnetische Verträglichkeit beurteilen und herstellen 2.2 Netze prüfen, netzwerkspezifische Messungen durchführen 2.3 Trafostationen mit Hochspannungseinspeisung freischalten, inspizieren, warten und instand setzen	32	8	24	
3	Unterrichtseinheit 3	80	24	56	

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
	3. <i>Klima-, Kälte- und Lüftungssysteme errichten</i> 3.1 Klima-, Kälte- und Lüftungssysteme, insbesondere ihre Mess-, Steuer-, und Regelungseinrichtungen, prüfen und konfigurieren, Instandsetzung insbesondere durch Austausch elektrotechnischer Komponenten durchführen				
4	Unterrichtseinheit 4 4. <i>Umwelt- und Brandschutz</i> 4.1 Brandschottungen und Leitungseinführungen inspizieren 4.2 Wartungsarbeiten durchführen 4.3 schadstoffhaltige Komponenten und Geräte identifizieren und der Entsorgung zuführen	36	8	28	
5	Unterrichtseinheit 5 5. <i>Errichten von Energieeinspeisungssystemen</i> 5.1 Netzformen 5.2 Aufbau und Schaltgruppen von Drehstromtransformatoren 5.3 Vorschriften für Schalthandlungen und das Errichten von Energieeinspeisungssystemen 5.4 Schaltgeräte 5.5 Wechselrichter	24	8	16	
6	Unterrichtseinheit 6 6. <i>Gewinnung elektrischer Energie und Wärme</i> 6.1 Fotovoltaik 6.2 Kraft-Wärme-Kopplung 6.3 Brennstoffzelle	88	40	48	
	Summe	280	96	180	4

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: *Energietechnische Systeme*

Zeit: 16 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden vertiefen ihr Fachwissen und wenden dieses auf Anlagen an
- Die Auszubildenden können die Leistungsfähigkeit von Systemen messen und beurteilen
- Die Auszubildenden können über einfache Messgeräte hinaus auch komplexe Systeme verwenden, um Anlagen zu testen, überprüfen und Fehler auszulesen

2. Inhalt:

1.1. Leistungsfähigkeit von Systemen messen und beurteilen

1.1.1. Grundlagen Energietechnische Systeme verstehen

1.1.2. Vorbereitung für die Arbeit an Energietechnischen Anlagen

1.1.3. Anforderungen an Energietechnische Anlagen ermitteln und Messverfahren auswählen

1.1.4. Energietechnische Systeme beurteilen

1.2. Experten- und Diagnosesysteme auswählen und anwenden

1.2.1. Experten- und Diagnosesysteme kennen und auswählen

1.2.2. Unterschiedliche Anwendungsfelder für Experten- und Diagnosesysteme kennen und dafür einsetzen

1.2.3. Ergebnisse aus Experten- und Diagnosesystemen auswerten und anwenden

Unterrichtseinheit 2: *Spannung und Verträglichkeit*

Zeit: 32 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Auswirkungen elektromagnetischer Verträglichkeiten und können diese bei der Planung von Netzen berücksichtigen
- Die Auszubildenden können vorhandene Netze prüfen und bei Bedarf verbessern oder instandsetzen
- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen für den Betrieb, die Wartung und die Freischaltung von Trafostationen mit Hochspannungseinspeisung und können grundlegende Arbeiten daran durchführen

2. Inhalt:

- 2.1. elektromagnetische Verträglichkeit beurteilen und herstellen
 - 2.1.1 Relevanz elektromagnetischer Verträglichkeit beurteilen
 - 2.1.2 Arten von Störungen beschreiben
 - 2.1.3 Störungen voraussehen und durch Planungen vermeiden
- 2.2 Netze prüfen, netzwerkspezifische Messungen durchführen
 - 2.2.1 Vorhandene Netzwerke auf elektromagnetische Verträglichkeit überprüfen
 - 2.2.2 Planungen für vorhandene Netzwerke vornehmen, um elektromagnetische Verträglichkeit herzustellen
- 2.3 Trafostationen mit Hochspannungseinspeisung freischalten, inspizieren, warten und instandsetzen
 - 2.3.1 Voraussetzungen für die Einspeisung kennen und prüfen
 - 2.3.2 Trafostationen prüfen und freischalten
 - 2.3.3 Wartungsarbeiten durchführen und Trafostationen instandsetzen

Unterrichtseinheit 3: Klima-, Kälte- und Lüftungssysteme errichten

Zeit: 80 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die gängigen Systeme für Klima-, Kälte- und Lüftungsanlagen und können insbesondere die elektronischen Komponenten installieren, anschließen, programmieren und warten

2. Inhalt:

- 2.1. Klima-, Kälte- und Lüftungssysteme, insbesondere ihre Mess-, Steuer-, und Regelungseinrichtungen, prüfen und konfigurieren, Instandsetzung insbesondere durch Austausch elektrotechnischer Komponenten durchführen
 - 2.1.1. Anwendungsfelder für Klima-, Kälte- und Lüftungssysteme kennen
 - 2.1.2. Grundlagen Leitungs- und Rohrleitungsverlegung kennen
 - 2.1.3. Elektrische Komponenten für Klima-, Kälte- und Lüftungssysteme installieren und warten
 - 2.1.4. Steuer-, Mess- und Regeleinrichtungen von Klima-, Kälte- und Lüftungssysteme programmieren
 - 2.1.5. Anforderungen an Sicherheit und Hygiene bei Lüftungsanlagen kennen
 - 2.1.6. Mit anderen Gewerken bei der Installation von Klima-, Kälte- und Lüftungssystemen abstimmen

Unterrichtseinheit 4: Umwelt- und Brandschutz

Zeit: 36 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Brandschutzvorschriften für die Installation von Anlagen und Systemen und können entsprechende Sicherungsmaßnahmen planen und durchführen
- Die Auszubildenden vertiefen ihr Wissen über Umweltschutz und Entsorgung und können die Regelungen anwenden

2. Inhalt:

- 2.1. Brandschottungen und Leitungseinführungen inspizieren
 - 2.1.1. Brandschutzvorschriften vertiefen
 - 2.1.2. Installationsvorschriften für den Brandschutz anwenden
- 2.2. Wartungsarbeiten durchführen
 - 2.2.1. Vorhandene Installationen auf Sicherheit überprüfen
- 2.3. schadstoffhaltige Komponenten und Geräte identifizieren und der Entsorgung zuführen
 - 2.3.1. Umweltschutzvorschriften und Entsorgungs- bzw. Recyclingregelungen vertiefen
 - 2.3.2. Komponenten und Geräte identifizieren und der Entsorgung zuführen

Unterrichtseinheit 5: Errichten von Energieeinspeisungssystemen

Zeit: 24 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden haben vertiefte Kenntnisse über Netzformen und Anschlussmöglichkeiten (Ein- und Ausspeisung von Strom)
- Die Auszubildenden können entsprechende Schaltgeräte und Wechselrichter installieren, programmieren und warten

2. Inhalt:

2.1. Netzformen

- 2.1.1. Netzformen und -systeme vertiefen
- 2.1.2. Übergangssysteme zwischen unterschiedlichen Netzarten beschreiben und berechnen
- 2.1.3. Gleichgewicht von Aus- und Einspeisung berücksichtigen

2.2. Aufbau und Schaltgruppen von Drehstromtransformatoren

- 2.2.1. Bauteile und Baugruppen von Transformatoren beschreiben
- 2.2.2. Zusammensetzung und Funktion der Bauteile erläutern
- 2.2.3. Schaltgruppen und ihre Funktion beschreiben

2.3. Vorschriften für Schalthandlungen und das Errichten von Energieeinspeisungssystemen

- 2.3.1. Gesetzliche Vorschriften kennen und anwenden
- 2.3.2. Sicherheitsvorschriften kennen und berücksichtigen

2.4. Schaltgeräte

- 2.4.1. Schaltgeräte auslesen und Werte interpretieren
- 2.4.2. Schaltgeräte programmieren und warten

2.5. Wechselrichter

- 2.5.1. Funktionsweise und Aufbau beschreiben
- 2.5.2. Einsatzzweck und Dimensionierung ermitteln
- 2.5.3. Wechselrichter installieren und anschließen

Unterrichtseinheit 6: Gewinnung elektrischer Energie und Wärme

Zeit: 88 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die üblichen Anwendungsfelder für dezentrale Energie- und Wärmegewinnungsanlagen
- Die Auszubildenden können den Anforderungen entsprechend geeignete Systeme auswählen und den Kunden empfehlen
- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen der Installation und können die grundlegenden Programmierungen für die Anlagen vornehmen

2. Inhalt:

2.1 Fotovoltaik

- 2.1.1 Grundlagen der Fotovoltaiktechnik vertiefen
- 2.1.2 Formen der Fotovoltaikanlagen kennen und dem Kundenbedarf entsprechend empfehlen (Speicherung, Inselösungen, Verbundanlagen, ...)
- 2.1.3 Nennleistung und Ertrag errechnen, Dimensionierung von Anlagen planen
- 2.1.4 Fotovoltaikanlagen in vorhandene Stromnetze integrieren
- 2.1.5 Montagesysteme kennen
- 2.1.6 Umweltverträglichkeit von Fotovoltaikanlagen beurteilen inkl. Entsorgung von Modulen

2.2 Kraft-Wärme-Kopplung

- 2.2.1 Grundlagen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen kennen und erläutern
- 2.2.2 Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen für Haushalte und Betriebe kennen und auswählen (Kleinanlagen)
- 2.2.3 Kundenanforderungen bei der Planung berücksichtigen
- 2.2.4 Umweltverträglichkeit von Kraft-Wärm-Kopplungsanlagen beurteilen inkl. Bewertung der Brennstoffe

2.3 Brennstoffzelle

- 2.3.1 Grundlagen Brennstoffzellentechnologie kennen
- 2.3.2 Einsatzfelder kennen und beurteilen
- 2.3.3 Brennstoffzellen für die kombinierte Strom- und Wärmegewinnung installieren und warten (vielleicht weglassen)
- 2.3.4 Grundlagen Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung für Gebäude kennen und beurteilen
- 2.3.5 Umweltverträglichkeit von Brennstoffzellen beurteilen inkl. Entsorgung von Bauteilen

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:

- 1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer
- 1.2. Ausbildungswerkstatt für die Praxisanwendung der Installation von Elektrotechnischen Anlagen inkl. Fotovoltaik, Kraft-Wärme-Kopplung und Brennstoffzellen
- 1.3. Praxisarbeitsplätze für Materialverarbeitung, Installationstechnik, Steuerungstechnik

2. Ausrüstung und Maschinen:

- 2.1. Lern- oder Demowände für die Transformatorentechnologie, Fotovoltaik, Kraft-Wärme-Kopplung und Brennstoffzellen
- 2.2. PC Arbeitsplätze für Konstruktion und technisches Zeichnen, sowie die Datensicherung und Datenschutz

3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
 - 3.1. Fachlehrbuch Elektrotechnik für Energie- und Gebäudetechnik
 - 3.2. Tabellenbuch
4. Weitere Bedingungen:

V. Pruefungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema

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

VI. Richtlinien für die Modulumsetzung:

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

MODULPROGRAMM 12

Modulname: Verwaltung und Ueberwachung von Gebaeuden

Modulcode: MD12

Richtzeit: 280 Stunden

Theorie: 106 Stunden

Praxis: 170 Stunden

Prüfung: 4 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

- Zuordnung: Als Fachmodul nach dem Modul 11 "Installation, Inbetriebnahme und Instandsetzung von elektrischen Anlagen und Geraeten 2" unterrichtet

- Charakteristik:

Das Abschlussmodul der Ausbildung zum Elektroniker befasst sich praxisorientiert mit komplexen Energie- und gebäudetechnischen Anlagen. Es fasst das erworbene Wissen die erlernten Kompetenzen zusammen und vertieft einzelne Bestandteile. Dabei lernen die Auszubildenden im Besonderen die Konzeption ganzer Anlagen, wobei einzelne Geräte, Bauteile und Baugruppen kombiniert werden müssen. Hinzu kommt das notwendige Wissen, um größere Systeme zu Warten und instand zu halten. Abschließend erhalten die Auszubildenden in einer ergänzenden Lerneinheit einen Einblick in Weiterbildungsmöglichkeiten. Das dient vor allem auch dazu, dass sie als Mitarbeiter in Betrieben immer auf dem aktuellen Stand der Technologie sind und damit als Fachkräfte langfristig einsatzfähig sind.

II. Modulziele:

- Kenntnisse:

- Normen, Vorschriften und Regelungen für energie- und gebäudetechnische Anlagen kennen und anwenden
- Kompatibilitätsprüfungen der Systeme planen und auswerten
- Weiterbildungsmöglichkeiten und Quellen für Aktualisierung des Fachwissens kennen

- Fähigkeiten:

- Energie- und gebäudetechnische Systeme planen und installieren
- Vorhandene Systeme prüfen und erweitern
- Durchführung von Funktionalitäts- und Sicherheitsprüfungen für energie- und gebäudetechnische Systeme
- Instandhaltungs- und Wartungspläne entwickeln

- Selbständigkeit und Verantwortung:

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
1	Unterrichtseinheit 1 <i>1. Kundenorientierte Analyse</i> 1.1 energie- und gebäudetechnische Anlagen sowie deren technischen Schnittstellen und Standards ermitteln 1.2 energie- und gebäudetechnische Anlagen des Kunden hinsichtlich Funktionalität und Zukunftssicherheit, gesetzlichen Vorgaben, rationeller Energieverwendung sowie Wirtschaftlichkeit bewerten	32	8	24	
2	Unterrichtseinheit 2 <i>2. Planung energie- und gebäudetechnischer Systeme</i> 2.1 Kundenanforderungen an energie- und gebäudetechnische	116	50	66	

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis	Prüfung
	Systeme feststellen, Erweiterungen vorhandener Kundensysteme planen 2.2 Systemplanung: Stromversorgungssysteme, elektrische Ausrüstungen für Gebäude, Solarstromanlagen, Solarwarmwassersysteme, Lüftungssysteme für Gebäude, Klimaanlage, Schutzsysteme und Blitzschutz, Verwaltungs- und Überwachungssysteme für Gebäude- Ersatzstromversorgungsanlagen und ihre Leitungsverlegung planen 2.3 energie- und gebäudetechnische Systeme und deren Automatisierungseinrichtungen planen, Systemkomponenten auswählen				
3	Unterrichtseinheit 3 <i>3. Installation und Konfiguration</i> 3.1 Bussysteme und Fernwirkkomponenten installieren 3.2 Gebäudeleiteinrichtungen und deren Bussysteme konfigurieren 3.3 Steuerprogramme eingeben und ändern 3.4 Testprogramme anwenden, Programmablauf überwachen, Fehler feststellen und beheben	80	24	56	
4	Unterrichtseinheit 4 <i>4. Instandhaltung energie- und gebäudetechnischer Anlagen</i> 4.1 Instandhaltungskonzepte 4.2 Normen, Vorschriften und Regeln 4.3 Kundenberatung und – einweisung 4.4 Prozessdokumentation 4.5 Wissensmanagement	40	16	24	
5	Unterrichtseinheit 5 <i>5. Weiterbildungsmodul</i> 5.1 Methoden des Selbststudiums, Forschung und Lernen im Arbeitsumfeld 5.2 Vertiefung beruflicher Kenntnisse und Fertigkeiten 5.3 Teilnahme an Existenzgründungsseminaren, Standortplanung, Antrag auf staatliche Förderung	8	8		
	Summe	280	106	170	4

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: Kundenorientierte Analyse

Zeit: 32 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden können ihr Fachwissen für einzelne Anlagen bündeln und im Rahmen der Entwicklung eines ganzheitlichen Konzepts anwenden
- Die Auszubildenden können Kunden beraten und bei der Planung von Anlagen die Wünsche der

Kunden mit den technischen und gesetzlichen Vorgaben verbinden

2. Inhalt:

- 2.1. Energie- und gebäudetechnische Anlagen sowie deren technischen Schnittstellen und Standards ermitteln
 - 2.1.1. Anforderungen der Kunden aufnehmen und systematisieren
 - 2.1.2. Voraussetzungen für Energie- und gebäudetechnische Anlagen überprüfen
 - 2.1.3. Voraussetzungen und Kundenwünsche abgleichen und für Planungen vorbereiten
 - 2.1.4. Schnittstellen und Standards kennen und berücksichtigen
- 2.2. Energie- und gebäudetechnische Anlagen des Kunden hinsichtlich Funktionalität und Zukunftssicherheit, gesetzlichen Vorgaben, rationeller Energieverwendung sowie Wirtschaftlichkeit bewerten
 - 2.2.1. Gesetzliche Vorschriften für unterschiedliche Anlagen kennen und anwenden können
 - 2.2.2. Vorhandene Anlagen prüfen und auf Vorgaben bewerten
 - 2.2.3. Verbesserungsvorschläge hinsichtlich der gesetzlichen Anforderungen und energetischen Standards ausarbeiten

Unterrichtseinheit 2: Planung energie- und gebäudetechnischer Systeme

Zeit: 116 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden können ihr Grundlagenwissen über einzelne Systeme und Anlagen vertiefen und können Kombinationsmöglichkeiten einzelner Systeme beschreiben
- Die Auszubildenden können Kompatibilitätsprüfungen für die Kombination einzelner Systeme durchführen und entsprechende Systeme auswählen
- Die Auszubildenden kennen die Grundlagen der Automatisierung/Digitalisierung von energie- und gebäudetechnischen Systemen „Smart Home“ und können diese programmieren und für den Fernzugriff einrichten

2. Inhalt:

- 2.1. Kundenanforderungen an energie- und gebäudetechnische Systeme feststellen, Erweiterungen vorhandener Kundensysteme planen
 - 2.1.1. Vorhandene Systeme bewerten und Möglichkeiten für Erweiterungen ausarbeiten
 - 2.1.2. Technische Erweiterungsmöglichkeiten analysieren
 - 2.1.3. Bauliche Voraussetzungen für Erweiterungen analysieren
 - 2.1.4. Arbeits-, Zeit und Materialplan für eine Erweiterung erstellen
 - 2.1.5. Dem Kunden die Planungen vorstellen
- 2.2. Systemplanung: Stromversorgungssysteme, elektrische Ausrüstungen für Gebäude, Solarstromanlagen, Solarwarmwassersysteme, Lüftungssysteme für Gebäude, Klimaanlage, Schutzsysteme und Blitzschutz, Verwaltungs- und Überwachungssysteme für Gebäude-Ersatzstromversorgungsanlagen und ihre Leitungsverlegung planen
 - 2.2.1. Grundlagenwissen für Systeme und Anlagen vertiefen
 - 2.2.2. Kombinationsmöglichkeiten und Zusammenwirken einzelner Systeme und Komponenten planen
 - 2.2.3. Kompatibilitätsprüfungen für Systeme durchführen
 - 2.2.4. Installation von Systemen durchführen
- 2.3. Energie- und gebäudetechnische Systeme und deren Automatisierungseinrichtungen planen, Systemkomponenten auswählen
 - 2.3.1. Grundlagen Energie- und gebäudetechnische Systeme vertiefen
 - 2.3.2. Kompatibilität einzelner Systeme prüfen
 - 2.3.3. Systemplanung durchführen und Kundenwünsche berücksichtigen
 - 2.3.4. Technische Voraussetzungen für die Installation schaffen
 - 2.3.5. Steuerungen programmieren und Fernzugriff auf Energie- und gebäudetechnische Systeme einrichten und sichern
 - 2.3.6. Umwelt- und Ressourcensparende Systeme planen und vorhandene Systeme optimieren

Unterrichtseinheit 3: Installation und Konfiguration

Zeit: 80 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden vertiefen ihre Kenntnisse über Bussysteme und Fernwirkkomponenten
- Die Auszubildenden können Gebäudeleiteinrichtungen installieren, konfigurieren und programmieren

2. Inhalt:

- 2.1. Bussysteme und Fernwirkkomponenten installieren
 - 2.1.1. Grundlagen Datenübertragung vertiefen
 - 2.1.2. Bussysteme und Fernwirkkomponenten den Anforderungen der Hausinstallation entsprechend auswählen
 - 2.1.3. Installationsvoraussetzungen schaffen und Systeme installieren
- 2.2. Gebäudeleiteinrichtungen und deren Bussysteme konfigurieren

- 2.2.1. Gebäudeleiteinrichtungen konfigurieren und den technischen Anforderungen der Systeme entsprechend einrichten
- 2.3. Steuerprogramme eingeben und ändern
 - 2.3.1. Kundenspezifische Steuerprogramme entwickeln und eingeben
 - 2.3.2. Änderungswünsche der Kunden in vorhandene Steuerprogramme implementieren
- 2.4. Testprogramme anwenden, Programmablauf überwachen, Fehler feststellen und beheben
 - 2.4.1. Testprogramme erstellen oder vorhandene Programme anwenden
 - 2.4.2. Programmablauf überwachen und dokumentieren
 - 2.4.3. Fehler feststellen und beheben

Unterrichtseinheit 4: *Instandhaltung energie- und gebäudetechnischer Anlagen*

Zeit: 40 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Normen, Vorschriften und Regeln für die Instandhaltung und Wartung von Energie- und Gebäudetechnischen 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 Energie- und Gebäudetechnischen Systeme derart anlegen, dass weitere Kundenanfragen, Wartungsarbeiten und Prüfungen schnell und sicher durchgeführt werden können

2. Inhalt:

- 2.1. Instandhaltungskonzepte
 - 2.1.1. Instandhaltungskonzeptee und Wartungspläne für Energie- und Gebäudetechnische 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. Kundenberatung und -einweisung
 - 2.3.1. Kunden über regelmäßige Wartungsarbeiten informieren und Verantwortlichkeiten abstimmen
 - 2.3.2. Fertige Systeme an Kunden übergeben und Aufträge abschließen
- 2.4. Prozessdokumentation
 - 2.4.1. Dokumentationsvorschriften vertiefen
 - 2.4.2. Systemdokumentation erstellen
- 2.5. Wissensmanagement
 - 2.5.1. Dokumentation und Informationen an den Kunden übergeben
 - 2.5.2. Informationen und Daten für weitere Kundenanfragen abspeichern
 - 2.5.3. Daten über Energie- und Gebäudetechnische Systeme sichern, um notwendige Wartungsarbeiten, Prüfungen oder spätere Erweiterungen schnell und sicher durchführen zu können

Unterrichtseinheit 5: *Weiterbildungsmodul*

Zeit: 8 Stunden

1. Ziel:

- Die Auszubildenden kennen die Ansprechpartner (Institutionen), an die sie sich wenden können, wenn sie zu einem späteren Zeitpunkt das Fachwissen erweitern oder aktualisieren müssen
- Die Auszubildenden kennen die Ansprechpartner (Institutionen), an die sie sich wenden können, wenn sie zu einem späteren Zeitpunkt die berufliche Tätigkeit selbstständig ausführen wollen

2. Inhalt:

- 2.1. Methoden des Selbststudiums, Forschung und Lernen im Arbeitsumfeld
 - 2.1.1. Quellen für weitergehende Informationen im Bereich Fachwissen kennen und nutzen können
 - 2.1.2. Technologische Weiterentwicklungen in die Arbeit implementieren und eine entsprechende Wissensdatenbank aufbauen
 - 2.1.3. Aufstiegschancen in der Branche (Meister, Studium, ...)
- 2.2. Vertiefung beruflicher Kenntnisse und Fertigkeiten
 - 2.2.1. Information über Weiterbildungsangebote oder Schulungen erhalten und Ansprechpartner (Institutionen) für spätere Fortbildungen kennen
- 2.3. Teilnahme an Existenzgründungsseminaren, Standortplanung, Antrag auf staatliche Förderung
 - 2.3.1. Grundlagen für Existenzgründung kennen
 - 2.3.2. Ansprechpartner (Institutionen) für spätere Existenzgründung kennen

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:
 - 1.1. Theorieschulungsraum / Klassenzimmer
 - 1.2. Ausbildungswerkstatt für die Praxisanwendung
 - 1.3. Praxisarbeitsplätze für Steuerungstechnik, Installation und Programmierung von Energie- und Gebäudetechnischen Systemen
2. Ausrüstung und Maschinen:
 - 2.1. Lern- oder Demowände
 - 2.2. PC Arbeitsplätze
3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:
 - 3.1. Fachlehrbuch Elektrotechnik für Energie- und Gebäudetechnik
 - 3.2. Tabellenbuch
4. Weitere Bedingungen:

V. Prüfungsinhalte und -methoden, Bewertungsschema

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

VI. Richtlinien für die Modulumsatzung:

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