



INSTITUT FÜR AUS- UND WEITERBILDUNG IM MITTELSTAND
UND IN KLEINEN UND MITTLEREN UNTERNEHMEN

Vervierser Straße 4a
B – 4700 Eupen

Tel: 087/306880 – Fax: 087/891176

E-Mail: iawm@iawm.be

LEHRPROGRAMM UND FORTSCHRITTSTABELLE

ELEKTROINSTALLATEUR/IN

H01/2010

1. Berufsprofil

1.1 Berufsbild

Elektroinstallateure/-innen konzipieren, erstellen und unterhalten die elektrischen Installationen von Wohnhäusern, Gewerbe- und Industriebauten. Dazu zählen heute auch die moderne Gebäudesystemtechnik und Telekommunikationsanlagen sowie – insbesondere in der Fachrichtung Industrieelektrik – Antriebs- und Anlagentechnik.

Der Beruf der Elektroinstallateure/-innen wird als polyvalente qualifizierte Tätigkeit betrachtet, mit stets bau- und industrieelektrischen Kompetenzen:

- Elektroinstallateure/-innen erstellen vollständige Elektroinstallationen, vom Zähler bis zum Hausanschlusskasten bzw. bis zur Steckdose. Im Rohbau legen sie die Leitungsrohre ein und setzen Unter- und Aufputzdosen für die Montage der Schalter und Steckdosen und in der Folge der entsprechenden Schaltungen. Ihr Arbeitsfeld umfasst auch Gebiete der Daten- und Telekommunikationsanlagen sowie Alarm- und Überwachungsanlagen.
- Sie schließen Geräte und Maschinen an, nehmen Anlagen in Betrieb und überprüfen deren Funktion. Im Störfall ermitteln Elektroinstallateure die Ursache und reparieren die Anlagen so, dass eine gefahrlose Benutzung gewährleistet ist.

Sie beraten den Kunden bei der Wahl von elektrotechnischen Anlagen und Komponenten. Sie informieren ihn über die funktionelle Handhabung und den energieeffizienten Einsatz von Energieverbrauchern und Anlagen der Gebäudesystemtechnik, die sie in der Folge fachgerecht konzipieren, installieren und unterhalten.

In ihrem Arbeitsbereich zeichnen die Elektroinstallateuren/-innen sich durch eine effiziente und zielbezogene Arbeitsorganisation aus, sie setzen (Schalt)Pläne exakt um und verfügen über eine weitreichende technische Kompetenz, hohe Präzision in der Ausführung, Flexibilität und Problemlösungskompetenz sowie auch über einen angemessenen Umgang mit Kunden.

Sie haben bezüglich ihres Arbeitsortes eine hohe Mobilitätsbereitschaft und zeichnen sich aus durch ausgeprägtes technisches Verständnis, durch ein hohes Sicherheitsbewusstsein, und durch eigenverantwortliches autonomes Handeln.

Elektroinstallateur/innen sind Fachleute des Stromsektors (Niedervoltbereich) mit der nötigen fachlichen und berufsübergreifenden Qualifikation zu eigenständigem beruflichem Handeln und zur zukünftigen Ausübung leitender Aufgaben im Betrieb bzw. einer selbständigen Tätigkeit im Fach. Sie sind auf die entsprechende Meisterausbildung vorbereitet.

Der Beruf des/der Elektroinstallateurs/in als polyvalente Fachkraft umfasst sowohl das klassische Installateurhandwerk im Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebau (insbesondere Beleuchtungs-, Gebäudesystem- und Sicherheitstechnik) als auch die Industrieelektrik (insbesondere Antriebs-, Schalt- und Steuerungstechnik).

Das vorliegende Lehrprogramm umfasst deshalb zwei Fachrichtungen für Elektroinstallateure/innen:

- Bauelektrik
- Industrieelektrik

1.2 Berufsübergreifende Kompetenzen

Die Ausbildung verlangt sowohl solide schulische Vorkenntnisse als auch gute Leistungen während der Lehre in Mathematik und Physik. Wichtig – z.B. zum Lesen von Schaltplänen – ist auch ein abstraktes Denkvermögen, selbständiges, verantwortungsbewusstes und sicheres Handeln und eine normale Farbsichtigkeit. Die Ausbildung ist vielseitig und verlangt handwerkliches Geschick für grobe wie auch für sehr feine Arbeiten.

Um den Beruf Elektroinstallateur/-in erfolgreich erlernen und ausüben zu können, werden folgende berufsübergreifenden Kompetenzen benötigt:

Abstraktes und logisches Denken:

- die Fähigkeit, anhand von Plänen, Funktionen und Abläufe sowie Ursachen von Fehlern erkennen können, zu begreifen (z.B. Ermitteln von Störungsursachen an Maschinen und Anlagen) und in konkrete Arbeitsschritte daraus abzuleiten;
- ausreichendes räumliches Denken zur Planung und Anbringungen von Installationen (z.B. Verlegen von Schaltkreisen in Bauten).

Rechenkompetenz:

- die Voraussetzung für den Erwerb von zahlengebundenen Kenntnissen mitbringen (u. a. Grundrechenarten, Dreisatz, Anwendung von mathematischen Formeln, Grundlagen der Geometrie und Trigonometrie);
- fachbezogene Rechenmethoden verstehen, erlernen und einsetzen;
- die Fähigkeit Größen und Maße zu bestimmen, Größenordnungen einzuschätzen, Maßvorgaben umzusetzen und zu überprüfen.

Handwerkliche Fertigkeit und Motorik:

- die Fähigkeit, schnell und genau koordinierte Abläufe auszuführen, Objekte zu ergreifen, zu steuern oder zusammenzubauen;
- die Fingerfertigkeit im Umgang mit elektrotechnischen Komponenten und Verkabelungen weiter zu entwickeln;
- die Fähigkeit, optische Wahrnehmung und motorische Reaktion aufeinander abzustimmen, sowohl in einfach überschaubaren als auch in komplexen, sich rasch ändernden Situationen und für vielseitige maschinelle Abläufe.

1.3. Aufbau der Lehre

Die Lehrzeit umfasst drei Ausbildungsjahre.

Die beiden ersten Lehrjahre bieten eine polyvalente Grundausbildung und umfassen sowohl die Bau- als auch die Industrieelektrik in ihren Grundlagen. Das dritte Jahr bietet die beiden Fachrichtungen Bau- und Industrieelektrik.

Im zweiten Halbjahr des zweiten Ausbildungsjahres wird eine praktische Zwischenbewertung abgelegt, die dem Lehrling, dem/der Lehrmeister/in und auch den Fachlehrkräften Aufschluss über den Stand der beruflichen Entwicklung gibt. Diese Zwischenbewertung hat einen indikativen Charakter und bringt bei noch nicht ausreichenden Leistungen keine negativen Konsequenzen mit sich.

Am Ende eines jeden Lehrjahres werden (theoretische) Prüfungen sowohl in den Allgemeinkenntnisfächern (A) als auch in den Fachkundefächern (B) abgelegt. Zum Abschluss der Ausbildung wird zusätzlich zu diesen Prüfungen eine praktische Gesellenprüfung (C-Prüfung) abgelegt.

1.4. Evaluation

Sowohl die praktische Zwischenbewertung als auch die praktische Gesellenprüfung (C-Prüfung) werden unter möglichst realen betriebsnahen Bedingungen abgelegt.

Die praktische Zwischenbewertung im zweiten Lehrjahr und die praktische Gesellenprüfung (C-Prüfung) finden in der Regel in der Lehrwerkstatt des Organisators der Kurse, in einem dazu geeigneten Fachbetrieb oder einer anderen anerkannten Lehrwerkstatt mit der nötigen Ausstattung statt.

Die praktische Zwischenbewertung wird von den Fachlehrern/innen abgenommen und beinhaltet sowohl den Fachbereich Bau- als auch die Industrieelektrik. In der praktischen Gesellenprüfung (C-Prüfung) wird der Lehrling in allen prüfungsrelevanten Fertigkeiten des Lehrprogramms geprüft – hier wird zwischen den beiden Fachrichtungen durch entsprechende Schwerpunktsetzung in den Aufgaben und Fragen unterschieden. Die

Prüfungsjury setzt sich aus dem/der Fachlehrer/in des 3. Lehrjahres und einem/einer externen Prüfer/in des Fachs zusammen.

1.5. Überbetriebliche Ausbildung

Zur Vermittlung praktischer Fertigkeiten, die Bestandteil der betrieblichen Ausbildung sind, kann das Institut für Aus- und Weiterbildung im Mittelstand und in kleinen und mittleren Unternehmen (IAWM) bei einem geeigneten Organisator von Kursen oder anerkannten Bildungsträger eine überbetriebliche Ausbildung anbieten.

In dieser überbetrieblichen Ausbildung können – je nach Bedarf – Grundfertigkeiten vermittelt werden, die aufgrund des technologischen Wandels oder Produktivitätsansprüchen in den Betrieben nicht in ausreichender Tiefe erworben werden können.

Die Inhalte dieser überbetrieblichen Ausbildungen richten sich zum einen nach den Anforderungen in Sachen Sicherheit (z.B. die VCA Zertifizierung und Gerüstnutzung und -bau) an den Beruf des/der Elektroinstallateurs/-in und zum anderen nach den aktuellen technischen Anforderungen des Sektors (z.B. zu regenerativen Energien).

2. Lehrprogramm

A. Allgemeinkenntnisse

Siehe hierzu das vom Minister genehmigte Programm.

B. Fachkompetenz

Gemeinsame Grundausbildung in Bau- und Industrieelektrik

B.1. Rechte und Pflichten in der Ausbildung

Kompetenz:

Die Rechte und Pflichten in der Ausbildung kennen und verstehen und so fähig sein, Pflichten einzuhalten, Rechte ggf. einzufordern und seine Ausbildung selbstständig zu gestalten.

Kenntnisse:

- Lehrvertrag und Lehrvertragsrecht, Arbeits- und Urlaubszeiten, Jugendarbeitsrecht
- Konzept des lebenslangen Lernens
- Möglichkeiten der beruflichen und der individuellen Weiterbildung
- Gesetzliche und betriebliche Vorschriften und Regelungen
- Tarifabkommen und Prinzipien der Lohnzahlung

Fertigkeiten:

- ✓ Lehrvertrags- und Arbeitspflichten einhalten
- ✓ Lehrvertrags- und Arbeitsrechte ggf. einfordern
- ✓ Informationen zu Weiterbildungsangeboten finden
- ✓ Einen individuellen Weg der beruflichen Weiterbildung entwerfen
- ✓ Berufsspezifische Vorschriften und Regelungen anwenden

B.2. Sicherheit und Gesundheitsschutz sowie Umweltschutz am Arbeitsplatz

Kompetenz:

Arbeitsschutz-, Hygiene- und Sicherheitsbestimmungen sowie Umweltschutzmaßnahmen, kennen und verstehen und am Arbeitsplatz einhalten.

Kenntnisse:

- Berufsübergreifende Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen
- Berufsspezifische gesetzliche Regelungen, Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen
- Wirkung des elektrischen Stromes
- Sicherer Umgang mit Werkzeugen, Messgeräte und Maschinen
- Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsmaßnahmen
- Arbeitsschutz- und Unfallschutz
- Sicherheitsrisiken, Unfallquellen und Unfall verursachendes Fehlverhalten
- Erste Hilfe und Verhaltensregeln bei Unfällen
- Grundlagen ergonomischer Arbeit
- Hygienevorschriften
- Aufgaben des Gesundheitsdienstes und des Gefahrenbeauftragten
- Notfalladressen
- Umweltrichtlinien in der Elektroindustrie
- AREI (Vorschriften)

Fertigkeiten:

- ✓ Regelungen, Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen einhalten
- ✓ Sicherheitsrisiken, Unfallquellen und Unfall verursachendes Verhalten erkennen und vermeiden
- ✓ Arbeitsabläufe sicher gestalten
- ✓ Mit Werkzeugen, und Maschinen sicher arbeiten
- ✓ Maßnahmen zur Ersten Hilfe ergreifen
- ✓ Nach ergonomischen Gesichtspunkten arbeiten
- ✓ Hygiene am Arbeitsplatz einhalten und Bestimmungen bezüglich der Arbeitskleidung umsetzen
- ✓ Unfälle nach Vorschrift melden
- ✓ Umweltrichtlinien beachten und einhalten.
- ✓ Umwelt und Ressourcen schonend arbeiten und entsorgen
- ✓ Informationen über Sicherheits- und Umweltvorschriften finden und verstehen
- ✓ AREI anwenden

B.3. Grundlagen der fachbezogenen Mathematik und Physik

Kompetenz:

Grundrechenarten, erweiterte Rechenarten, Rechengrundlagen und fachspezifische Rechenmethoden verstehen, erlernen, beherrschen und in der beruflichen Praxis korrekt anwenden.

Kenntnisse:

- Angewandte Grundrechenarten
- Erweiterte Rechenarten, Problemrechnen und Formeln
- Geometrie: Flächen- und Volumenberechnungen
- Trigonometrie: Winkel, Winkelfunktionen, Längen, Formen
- Rechengrundlagen für physikalische Berechnungen
- Fachspezifische Rechenmethoden und -anwendungen

Fertigkeiten:

- ✓ Die Grundrechenarten und erweiterte Rechenarten auf Berechnungen im Fachbereich und in komplexen Formeln anwenden
- ✓ Die korrekte Berechnung von Flächen, Volumen, Längen, Winkeln vornehmen
- ✓ Physikalische und fachspezifische Berechnungen korrekt durchführen, insbesondere die Problemlösung und Anwendung von Formeln

Kompetenz:

Die Grundprinzipien der Physik und im Besonderen der Elektrizität verstehen, beherrschen und in Bezug zu seiner beruflichen Tätigkeit setzen sowie spezifische Berechnungen aufstellen.

Kenntnisse:

- Grundlagen der Mechanik
- Kräfte
- Periodensystem und der Aufbau von Atomen
- Magnetismus
- Strom, Spannung, Widerstand
- Grundlagen der Materialkunde, Leitfähigkeit von Materialien
- Arbeit und Leistung
- Geschwindigkeit, Beschleunigung, Umdrehungszahl, Übersetzung

Fertigkeiten:

- ✓ Statische und dynamische Kräfte berechnen
- ✓ Materialien nach ihrer Leitfähigkeit zuordnen
- ✓ Arbeit und Leistung von Endgeräten bestimmen
- ✓ Geschwindigkeit, Beschleunigung, Umdrehungszahl und Übersetzungen berechnen

B.4. Grundlagen der Elektrotechnik

Kompetenz:

Die Grundprinzipien der Elektrotechnik, des Elektromagnetismus und der Energieerzeugung verstehen, beherrschen, bestimmen und im Rahmen seiner beruflichen Tätigkeit anwendungsspezifisch umsetzen.

Kenntnisse:

Grundbegriffe der Elektrotechnik:

- elektrische Ladung, Wirkungen des elektrischen Stromes, Spannung- und Stromarten (Erzeugung, Eigenschaften, Wirkung und Größen)
- Berechnungen zu Strom, Spannung und Widerstand,
- Potenzial, das Ohmsche Gesetz, elektrische Leistung, Stromdichte, Leitwert, elektrische Arbeit,

Fertigkeiten:

Anwendung der Elektrotechnik:

- ✓ Elektrische Größen verstehen, differenzieren und berechnen
- ✓ deren Folgen und Wirkungen erkennen, zuordnen und voraussehen
- ✓ Widerständen und Kapazitäten berechnen und Einheiten bestimmen
- ✓ Last von Stromkreise ermitteln und Ergebnisse auswerten
- ✓ Strom und Spannungsverhältnisse bestimmen

<p>Der Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Stromdurchflossene Leiter, Stromdurchflossene Spule ➤ Magnetische Größen, Strom und Magnetfeld ➤ Induktion ➤ Magnetisches Feld: Eigenschaften und Wirkung von Magneten ➤ Erzeugung und Nutzung von Magnetfeldern ➤ Magnetische Störungen <p>Energieerzeugung und -verteilung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Klassische Verfahren der Energieerzeugung ➤ Energieverteilung ➤ Regenerativen Energien 	<p>Anwendungen zum Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elektromagnetismus verstehen, erkennen, anwenden, ✓ Kraftwirkungen voraussehen und die folgen einschätzen ✓ Strom und Windungen als Verhältnis bestimmen ✓ Anwendung des Elektromagnetismus beschreiben und zuordnen <p>Energieerzeugung und -verteilung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Grundlagen der Energieerzeugung und -verteilung anwendungsbezogen berücksichtigen ✓ In Planung und Umsetzung von Anlagen die Nutzung regenerativer Energien einfließen lassen
--	--

Kompetenz:
Die grundlegenden elektrischen Installationen, Schaltungen, Geräte und Komponenten ebenso wie ihre Eigenschaften und Verwendung kennen; diese sachgerecht auswählen, bestimmen und die entsprechenden Kenngrößen berechnen.

<p>Kenntnisse:</p> <p>Installationsschaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Komponenten der Installationsschaltungen ➤ Ausschaltungen, doppelpolige Ausschaltungen, Serienschaltungen, Wechselschaltungen, Kreuzschaltungen, Fernschaltungen, Zeitschaltungen und Treppenhausschaltung ➤ Verlegungsarten von Leitungen und Kabeln <p>Transformatoren, Motoren und Generatoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aufbau, Funktionsweise, Eigenschaften und Anwendung von Transformatoren, Motoren und Generatoren ➤ Grundsaltungen: Reihen-, Parallel- und gemischte Schaltungen ➤ Schutzschaltungen ➤ Elektromagnetische Schalter: Relais und Schützschaltungen ➤ Kondensatoren und Widerstände <p>Besondere elektrische Geräte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nachtspeicher, Warmwasserspeicher, Durchlauferhitzer 	<p>Fertigkeiten:</p> <p>Diverse Installationsschaltungen erstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Leiterzahl, Schalter, Sicherung, Querschnitte, Kabeltyp und weitere Komponenten bestimmen ✓ Ausschaltungen, doppelpolige Ausschaltungen, Serienschaltungen, Wechselschaltungen nach Schaltplan verkabeln ✓ Anschließen und Inbetriebnahme der verschiedenen Schaltungen ✓ Fehlersuche bei Installationsschaltungen ✓ Verlegungsarten fachgerecht bestimmen und ausführen ✓ Materialauswahl zur Verlegung treffen <p>Transformatoren, Motoren und Generatoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Klassische Grundsaltungen nach Schalplan ausführen ✓ Schütze nach Kontaktanzahl, Spulenspannung, Schaltvermögen und Anwendung auswählen ✓ Steuerungen mit Relais und Schützen ausführen ✓ Spulen anschließen ✓ Grundsaltungen bei Widerständen und Kapazitäten berechnen und Einheiten bestimmen ✓ Schaltungsarten unterscheiden und Messvorgänge der Schaltungen anpassen sowie Strom und Spannungsverhältnisse bestimmen ✓ Übersetzungsverhältnisse bei Transformatoren festlegen
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fehlersuche bei Motorschaltungen durchführen <p>Besondere elektrische Geräte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Funktionsweise der elektrische Geräte verstehen und ggf. Funktionsprozesse nachvollziehen
--	---

B.5. Werkstoffe und Komponenten

Kompetenz:

Werkstoffe und elektrische Komponenten anhand ihrer Eigenschaften dem Anwendungszweck entsprechend auswählen und fachgerecht einsetzen.

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Leiterwerkstoffe, Kontaktwerkstoffe, Isolierstoffe ➤ Isolierte Leitungen und Kabel ➤ Verbindungstechniken ➤ Löt- und Quetschverbindungen ➤ Sicherungen, Schutzschalter: thermischer- und elektromagnetischer Auslöser, Leitungsschutzschalter ➤ Leistungsschalter, Motorschutzeinrichtungen ➤ Schraubenarten ➤ Stecker und Steckverbindungen ➤ Bauteile der Energietechnik: Stecksysteme und Steckvorrichtungen ➤ Befehl- und Meldegeräte: Schalter, Taster und Installationsschalter 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Wahl der Leitungen und Kabel sowie deren Querschnitte je nach Anwendung bestimmen und absetzen ✓ Verbindungstechniken je nach Anwendung bestimmen und Verbindungen fachgerecht herstellen ✓ Unterschiede bei Leiter- und Isolierstoffe erkennen bzw. messen ✓ Schutzeinrichtung treffend auswählen und anschließen ✓ Löttechnik beherrschen und entsprechende Hilfsmitteln benutzen ✓ Bauteile je nach Eigenschaften und Anwendung fachgerecht bestimmen und einsetzen ✓ Bauteile der Energietechnik je nach Eigenschaften und Anforderung auswählen und einsetzen ✓ Motorschutzschalter nach Stromgröße bestimmen und einstellen ✓ Fachgerechter Anschluss und Umgang mit Verbraucherendgeräten ✓ Stecker nach Stromgröße, Spannungsgröße, den mechanischen Anforderungen und der geforderten Wasserfestigkeit auswählen und anschließen ✓ Verschieden Schraubsorten nach Kopfart, Gewindeart und Material unterscheiden und nach Anforderung einsetzen ✓ Anhand von Schaltern und Kontakten Schaltfunktionen bestimmen und ggf. verändern
--	--

B.6. Betriebliches und technisches Zeichnen und Kommunikation

Kompetenz:

Die Grundlagen der Schaltzeichnungen und -symbole beherrschen und normgerecht zeichnen sowie Schaltpläne und Leistungspläne lesen, interpretieren und präzise umsetzen.

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Normen und Schaltzeichen: 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gängige Schaltzeichen und Symbole
---	---

<p>Schriftzeichen, Symbole</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kennzeichnung von Betriebsmitteln und Anschlussstellen auf Schaltplänen sowie Darstellungsarten ➤ technische Dokumentation ➤ Darstellung von Installationsschaltungen: Ausschaltungen, doppelpolige Ausschaltungen, Serienschaltungen, Wechselschaltungen, Kreuzschaltungen, Fernschaltungen, Zeitschaltungen und Treppenhausschaltung ➤ Darstellung von Schütz-Schaltungen: Haltekontakt, Verriegelung, Folgeschaltungen ➤ Prinzipien der systematischen Fehlersuche per Schaltplan ➤ A.R.E.I (Vorschriften) 	<p>normgerecht zeichnen und verschiedene Darstellungsarten beherrschen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schaltplänen sowohl lesen als auch korrekt erstellen ✓ Schaltungen nach Plan erkennen und deren Komponenten, Funktion und Abläufe verstehen ✓ Steuerungs- und Leistungspläne für geforderte Schaltungen fachgerecht erstellen und logisch nummerieren ✓ Pläne zur Fehlersuche verwenden und daraus die beabsichtigten Schaltweisen entnehmen ✓ Fertigstellen von gesetzlich vorgeschriebenen Elektrodokumenten ✓ Aktuelle AREI (Vorschrift) korrekt anwenden
---	--

B.7. Die wesentlichen elektrischen Betriebsmittel, Geräte und Systeme

Kompetenz:

Die elektrischen Betriebsmittel, Leuchtmittel, Haushaltsgeräte und Gebäudesysteme kennen, fachgerecht auswählen, bestimmen, anschließen und ersetzen.

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verschiedene Leuchtmittel: Eigenschaften, Kennzahlen und Einsatzgebiet ➤ Arten und Eigenschaften von TL-Lampen ➤ Haushaltstransformatoren: Bauarten, technische Charakteristika ➤ elektrische Warmwasserbereiter ➤ elektrische Raumheizung ➤ Elektroherde ➤ Domotik und Gebäudesysteme ➤ Alarm- und Sicherheitstechnik 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Geeignete Leuchtmittel bzw. TL-Lampen auswählen, berechnen und anschließen ✓ Haushaltstransformatoren berechnen, auswählen und anschließen ✓ Elektrische Betriebsmittel und Geräte der Anwendung entsprechend auswählen, berechnen und ggf. empfehlen ✓ Anschlussarten der elektrischen Betriebsmittel und Geräte bestimmen und diese fachgerecht ausführen ✓ Funktionsweise geläufiger Gebäudesysteme und der Domotik begreifen und deren zweckdienlichen Einsatz bestimmen ✓ Einfache Gebäudesysteme und Domotik anschließen und regeln ✓ Fehlersuche bei Betriebsmitteln, Geräten und einfachen Gebäudesystemen
---	--

Kompetenz:

Die elektrischen Betriebsmittel, Industriegeräte, Maschinen und Anlagensysteme kennen, fachgerecht anschließen, prüfen und ersetzen.

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verschiedene Betriebsmittel und elektrische Industriegeräte ➤ Industrietransformatoren: Bauarten, technische Charakteristika 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Eigenschaften der Betriebsmittel und elektrischen Industriegeräte in der Anwendung berücksichtigen und diese fachgerecht anschließen und ggf. regeln ✓ Industrietransformatoren berechnen,
---	---

<ul style="list-style-type: none"> ➤ industrielle Warmwasserbereiter, Wärmetauscher und Öfen ➤ Gewerbe- und Industriegebäudeheizung, -klimatechnik und Lüftungssysteme ➤ Grundlagen der Pneumatik und von Antrieb und Steuerung pneumatischer Systeme ➤ Grundlagen der Hydraulik und von Antrieb und Steuerung hydraulischer Systeme ➤ Schaltungen und Schaltschränke von Fertigungsanlagen ➤ Sensoren: Arten, Kenngrößen, Einsatz ➤ Grundlagen Speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS-Systeme) 	<p>deren Kennzahlen berücksichtigen und diese fachgerecht anschließen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Besonderheiten von Anschluss und Betrieb von Warmwasserbereitern, Wärmetauschern und Industrieöfen bei der Installation beachten und diese fachgerecht nach Plan anschließen ✓ Gewerbe- und Industriegebäudeheizungen, Klima- und Lüftungssysteme fachgerecht nach Plan anschließen ✓ Funktionsweise einfacher pneumatischer und hydraulischer Anlagen und Systeme begreifen und die zugehörigen elektrischen Anschlüsse dieser Anlagen fachgerecht durchführen ✓ Einfache Anlagenschaltungen und Schaltschränke nach Schaltplan verkabeln ✓ Sensoren zweckdienlich auswählen, nach Plan anschließen und regeln ✓ Einfache Abläufe in SPS-Systeme von Maschinen anhand einer Bedienungsanleitung oder festen Vorgabe programmieren ✓ Fehlersuche bei Betriebsmitteln, Industriegeräten und einfachen Maschinen oder Fertigungsanlagen durchführen
---	---

B.8. Die Prüf- und Messtechnik

Kompetenz:

Die Messgeräte auswählen, einstellen, anschließen, lesen und deren Ergebnisse interpretieren. FI-Schutzschalter den Anforderungen entsprechend auswählen und anschließen.

Kenntnisse:

- Das Messen – die Messarten
- Multimeter
- Erdwiderstandsmessung
- Netzwerkleitungsprüfgerät
- Isolationsmessgerät
- Elektrisches Drehfeld (Tester)
- Amperemeterzange inklusive Stromwandler
- Messen und Prüfen unter Spannung (Sicherheitsvorschriften und -vorkehrungen)
- Messarten für Fehlersuche
- FI-Schutzschalter: Art, Aufbau, Kennzahlen und Verwendung

Fertigkeiten:

- ✓ Messgeräte dem Messzweck entsprechend auswählen, fachgerecht einstellen, anschließen und einsetzen
- ✓ Verschiedene Messarten unterscheiden und korrekt anwenden
- ✓ Messergebnisse präzise lesen und interpretieren
- ✓ An unter Spannung liegenden Anlagen diszipliniert und regelkonform messen, prüfen und arbeiten
- ✓ Effizient und systematisch mit passender Messtechnik Fehler in Schaltungen, Installationen und an Anlagen und Geräten suchen und bestimmen
- ✓ Funktionsweise des FI-Schutzschalter nachvollziehen und den Anforderungen entsprechend auswählen, anschließen und prüfen

B.9. Das Instandhalten von wesentlichen Betriebsmitteln, Geräten und Systemen

Kompetenz:

Elektrische Installationen, Betriebsmittel, Geräte, Anlagen, Maschinen und Systeme fachgerecht prüfen, regeln, warten und ggf. reparieren. Fehler und Fehlerquellen ermitteln und ggf. fachgerecht beheben.

Kenntnisse:

- Klassische Fehlerarten und -quellen (mechanische und elektrische Fehler):
- an Bauinstallationen, Betriebsmitteln und Geräten der Gebäudeelektrik
 - an Gebäudesystemen und in der Domotik
 - an industriellen Betriebsmitteln, Maschinen und Fertigungsanlagen
 - in einfachen SPS-Steuerungen
- Prüfen, Fehlersuche und -behebung:
- Prüfen und Fehlersuche in elektrischen Installationen, Anlagen bzw. Geräten
 - Wartung und Kontrolle von Installationen und Industrieanlagen bzw. -maschinen
 - Methoden und Techniken der Fehlerbehebung
 - Reparatur, Regelung und Ersatz von Betriebsmitteln oder Bauteilen: Kriterien, Auswahl, Besonderheiten

Fertigkeiten:

- ✓ Sicherheitsvorkehrungen vor der Fehlersuche beachten
- ✓ Systematische und effiziente Methoden der Fehlerdiagnose und Ursachenerkennung wählen und anwenden
- ✓ Messgeräte fachgerecht und sicher einsetzen (siehe oben)
- ✓ Verschiedene mechanische und elektrische Fehler unterscheiden nach ihren Auswirkungen aufspüren
- ✓ Fachgerecht Installationen, Geräte, Betriebsmittel, Maschinen und Anlagen prüfen und warten
- ✓ Messprotokolle erstellen
- ✓ Tagebuch der Wartung und Kontrolle führen, Prüfberichte verfassen
- ✓ Vorschläge zur Fehlerbehebung, Reparatur oder zum Ersatz ausarbeiten und kommunizieren
- ✓ Einfache Fehler und -quellen fachgerecht beheben bzw. bei Bedarf Veränderungen der Einstellungen vornehmen
- ✓ Komplexe Fehlerbehebung, Regelung, Reparatur und Ersätze nach Anleitung fachgerecht durchführen

B.10. Projektarbeit Laborbox

Kompetenz:

In einem kompetenzübergreifenden Projekt die Grundfertigkeiten des Elektroinstallateurhandwerks fachgerecht umsetzen: Entwerfen, Zeichnen, Vorbereiten, Verlegen, Montieren, Verbinden, in Betrieb nehmen und prüfen einer vorgegebenen Elektroinstallation.

Kenntnisse:

- Verknüpfung aller bisherigen Kenntnisse:
- Schaltpläne und -zeichnungen
 - Wahl der Komponenten und Betriebsmittel
 - Arbeitsplanung und -vorbereitung
 - Herstellen von Verbindungen
 - Verlegen von Kabel und Leitungen
 - Montieren von DIN- Schienen und Kabelkanal
 - Ausführung von Installationsschaltungen
 - Ausführung von Schütz-Schaltungen

Fertigkeiten:

- Verknüpfung aller bisherigen Fertigkeiten:
- ✓ Schaltpläne und Installation nach Auftrag zeichnen
 - ✓ Komponenten und Betriebsmittel zweckdienlich und entsprechend ihrer Eigenschaften auswählen
 - ✓ Anzahl Drähte und Kabelarten auswählen
 - ✓ Nach Plan korrekt verdrahten, anschließen und montieren
 - ✓ Löten, schrauben und stecken
 - ✓ Schütz-Schaltungen nach Schaltplan verdrahten bzw. anschließen
 - ✓ Sicherheitsvorkehrungen treffen zur Inbetriebnahme

- Inbetriebnahme von Installationen, Schaltungen und Anlagen
- Messen und Prüfen
- Fehlerdiagnose und -behebung

- ✓ Aufgabengerechte und fachmännische Inbetriebnahme durchführen
- ✓ Gezieltes Messen und Prüfen der neu installierten Anlage (Abnahme)
- ✓ Bei Bedarf Fehler systematisch suchen, feststellen und ggf. beheben

Besonderheiten der Fachrichtung „Bauelektrik“

B.11. Umweltschutz und regenerative Energien

Kompetenz:

Die zweckdienliche und fachgerechte Nutzung regenerativer Energien in die Kundenberatung, Konzeption, Installation und in den Betrieb von elektrischen Anlagen des Wohnungs- und Gewerbebaus integrieren.

Kenntnisse:

- Arten, Gewinnung, Eigenschaften und Verwendung regenerativer Energien
- Photovoltaikanlagen: Aufbau, Funktionsweise, Besonderheiten der Errichtung für Privathaushalte
- Windkraftanlagen: Aufbau, Funktionsweise, Besonderheiten der Errichtung kleiner privater Anlagen
- Wasserkraftanlagen: Aufbau und Funktionsweise
- Wärmepumpen und -tauscher: Aufbau, Funktionsweise, Besonderheiten und Anschlussarten
- Einfache Kosten-Nutzen-Rechnung
- Wartung und Ersatz von Photovoltaikanlagen

Fertigkeiten:

- ✓ Endverbraucher fachmännisch über Anlagen zur Gewinnung regenerativer Energie beraten
- ✓ Anschlussarten von Photovoltaik- und kleinen Windkraftanlagen bestimmen und Anschlüsse nach Plan fachgerecht durchführen
- ✓ Wärmepumpen und -tauscher nach Plan fachgerecht anschließen und deren elektrische Installation regeln und prüfen
- ✓ Elektrische Inbetriebnahme von Photovoltaik- und kleinen Windkraftanlagen sowie von Wärmepumpen und -tauschern
- ✓ Erste Kosten-Nutzen-Rechnung von Photovoltaikanlagen durchführen
- ✓ Photovoltaikanlagen fachgerecht warten und ggf. einzelne Module ersetzen

B.12. Komplexe Hausinstallationen, Gerätetechnik und Gebäudesystemtechnik

Kompetenz:

Komplexe elektrische Installationen und Schaltungen mit Geräten und erweiterten Komponenten begreifen, konzipieren, zeichnen, nach Schaltplan fachgerecht ausführen, regeln und prüfen.

Kenntnisse:

- Erweiterte Schalttechniken: Tasterschaltung, Zentralfunktion
- Moderne Installation: Multifunktionsrelais, FI-Schutzschalter, Sicherungen
- Schaltpläne für moderne Installation
- Potentialausgleich

Fertigkeiten:

- ✓ Moderne Installation und Schalttechnik entsprechend den Anforderung auswählen und fachgerecht anschließen
- ✓ Schaltpläne laut Anforderungen konzipieren, zeichnen bzw. anpassen
- ✓ Erweiterten Potentialausgleich herstellen

Kompetenz:

Gebäudesystemtechnik (Domotik) fachgerecht und zweckdienlich einsetzen, nach Vorgaben anschließen und regeln sowie prüfen und ggf. Fehler suchen und beheben.

Kenntnisse:

- Arten und Eigenschaften von Modulsystemen und entsprechender Software: Schaltaktoren, Sensoren, Dimm-Module
- Gebäudesystem: Aufbau, Funktionsweise und Besonderheiten

Fertigkeiten:

- ✓ Grundeinstellung von Gebäudesystemen (Domotik) beherrschen, einsetzen und nach Funktion fachmännisch programmieren
- Anlage eines Gebäudesystems planen, anschließen und in Betrieb nehmen

Kompetenz:

Erweiterte Beleuchtungs- und Haustechnik bestimmen, berechnen, auswählen, planen und in Installationen fachgerecht umsetzen bzw. anschließen.

Kenntnisse:

- Fachspezifisches Begriffe der Beleuchtungs- und Haustechnik
- Vorschaltgeräte und Spannungsversorgung von Beleuchtungskörpern

Fertigkeiten:

- ✓ Beleuchtungstypen unterscheiden nach Spannung, Benutzung oder Einsatzort und fachgerecht anschließen

B.13. Spezifische elektrische Betriebsmittel, Geräte und Systeme**Kompetenz:**

Spezifische elektrische Betriebsmittel, Haushaltsgeräte und Gebäudesysteme kennen, fachgerecht auswählen, bestimmen, anschließen und ggf. ersetzen.

Kenntnisse:

- Verschieden Anforderungen und Anwendungen von Kabeltypen: Buskabel, Netzkabel, Glasfaserkabel
- Kabelnormen
- Arten, Eigenschaften und Anschluss von Gegensprechanlagen: Mehrwohnungsanlagen, Anlagen mit Kameraüberwachung
- Die fünf Netzformen
- Arten, Eigenschaften und Zweck der Elektroheizgeräten und Haushaltgeräte
- Tarife und Verbrauchskostenberechnung

Fertigkeiten:

- ✓ Kabeltypen nach nationalen oder internationale Normen erfassen und nach Querschnitte fachgerecht einsetzen
- ✓ Mit Hilfe von Leistungsschildern die Elektroheizgeräte und elektrischen Haushaltgeräte bestimmen und entsprechend vorgegebener Netzform anschließen
- ✓ Tarifregelung beherrschen und Endverbraucher informieren
- ✓ Gegensprechanlage nach Kundenwunsch planen und mögliche bzw. zukünftige Ergänzungen vorsehen und vorbereiten
- ✓ Gegensprechanlagen montieren und je nach Plan verdrahten sowie in Betrieb nehmen
- ✓ Haushaltgeräte auf Störursachen untersuchen und diese beheben

B.14. Automatisierungstechnik**Kompetenz:**

Einfache Automatisierungsprozesse (Domotik) in der Haus- und Gebäudesystemtechnik kennen, bedarfsgerecht bestimmen, auswählen, installieren, programmieren bzw. regeln.

Kenntnisse:

- Arten, Funktionsweisen, Kenndaten und Verwendung von Zeitschaltuhren, Thermorelais, Multifunktionsrelais, ...
- Grundlagen der Digitaltechnik: Logikbausteine
- Programmierung, Installation und Regelung von Gebäudesystemtechniken
- Möglichkeiten der Domotik

Fertigkeiten:

- ✓ Bedarfsgerecht Zeitschaltuhren und Multifunktionsrelais unter Berücksichtigung der Bedienungsanleitung bzw. des Schaltplans einbauen und einstellen
- ✓ Logikbausteine (Digitaltechnik) nach Bedarf und korrekt einsetzen und programmieren
- ✓ Vorgehensweise bei der Programmierung und Installation von Gebäudesysteme

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Grundlagen der Netzwerktechnik 	<p>sowie von Netzwerken verstehen und nachvollziehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Einfache Gebäudesysteme konzipieren, programmieren, nach Plan ausführen, regeln und prüfen ✓ Bedarfsgerecht Funktionen der Domotik auswählen und Kunden entsprechend beraten ✓ Einfache Systeme der Domotik nach Plan und Vorgabe installieren, programmieren und regeln ✓ Einfache Netzwerke aufbauen und prüfen
--	---

B.15. Projektarbeit Laborbox

Kompetenz:
 In einem kompetenzübergreifenden Projekt die erweiterten Fertigkeiten des Elektroinstallateurhandwerks fachgerecht umsetzen: Entwerfen, Zeichnen, Vorbereiten, Verlegen, Montieren, Verbinden, in Betrieb nehmen und prüfen einer fortgeschrittenen Elektroinstallation

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verkabelung einer Elektroverteilung in privaten Anlagen ➤ Anschluss unterschiedlicher moderner und erweiterter Schaltungen für Hausinstallationen ➤ Fehlersuche in Elektroanlagen und Haushaltgeräten ➤ Übungen in der Domotik 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verkabelung der Netzform anpassen und Änderungen bzw. Erweiterungen vornehmen ✓ Plan der Verkabelung wiedergeben ✓ Vorgehensweise bei Fehlersuche an Elektroanlagen und Haushaltgeräten beherrschen und Sicherheitsregeln beachten
---	--

Besonderheiten der Fachrichtung „Industrieelektrik“

B.16. Umweltschutz

Die den betriebswirtschaftlichen und technischen Anforderungen entsprechende Nutzung regenerativer Energien in die Kundenberatung, Konzeption, Installation und in den Betrieb von elektrischen Anlagen im Industriebau und der Anlagentechnik integrieren.

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Arten, Gewinnung, Eigenschaften und Verwendung regenerativer Energien ➤ Photovoltaikanlagen: Aufbau, Funktionsweise, Besonderheiten der Errichtung für Industriebetriebe ➤ Windkraftanlagen: Aufbau, Funktionsweise, Besonderheiten der Errichtung professioneller Anlagen ➤ Wasserkraftanlagen: Aufbau und Funktionsweise ➤ Wärmepumpen und -tauscher: Aufbau, Funktionsweise, Integration in industrielle Gesamtanlagen und -konzepte, Besonderheiten und Anschlussarten ➤ Inbetriebnahme, Prüfen, Wartung und Ersatz von Photovoltaikanlagen 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Industrielle Nutzer fachmännisch über Anlagen zur Gewinnung regenerativer Energie beraten ✓ Lesen, Verstehen und Umsetzen komplexer Anlagenpläne und -konzepte zur integrativen Nutzung regenerativer Energien in Industrieanlagen ✓ Anschlussarten von Photovoltaik- und Windkraftanlagen bestimmen und Anschlüsse nach Plan fachgerecht durchführen ✓ Wärmepumpen und -tauscher nach Plan fachgerecht innerhalb einer industriellen Gesamtanlage anschließen und deren elektrische Installation regeln und prüfen ✓ Elektrische Inbetriebnahme von Photovoltaik- und Windkraftanlagen sowie von Wärmepumpen und -tauschern ✓ Photovoltaikanlagen fachgerecht warten und ggf. einzelne Module ersetzen
--	--

B.17. Industrielle Anlagen, Maschinen und Steuerungen

Kompetenz:
Industrielle Anlagen mit Maschinen und (speicherprogrammierbarer) Steuerung begreifen, die Abläufe nachvollziehen, nach Schaltplan fachgerecht ausführen, regeln, warten und prüfen.

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erweiterte Schalttechniken: Drücker, Zentralfunktion, Verriegelungen ➤ Moderne Installation: Multifunktionsrelais, FI-Schutzschalter, Leistungstrenner, Schütze ➤ Schaltpläne für Maschineabläufe ➤ Potentialausgleich 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Komplexe Schützsicherungen entsprechend den Anforderung bestimmen und fachgerecht anschließen ✓ Schaltpläne laut Anforderungen zeichnen und ggf. anpassen ✓ Potentialausgleich herstellen
---	---

Kompetenz:
Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) fachgerecht und zweckdienlich einsetzen, nach Vorgaben anschließen und programmieren sowie prüfen und ggf. Fehler suchen und beheben.

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Arten und Eigenschaften von SPS-Geräten und entsprechender 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Grundeinstellung beherrschen, einsetzen und nach Funktion fachmännisch
--	--

<p>Software: die Sensoren, SPS-Module, der Frequenzregler</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ SPS-Steuerung: Aufbau, Funktionsweise und Besonderheiten 	<p>programmieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Abläufe der Maschinesteuerungen planen, anschließen und in Betriebnehmen
--	---

Kompetenz:
Erweiterte Anlagen- und Maschinenelektrik bestimmen, berechnen, auswählen, planen und in Installationen umsetzen bzw. anschließen.

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fachspezifische Begriffe der Industrieelektrik ➤ Schützsicherungen und Spannungsversorgung von Maschinen und Produktionsanlagen ➤ Berechnung von Leistungssicherungen 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Einfache Schützsicherungen für Maschinen und Produktionsanlagen konzipieren, zeichnen und berechnen ✓ Schützsicherungen nach Spannung, Benutzungsart unterscheiden und fachgerecht nach Plan anschließen
---	---

B.18. Industrielle Betriebsmittel, Anlagen, Maschinen und Systeme

Kompetenz:
Industrielle elektrische Betriebsmittel, Anlagen, Maschinen und Systeme kennen, ihre Eigenschaften und Besonderheiten in der Installation bestimmen, sie fachgerecht anschließen, warten, prüfen und ggf. ersetzen.

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verschieden Anforderungen und Anwendungen von Kabeltypen: Leistungskabel, Datenkabel ➤ Schutzarten und -klassen ➤ Arten, Eigenschaften und Anschluss von Kommunikationsanlagen: Interphon, Anlagen mit Kamera ➤ Die fünf Netzformen 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Kabeltypen nach nationalen oder internationalen Normen erfassen und nach Querschnitten fachgerecht einsetzen ✓ Schutzarten und Schutzklassen beachten und einhalten ✓ Funktionsweise und Anschlussschemen vom Plan in die Installation umsetzen
--	---

B.19. Automatisierungstechnik

Kompetenz:
Industrielle Automatisierungsprozesse (insbes. SPS-Systeme) in der Maschinen- und Anlagentechnik kennen, bedarfsgerecht auswählen, installieren, programmieren, regeln und prüfen. Fehlersuche und -behebung in automatisierten Prozessen.

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Arten, Funktionsweisen, Kenndaten und Verwendung von Zeitschaltuhren, Thermorelais, Multifunktionsrelais, ... ➤ Grundlagen der Digitaltechnik: Logikbausteine ➤ Aufbau, Programmierung und Installation von SPS-Systemen ➤ Grundlagen der Netzwerktechnik ➤ Erweiterte Arten, Funktionsweisen 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Bedarfsgerecht Zeitschaltuhren und Multifunktionsrelais unter Berücksichtigung der Bedienungsanleitung bzw. des Schaltplans einbauen und einstellen ✓ Logikbausteine (Digitaltechnik) nach Bedarf und korrekt einsetzen und programmieren ✓ Vorgehensweise bei der Programmierung und Installation von SPS-Systemen sowie
---	---

<p>und Verwendungen von Sensortechnik</p>	<p>von Netzwerken verstehen und nachvollziehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Einfache SPS-Systeme nach Vorgabe programmieren regeln und prüfen ✓ Fehler in automatisierten Anlagen und Steuerungen systematisch und effizient suchen, finden und ggf. beheben
---	--

B.20. Projektarbeit Laborbox

Kompetenz:
 In einem kompetenzübergreifenden Projekt die erweiterten Fertigkeiten des Industrieelektrikers fachgerecht umsetzen: Entwerfen, Zeichnen, Vorbereiten, Verlegen, Montieren, Verbinden, in Betrieb nehmen und prüfen einer Motoren- bzw. Generatorschaltung mit Schütz- oder SPS-Technik

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Anschluss unterschiedlicher Motoren und Generatoren in Schaltungen: Sterndreieck-Schaltung, Sanftanlauf ➤ Systematische Fehlersuche in Schützsicherungen ➤ Anwendungsübungen mit der SPS Steuerung 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Anschluss unterschiedlicher Motoren und Generatoren in verschiedenen Schaltungen fachgerecht und störungsfrei ausführen ✓ Fehler in Schützsicherungen systematisch suchen, situieren und fachgerecht beheben ✓ SPS-Steuerung mit gewünschten Schaltfunktionen in Organigrammform erstellen, programmieren und das Programm sicher aufbewahren ✓ Einfache Fehlersuche bei SPS-Steuerungen durchführen
--	---

C Bewertungs- und Stundenraster

H01 Elektroinstallateur: Stunden- und Punkteverteilung in der Lehre														
KURSE	1. JAHR				2. JAHR				3. JAHR				TOTAL	
	Std.	Punkte			Std.	Punkte			Std.	Punkte			Std.	Pkte
		Jahr	Prüf.	Total		Jahr	Prüf.	Total		Jahr	Prüf.	Total		
Fachtheorie	40	20	20	40	45	35	45	80					85	120
Fachrechnen	20	20	10	30	30	25	35	60					50	90
Werkstoffkunde / Werkzeugkunde	18	20	10	30	22	15	20	35					40	65
Betriebliches und technisches Zeichnen und Kommunikation	20	20	20	40	10	10	15	25	34	30	40	70	64	135
Prüf- und Messtechnik	8		20	20	8	5	10	15	12	5	10	15	28	50
Automatisierungstechnik									24	10	20	30	24	30
Elektrische Betriebsmittel, Anlage, Maschinen und Systeme	12	10	5	15					38	40	50	90	50	105
Instandhalten und Warten von Anlagen, Maschinen und Systemen	12		15	15	10	5	10	15	8	5	10	15	30	45
Arbeitssicherheit und Umweltschutz	20	15	10	25	15	10	15	25	20	10	20	30	55	80
Praktisches Arbeiten	30	55		55	20	15		15	24	20		20	74	90
Arbeitsberichte		30		30		30		30		30		30		90
TOTAL	<u>180</u>	150	150	300	<u>160</u>	150	150	300	<u>160</u>	150	150	300	<u>500</u>	900

Bewertungskriterien in der praktischen Gesellenprüfung (C-Prüfung)	
Sicherheit und Einhalten der Normen	80
Anweisungs- und Ausführungsäquivalent	20
Gesamteindruck, Sauberkeit	40
Zeiteinhaltung	20
Funktionsprüfung	80
Fehlersuche	60
Anwendungswissen	100
TOTAL	400

D . Fortschrittstabelle

Betriebliche Ausbildung

H01 Elektroinstallateur/in

Folgende Fertigkeiten werden vom Lehrling in unserem Betrieb erlernt werden:



Zutreffendes bitte ankreuzen
(regelmäßige Tätigkeiten im Betrieb)



betriebliche Schwerpunkte/Stärken mit einem Pfeil markieren
(häufige Tätigkeiten im Betrieb)



mögliche Probleme mit einem Fragezeichen versehen
(z. B. Tätigkeiten, die gar nicht oder kaum noch ausgeübt werden)

<u>FERTIGKEITEN</u>	Im Betrieb		
	1. Lj	2. Lj	3. Lj
B.1. Rechte und Pflichten in der Ausbildung			
Lehrvertrags- und Arbeitspflichten einhalten			
Lehrvertrags- und Arbeitsrechte ggf. einfordern			
Informationen zu Weiterbildungsangeboten finden			
Einen individuellen Weg der beruflichen Weiterbildung entwerfen			
Berufsspezifische Vorschriften und Regelungen anwenden			
B.2. Sicherheit und Gesundheitsschutz sowie Umweltschutz am Arbeitsplatz			
Regelungen, Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen einhalten			
Sicherheitsrisiken, Unfallquellen und Unfall verursachendes Verhalten erkennen und vermeiden			
Arbeitsabläufe sicher gestalten			
Mit Werkzeugen, und Maschinen sicher arbeiten			
Maßnahmen zur Ersten Hilfe ergreifen			
Nach ergonomischen Gesichtspunkten arbeiten			
Hygiene am Arbeitsplatz einhalten und Bestimmungen bezüglich der Arbeitskleidung umsetzen			
Unfälle nach Vorschrift melden			
Umweltrichtlinien beachten und einhalten.			
Umwelt und Ressourcen schonend arbeiten und entsorgen			
Informationen über Sicherheits- und Umweltvorschriften finden und verstehen			
AREI anwenden			

B.3. Grundlagen der fachbezogenen Mathematik und Physik			
Die Grundrechenarten und erweiterte Rechenarten auf Berechnungen im Fachbereich und in komplexen Formeln anwenden			
Die korrekte Berechnung von Flächen, Volumen, Längen, Winkeln vornehmen			
Physikalische und fachspezifische Berechnungen korrekt durchführen, insbesondere die Problemlösung und Anwendung von Formeln			
Statische und dynamische Kräfte berechnen			
Materialien nach ihrer Leitfähigkeit zuordnen			
Arbeit und Leistung von Endgeräten bestimmen			
Geschwindigkeit, Beschleunigung, Umdrehungszahl und Übersetzungen berechnen			
B.4. Grundlagen der Elektrotechnik			
Anwendung der Elektrotechnik:			
Elektrische Größen verstehen, differenzieren und berechnen			
deren Folgen und Wirkungen erkennen, zuordnen und voraussehen			
Widerständen und Kapazitäten berechnen und Einheiten bestimmen			
Last von Stromkreise ermitteln und Ergebnisse auswerten			
Strom und Spannungsverhältnisse bestimmen			
Anwendungen zum Elektromagnetismus:			
Elektromagnetismus verstehen, erkennen, anwenden,			
Kraftwirkungen voraussehen und die folgen einschätzen			
Strom und Windungen als Verhältnis bestimmen			
Anwendung des Elektromagnetismus beschreiben und zuordnen			
Energieerzeugung und -verteilung:			
Grundlagen der Energieerzeugung und -verteilung anwendungsbezogen berücksichtigen			
In Planung und Umsetzung von Anlagen die Nutzung regenerativer Energien einfließen lassen			
Diverse Installationsschaltungen erstellen:			
Leiterzahl, Schalter, Sicherung, Querschnitte, Kabeltyp und weitere Komponenten bestimmen			
Ausschaltungen, doppelpolige Ausschaltungen, Serienschaltungen, Wechselschaltungen nach Schaltplan verkabeln			
Anschließen und Inbetriebnahme der verschiedenen Schaltungen			
Fehlersuche bei Installationsschaltungen			
Verlegungsarten fachgerecht bestimmen und ausführen			
Materialauswahl zur Verlegung treffen			
Transformatoren, Motoren und Generatoren:			
Klassische Grundschaltungen nach Schalplan ausführen			
Schütze nach Kontaktanzahl, Spulenspannung, Schaltvermögen und Anwendung auswählen			
Steuerungen mit Relais und Schützen ausführen			
Spulen anschließen			
Grundschaltungen bei Widerständen und Kapazitäten berechnen und Einheiten bestimmen			
Schaltungsarten unterscheiden und Messvorgänge der Schaltungen anpassen sowie Strom und Spannungsverhältnisse bestimmen			
Übersetzungsverhältnisse bei Transformatoren festlegen			
Fehlersuche bei Motorschaltungen durchführen			
Besondere elektrische Geräte:			

Funktionsweise der elektrische Geräte verstehen und ggf. Funktionsprozesse nachvollziehen			
B.5. Werkstoffe und Komponenten			
Wahl der Leitungen und Kabel sowie deren Querschnitte je nach Anwendung bestimmen und absetzen			
Verbindungstechniken je nach Anwendung bestimmen und Verbindungen fachgerecht herstellen			
Unterschiede bei Leiter- und Isolierstoffe erkennen bzw. messen			
Schutzeinrichtung treffend auswählen und anschließen			
Löttechnik beherrschen und entsprechende Hilfsmitteln benutzen			
Bauteile je nach Eigenschaften und Anwendung fachgerecht bestimmen und einsetzen			
Bauteile der Energietechnik je nach Eigenschaften und Anforderung auswählen und einsetzen			
Motorschutzschalter nach Stromgröße bestimmen und einstellen			
Fachgerechter Anschluss und Umgang mit Verbraucherendgeräten			
Stecker nach Stromgröße, Spannungsgröße, den mechanischen Anforderungen und der geforderten Wasserfestigkeit auswählen und anschließen			
Verschieden Schraubsorten nach Kopffart, Gewindeart und Material unterscheiden und nach Anforderung einsetzen			
Anhand von Schaltern und Kontakten Schaltfunktionen bestimmen und ggf. verändern			
B.6. Betriebliches und technisches Zeichnen und Kommunikation			
Gängige Schaltzeichen und Symbole normgerecht zeichnen und verschiedene Darstellungsarten beherrschen			
Schaltplänen sowohl lesen als auch korrekt erstellen			
Schaltungen nach Plan erkennen und deren Komponenten, Funktion und Abläufe verstehen			
Steuerungs- und Leistungspläne für geforderte Schaltungen fachgerecht erstellen und logisch nummerieren			
Pläne zur Fehlersuche verwenden und daraus die beabsichtigten Schaltweisen entnehmen			
Fertigstellen von gesetzliche vorgeschriebenen Elektrodokumenten			
Aktuelle AREI (Vorschrift) korrekt anwenden			
B.7. Die wesentlichen elektrischen Betriebsmittel, Geräte und Systeme			
Geeignete Leuchtmittel bzw. TL-Lampen auswählen, berechnen und anschließen			
Haushaltstransformatoren berechnen, auswählen und anschließen			
Elektrische Betriebsmittel und Geräte der Anwendung entsprechend auswählen, berechnen und ggf. empfehlen			
Anschlussarten der elektrischen Betriebsmittel und Geräte bestimmen und diese fachgerecht ausführen			
Funktionsweise geläufiger Gebäudesysteme und der Domotik begreifen und deren zweckdienlichen Einsatz bestimmen			
Einfache Gebäudesysteme und Domotik anschließen und regeln			
Fehlersuche bei Betriebsmitteln, Geräten und einfachen Gebäudesystemen			
Eigenschaften der Betriebsmittel und elektrischen Industriegeräte in der Anwendung berücksichtigen und diese fachgerecht anschließen und ggf. regeln			

Industrietransformatoren berechnen, deren Kennzahlen berücksichtigen und diese fachgerecht anschließen			
Besonderheiten von Anschluss und Betrieb von Warmwasserbereitern, Wärmetauschern und Industrieöfen bei der Installation beachten und diese fachgerecht nach Plan anschließen			
Gewerbe- und Industriegebäudeheizungen, Klima- und Lüftungssysteme fachgerecht nach Plan anschließen			
Funktionsweise einfacher pneumatischer und hydraulischer Anlagen und Systeme begreifen und die zugehörigen elektrischen Anschlüsse dieser Anlagen fachgerecht durchführen			
Einfache Anlagenschaltungen und Schaltschränke nach Schaltplan verkabeln			
Sensoren zweckdienlich auswählen, nach Plan anschließen und regeln			
Einfache Abläufe in SPS-Systeme von Maschinen anhand einer Bedienungsanleitung oder festen Vorgabe programmieren			
Fehlersuche bei Betriebsmitteln, Industriegeräten und einfachen Maschinen oder Fertigungsanlagen durchführen			
B.8. Die Prüf- und Messtechnik			
Messgeräte dem Messzweck entsprechend auswählen, fachgerecht einstellen, anschließen und einsetzen			
Verschiedene Messarten unterscheiden und korrekt anwenden			
Messergebnisse präzise lesen und interpretieren			
An unter Spannung liegenden Anlagen diszipliniert und regelkonform messen, prüfen und arbeiten			
Effizient und systematisch mit passender Messtechnik Fehler in Schaltungen, Installationen und an Anlagen und Geräten suchen und bestimmen			
Funktionsweise des FI-Schutzschalter nachvollziehen und den Anforderungen entsprechend auswählen, anschließen und prüfen			
Messgeräte dem Messzweck entsprechend auswählen, fachgerecht einstellen, anschließen und einsetzen			
B.9. Das Instandhalten von wesentlichen Betriebsmitteln, Geräten und Systemen			
Sicherheitsvorkehrungen vor der Fehlersuche beachten			
Systematische und effiziente Methoden der Fehlerdiagnose und Ursachenerkennung wählen und anwenden			
Messgeräte fachgerecht und sicherer einsetzen (siehe oben)			
Verschiedene mechanische und elektrische Fehler unterscheiden nach ihren Auswirkungen aufspüren			
Fachgerecht Installationen, Geräte, Betriebsmittel, Maschinen und Anlagen prüfen und warten			
Messprotokolle erstellen			
Tagebuch der Wartung und Kontrolle führen, Prüfberichte verfassen			
Vorschläge zur Fehlerbehebung, Reparatur oder zum Ersatz ausarbeiten und kommunizieren			
Einfache Fehler und -quellen fachgerecht beheben bzw. bei Bedarf Veränderungen der Einstellungen vornehmen			
Komplexe Fehlerbehebung, Regelung, Reparatur und Ersatze nach Anleitung fachgerecht durchführen			
B.10. Projektarbeit Laborbox			
Verknüpfung aller bisherigen Fertigkeiten:			

Schaltpläne und Installation nach Auftrag zeichnen			
Komponenten und Betriebsmittel zweckdienlich und entsprechend ihrer Eigenschaften auswählen			
Anzahl Drähte und Kabelarten auswählen			
Nach Plan korrekt verdrahten, anschließen und montieren			
Löten, schrauben und stecken			
Schütz-Schaltungen nach Schaltplan verdrahten bzw. anschließen			
Sicherheitsvorkehrungen treffen zur Inbetriebnahme			
Aufgabengerechte und fachmännische Inbetriebnahme durchführen			
Gezieltes Messen und Prüfen der neu installierten Anlage (Abnahme)			
Bei Bedarf Fehler systematisch suchen, feststellen und ggf. beheben			
Besonderheiten der Fachrichtung „Bauelektrik“			
B.11. Umweltschutz und regenerative Energien			
Endverbraucher fachmännisch über Anlagen zur Gewinnung regenerativer Energie beraten			
Anschlussarten von Photovoltaik- und kleinen Windkraftanlagen bestimmen und Anschlüsse nach Plan fachgerecht durchführen			
Wärmepumpen und -tauscher nach Plan fachgerecht anschließen und deren elektrische Installation regeln und prüfen			
Elektrische Inbetriebnahme von Photovoltaik- und kleinen Windkraftanlagen sowie von Wärmepumpen und -tauschern			
Erste Kosten-Nutzen-Rechnung von Photovoltaikanlagen durchführen			
Photovoltaikanlagen fachgerecht warten und ggf. einzelne Module ersetzen			
B.12. Komplexe Hausinstallationen, Gerätetechnik und Gebäudesystemtechnik			
Moderne Installation und Schaltechnik entsprechend den Anforderung auswählen und fachgerecht anschließen			
Schaltpläne laut Anforderungen konzipieren, zeichnen bzw. anpassen			
Erweiterten Potentialausgleich herstellen			
Grundeinstellung von Gebäudesystemen (Domotik) beherrschen, einsetzen und nach Funktion fachmännisch programmieren			
Anlage eines Gebäudesystems planen, anschließen und in Betrieb nehmen			
Beleuchtungstypen unterscheiden nach Spannung, Benutzung oder Einsatzort und fachgerecht anschließen			
B.13. Spezifische elektrische Betriebsmittel, Geräte und Systeme			
Kabeltypen nach nationalen oder internationale Normen erfassen und nach Querschnitte fachgerecht einsetzen			
Mit Hilfe von Leistungsschildern die Elektroheizgeräte und elektrischen Haushaltsgeräte bestimmen und entsprechend vorgegebener Netzform anschließen			
Tarifregelung beherrschen und Endverbraucher informieren			
Gegensprechanlage nach Kundenwunsch planen und mögliche bzw. zukünftige Ergänzungen vorsehen und vorbereiten			
Gegensprechanlagen montieren und je nach Plan verdrahten sowie in Betrieb nehmen			

Haushaltgeräte auf Störursachen untersuchen und diese beheben			
B.14. Automatisierungstechnik			
Bedarfsgerecht Zeitschaltuhren und Multifunktionsrelais unter Berücksichtigung der Bedienungsanleitung bzw. des Schaltplans einbauen und einstellen			
Logikbausteine (Digitaltechnik) nach Bedarf und korrekt einsetzen und programmieren			
Vorgehensweise bei der Programmierung und Installation von Gebäudesysteme sowie von Netzwerken verstehen und nachvollziehen			
Einfache Gebäudesysteme konzipieren, programmieren, nach Plan ausführen, regeln und prüfen			
Bedarfsgerecht Funktionen der Domotik auswählen und Kunden entsprechend beraten			
Einfache Systeme der Domotik nach Plan und Vorgabe installieren, programmieren und regeln			
Einfache Netzwerke aufbauen und prüfen			
B.15. Projektarbeit Laborbox			
Verkabelung der Netzform anpassen und Änderungen bzw. Erweiterungen vornehmen			
Plan der Verkabelung wiedergeben			
Vorgehensweise bei Fehlersuche an Elektroanlagen und Haushaltgeräten beherrschen und Sicherheitsregeln beachten			
Besonderheiten der Fachrichtung „Industrieelektrik“			
B.16. Umweltschutz und regenerative Energien			
Industrielle Nutzer fachmännisch über Anlagen zur Gewinnung regenerativer Energie beraten			
Lesen, Verstehen und Umsetzen komplexer Anlagenpläne und -konzepte zur integrativen Nutzung regenerativer Energien in Industrieanlagen			
Anschlussarten von Photovoltaik- und Windkraftanlagen bestimmen und Anschlüsse nach Plan fachgerecht durchführen			
Wärmepumpen und -tauscher nach Plan fachgerecht innerhalb einer industriellen Gesamtanlage anschließen und deren elektrische Installation regeln und prüfen			
Elektrische Inbetriebnahme von Photovoltaik- und Windkraftanlagen sowie von Wärmepumpen und -tauschern			
Photovoltaikanlagen fachgerecht warten und ggf. einzelne Module ersetzen			
B.17. Industrielle Anlagen, Maschinen und Steuerungen			
Komplexe Schützschaltungen entsprechend den Anforderung bestimmen und fachgerecht anschließen			
Schaltpläne laut Anforderungen zeichnen und ggf. anpassen			
Potentialausgleich herstellen			
Grundeinstellung beherrschen, einsetzen und nach Funktion fachmännisch programmieren			
Abläufe der Maschinesteuerungen planen, anschließen und in Betriebnehmen			

Einfache Schützschaltungen für Maschinen und Produktionsanlagen konzipieren, zeichnen und berechnen			
Schützschaltungen nach Spannung, Benutzungsart unterscheiden und fachgerecht nach Plan anschließen			
B.18. Industrielle Betriebsmittel, Anlagen, Maschinen und Systeme			
Kabeltypen nach nationalen oder internationalen Normen erfassen und nach Querschnitten fachgerecht einsetzen			
Schutzarten und Schutzklassen beachten und einhalten			
Funktionsweise und Anschlussschemen vom Plan in die Installation umsetzen			
B.19. Automatisierungstechnik			
Bedarfsgerecht Zeitschaltuhren und Multifunktionsrelais unter Berücksichtigung der Bedienungsanleitung bzw. des Schaltplans einbauen und einstellen			
Logikbausteine (Digitaltechnik) nach Bedarf und korrekt einsetzen und programmieren			
Vorgehensweise bei der Programmierung und Installation von SPS-Systemen sowie von Netzwerken verstehen und nachvollziehen			
Einfache SPS-Systeme nach Vorgabe programmieren regeln und prüfen			
Fehler in automatisierten Anlagen und Steuerungen systematisch und effizient suchen, finden und ggf. beheben			
B.20. Projektarbeit Laborbox			
Anschluss unterschiedlicher Motoren und Generatoren in verschiedenen Schaltungen fachgerecht und störungsfrei ausführen			
Fehler in Schützschaltungen systematisch suchen, situieren und fachgerecht beheben			
SPS-Steuerung mit gewünschten Schaltfunktionen in Organigrammform erstellen, programmieren und das Programm sicher aufbewahren			
Einfache Fehlersuche bei SPS-Steuerungen durchführen			

UNTERSCHRIFTEN

Der gesetzl. Vertreter

der Lehrling

der Lehrmeister

oder Vormund

der Ausbilder