

Curriculum

Berufsfachschule

Elektrotechnische Assistenz

Berufsbezogener Lernbereich

An der Erarbeitung des Schulcurriculums haben mitgewirkt:

Herr Henry Schewe	BbS Wernigerode
Herr Jens Barthel	BbS Mansfeld-Südharz
Herr Uwe Boese	BbS Mansfeld-Südharz
Herr Gerald Hörning	BbS Mansfeld-Südharz

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1. Aufgaben und Ziele des Bildungsganges	4
2. Didaktische Grundsätze	7
3. Inhalte	9
3.1 Übersicht über die Fächer und Lernfelder mit Zeitrichtwerten	9
3.2 Ziele und Inhalte	10
3.2.1 Fach Mathematik/Physik	10
3.2.2 Fach Englisch	12
3.2.3 Lernfelder	13

1. Aufgaben und Ziele des Bildungsganges

Die Berufsfachschule Elektrotechnische Assistenz hat das Ziel, Schülerinnen und Schüler zum Berufsabschluss „Staatlich geprüfte Elektrotechnische Assistentin/Staatlich geprüfter Elektrotechnischer Assistent“ zu führen. Sie erweitert gleichzeitig die Allgemeinbildung und kann darüber hinaus zu einem höheren allgemein bildenden schulischen Abschluss führen. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulform geltenden Regelungen des Schulgesetzes bzw. den Verordnungen des Landes Sachsen-Anhalt. Der berufsbezogene Unterricht basiert außerdem auf bundeseinheitlichen Rahmenvereinbarungen.¹

Die Aufgaben der Berufsfachschule konkretisieren sich in den Zielen:

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten
- humaner und sozialer Art verbindet,
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in der Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln,
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken,
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.

Diese Ziele werden durch lernfeldorientierte Rahmenrichtlinien beschrieben, welche:

- die schulischen Inhalte nahe an die berufliche Erlebnis- und Erfahrungswelt der Lernenden heranführen, um damit die Vermittlung beruflicher Handlungskompetenz im Unterricht zu ermöglichen bzw. zu erleichtern,
- das selbstständige Planen, Durchführen und Bewerten von Arbeitsaufgaben in entsprechenden Lernsituationen ermöglichen,
- die Qualität von Unterricht durch mehr Eigenverantwortlichkeit der Lehrenden verbessern und mehr Gestaltungsspielraum scharfen.

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsfachschule:

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont,
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufsspezifische und berufsübergreifende Qualifikationen vermitteln,
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden,
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

¹ Sekretariat der Ständigen Konferenz der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (Hrsg.): Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zur Staatlich geprüften technischen Assistentin/zum Staatlich geprüften technischen Assistenten an Berufsfachschulen. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.06.1992 i. d. F. vom 01.02.2007, Rahmenvereinbarung über die Berufsfachschulen. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 28. 02. 1997 i. d. F. vom 07. 12. 2007.

Die Elektrotechnische Assistentin oder der Elektrotechnische Assistent erwirbt praxis- und handlungsorientierte Kompetenzen, die zum selbstständigen Wissenserwerb und lebenslangem Lernen befähigen. In die Ausbildung ist ein vierwöchiges Betriebspraktikum integriert, das von Lehrkräften der Berufsfachschule betreut wird. Es dient der Vertiefung, Erweiterung und Anwendung erworbener Kompetenzen unter berufspraktischen Bedingungen.

Der Einsatz der Elektrotechnischen Assistentin oder des Elektrotechnischen Assistenten erfolgt in Entwicklungsabteilungen, im Vertrieb, im Kundendienst, im Prüfwesen oder in der Projekt- und Auftragsbearbeitung. Die Einsatzgebiete können in Prüf- und Versuchsfeldern von Industrie, Verwaltung und Wissenschaft und in Laboratorien liegen.

Die Staatlich geprüfte elektrotechnische Assistentin/der Staatlich geprüfte elektrotechnische Assistent verfügt mindestens über folgende berufliche Qualifikationen:

Beachten der Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Regeln der Arbeitshygiene, Handhaben der persönlichen Schutzausrüstung, der Sicherheits- und Brandschutzeinrichtungen,

Beachten der Verhaltensweisen bei Unfällen, Ergreifen von Maßnahmen der Ersten Hilfe,

Beachten der Vorschriften zum Umweltschutz, Vermeiden von Umweltbelastungen, rationelles Einsetzen der bei der Arbeit verwendeten Energie,

Einsetzen, Pflegen und Instandhalten der Arbeitseinrichtungen und Arbeitsmittel,

Kennzeichnen, Aufbewahren, Handhaben und Entsorgen von Arbeitsstoffen,

Erarbeiten von Arbeits- und Betriebsanleitungen, Auswerten und Dokumentieren von Arbeits-/ Prüfungsergebnissen,

Mitwirken bei der Projektierung technischer Systeme und Sicherstellung ihrer Verfügbarkeit,

Anwenden von spezifischen betriebswirtschaftlichen Verfahren,

Messen der Kenngrößen passiver und aktiver Bauelemente der Elektrotechnik, Prüfen der Funktion sowie Auswählen von Bauelementen für vorgegebene Baugruppen,

Entwerfen, Aufbauen, Prüfen und Testen von Schaltungen der Analog- und Digitaltechnik,

Auswählen von Messverfahren und Messgeräten sowie Handhaben von Messgeräten zur Messwertermittlung und Fehlersuche,

Prüfen, Auswählen, Bearbeiten und Verarbeiten von Werkstoffen der Elektrotechnik,

Anfertigung und Ändern von Montageskizzen mit CAD

Anwenden von Verbindungstechniken der Mechanik und Elektrotechnik bei entsprechenden Arbeiten an Werkstoffen und Bauteilen,

Planen, Auswählen, Bemessen, Inbetriebnehmen und Prüfen von Einrichtungen und Betriebsmitteln des elektrischen Netzes und elektrischer Anlagen,

Planen, Inbetriebnehmen, Warten von elektrischen Antrieben und von leistungselektronischen Baugruppen,

Problemstellungen aus der Steuerungs-, Regelungstechnik, Leistungselektronik, Nachrichtenübertragung

2. Didaktische Grundsätze

Ein curricularer Ansatz, die berufliche Handlungskompetenz auszubilden, ist mit dem Lernfeldkonzept gegeben. Durch didaktische Reflexion und Aufbereitung entstehen aus den **Handlungsfeldern** Lernfelder. Mit den **Lernfeldern** werden Aufgaben aus der beruflichen Realität der Lernenden in der Berufsfachschule didaktisch aufbereitet und in entsprechende unterrichtliche **Lernsituationen** umgesetzt.

Es ist Aufgabe der einzelnen Schule, im Rahmen der vorgegebenen Lernfelder Lernsituationen zu erarbeiten (Schulcurriculum bzw. didaktische Jahresplanung). Dabei werden individuelle Lernbedürfnisse der Schülerinnen und Schüler, das Schulprofil und die regionalen Besonderheiten berücksichtigt.

Für das Lehrkräfteteam bedeutet das:

- systematisch berufliche Handlungsfelder unter Berücksichtigung persönlicher und gesellschaftlicher Aspekte zu analysieren,
- angestrebte Kompetenzen bei weiterer fachlicher Zuordnung ausdifferenzieren,
- konkrete Lernsituationen zu entwickeln,
- handlungsorientierte Lehr- und Lernarrangements festzulegen,
- abgestimmte Weiterentwicklung der Lehr- und Lernprozesse vorzunehmen.

Die im Kapitel 1 aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen verstanden, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Humankompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Humankompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte. **Sozialkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität. Methoden-, Lernkompetenz und kommunikative Kompetenz sind integrale Bestandteile von Fach-, Human- und Sozialkompetenz. Es sind Akzentuierungen, die für die Entwicklung von Handlungskompetenz prägnant sind.

Für die Entwicklung von Handlungskompetenz sind methodische Ansätze eines handlungsorientierten Unterrichts mit folgenden Orientierungspunkten geeignet:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen werden von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet.

- Handlungen fördern ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit (technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen).
- Handlungen integrieren die Erfahrungen der Lernenden und werden in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert.
- Handlungen beziehen soziale Prozesse der Interessenklärung oder Konfliktbewältigung, ein.

Mit der Einführung der Rahmenrichtlinien mit Lernfeldstruktur in der Berufsfachschule wird das Konzept der Handlungsorientierung zu Grunde gelegt. Eine bisher fast ausschließlich fachsystematische Strukturierung wird durch eine handlungssystematische - an beruflichen Tätigkeits- und Handlungsfeldern orientierte - Struktur ersetzt bzw. ergänzt.

3. Inhalte

3.1 Übersicht über die Fächer und Lernfelder mit Zeitrichtwerten

Unterrichtsfächer, Lernfelder	Jahresstunden	
	Klasse I	Klasse II
Berufsübergreifender Lernbereich		
Deutsch	40	40
Sozialkunde	40	40
Sport	40	40
Religion oder Ethik	40	40
	160	160
Berufsbezogener Lernbereich		
Mathematik/Physik	80	80
Englisch	40	40
Lernfelder:		
Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	240	-
Elektrotechnische Schaltungen messtechnisch untersuchen und beurteilen	160	-
Gebäudeinstallationen planen und realisieren	160	160
Steuerungen planen und realisieren	160	160
Hard- u. Softwaresysteme analysieren und anwenden	80	160
<u>Energietechnische Systeme und Anlagen analysieren, beurteilen und in Betrieb nehmen</u>	120	160
<u>Elektronische Bauelemente und Schaltungen analysieren und realisieren</u>	-	200
Schutzmaßnahmen in elektrotechnischen Anlagen untersuchen und beurteilen	-	80
Wahlpflichtangebote	80	80
	1120 (80 FÜ) ¹⁾	1120 (80 FÜ) ¹⁾
Unterrichtsstunden pro Jahr	1280	1280

¹⁾ Die in Klammern gesetzten Unterrichtsstunden weisen den Anteil an fachmethodischen Übungen aus, für den nach den Vorgaben des Erlasses zur Unterrichtsorganisation in der jeweils geltenden Fassung Teilungsstunden zugewiesen werden.

3.2 Ziele und Inhalte

3.2.1 Fach Mathematik/Physik

Schuljahr: 1 und 2

**ZRW: 160 Stunden
(Klasse 1: 80 Stunden/
Klasse 2: 80 Stunden)**

Thema: Arithmetik

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- wenden die Regeln der Potenzrechnung auf algebraische Summen, Produkte, Quotienten und Potenzen an,
- stellen Wurzeln in der Potenzform und umgekehrt dar,
- wenden die Regeln der Logarithmenrechnung bei Problemstellungen der Technik an

Inhalte:

- Potenzrechnung
- Wurzelrechnung
- Logarithmenrechnung

Thema: Algebra

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen lineare Gleichungssysteme aus Problemstellungen der Technik auf und lösen diese,
- kennen Lösungsmöglichkeiten der quadratischen Gleichungen und wenden sie an,
- lösen Exponential- und Logarithmengleichungen.

Inhalte:

- Lineare Gleichungssysteme
- Quadratische Gleichungen
- Exponential- und Logarithmengleichungen

Thema: Geometrie

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- berechnen und konstruieren in der Technik angewandte ebene Figuren mit Hilfe der Lehrsätze des rechtwinkligen Dreiecks und der Strahlensätze,
- führen technisch wichtige Körper auf geometrische Grundkörper zurück und berechnen deren Volumen bzw. die Oberfläche,
- rechnen mit den trigonometrischen Funktionen für beliebige Winkel,
- wenden den Sinus- und Kosinussatz auf die Lösung technischer Aufgaben an.

Inhalte:

- Ebene Figuren
- Flächen- und Körperberechnung
- Winkelfunktionen

Thema: Mechanik

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- gehen sicher mit physikalischen Größen, Gleichungen und Einheiten um,
- wenden die kinematischen Grundbegriffe beherrschen und Gleichungen der Translation und Rotation an,
- stellen die Bewegungsvorgänge grafisch dar und interpretieren sie,
- beherrschen Zusammenhänge und Gleichungen und stellen Beziehungen zur praktischen Anwendung her,
- wenden Grundgrößen und Gesetze der Thermodynamik an,
- beschreiben und berechnen Aggregatzustandsänderungen,
- verstehen den Wärmetransport und beurteilen Kühlprobleme,
- ordnen Natur und Gesetze der Optik ein,
- nennen Grundgrößen der Akustik und stellen Bezüge zur Anwendung her.

Inhalte:

- Größen, Einheiten, Gleichungen
- Umrechnen von Maßeinheiten
- Kinematik
- Bewegungsabläufe
- Dynamik der Translation
 - Newtonsche Axiome
 - Masse und Kräfte
 - Arbeit und Energie
 - Leistung
 - Impuls
 - Energieerhaltungssatz
- Dynamik der Rotation
 - Drehmoment
 - Massenmittelpunkt
 - Rotationsenergie
 - Fliehkräfte
- Schwingungen
 - Entstehung und Darstellung
 - Schwingungsarten
 - Überlagerung von Schwingungen
 - Resonanz
 - Dämpfung
- Wellen
 - Entstehung und Merkmale
 - Ausbreitungsgeschwindigkeit
 - Wellenarten
 - Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz, Polarisation
- Mechanik der Flüssigkeiten
 - Definition und Druckangaben
 - Schweredruck, Auftrieb
 - Bernoulliesche Gleichung
 - Strömungswiderstand

3.2.2 Fach Englisch**ZRW: 80 Stunden**

Dem Unterricht sind die Rahmenrichtlinien der Berufsfachschule für das Fach Englisch zugrunde zu legen.

3.2.3 Lernfelder

Lernfeld 1 **Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen**

Schuljahr: 1

ZRW: 240 Stunden

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren elektrotechnische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen. Dazu lesen und erstellen sie technische Unterlagen.
- sie bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente und Baugruppen sowie deren Aufgaben in elektrotechnischen Systemen,
- die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren diese und beheben Fehler,
- die Schülerinnen und Schüler beschaffen dazu selbstständig Informationen und werten sie aus. Sie verwenden auch englischsprachige technische Dokumentationen und werten diese unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus,
- die Schülerinnen und Schüler realisieren Aufgaben im Team und kommunizieren fachlich korrekt,
- sie wenden Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung an und handeln verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte.

Inhalte:

- Leitungsmechanismen
 - Atomaufbau
 - Leiterarten
 - Eigenschaften von Leitern, Halbleitern und Nichtleitern
- Elektrische Grundgrößen
 - Ladung
 - Potential
 - Elektrische Spannung
 - Elektrischer Strom
 - Elektrischer Widerstand
 - Widerstand als Bauelement
 - Ohmsches Gesetz
- Elektrische Stromkreise
 - Grundstromkreis
 - unverzweigter Stromkreis
 - verzweigter Stromkreis
 - Spannungsteiler, Stromteiler

- Elektrische Energie/ Energieumwandlungen
 - Elektrische Leistung
 - Elektrische Arbeit
 - Umwandlung elektrischer Energie
 - Wirkungsgrad

- Elektrisches Feld
 - Messgrößen
 - Feldformen
 - Kondensator als Bauelement

- Magnetisches Feld
 - Messgrößen
 - Einfluss von Werkstoffen auf das Magnetfeld
 - Induktivität
 - Spule als Bauelement
 - Elektromagnetische Induktion
 - Generatorprinzip
 - Motorprinzip

- Bauelemente im Wechselstromkreis
 - Begriffe
 - Entstehung sinusförmiger Wechselspannung
 - Wirkwiderstand, Spule und Kondensator im Wechselstromkreis
 - Impedanz Z
 - Leistungen (P , Q , S)
 - Zeigerbilder
 - Frequenzverhalten
 - RL , RC , RLC – Netzwerke

- Wechsel- und Drehstromsysteme
 - Entstehung von Dreiphasenwechselspannung durch Verkettung
 - Ströme und Spannungen im Drei- bzw. Vierleiternetz
 - Leistungen
 - Drehfeld

Lernfeld 2 Elektrotechnische Schaltungen messtechnisch untersuchen und beurteilen

Schuljahr: 1

ZRW: 160 Stunden

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- ermitteln zur Analyse und Prüfung von Grundschaltungen und zum Erkennen allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik die elektrische Größen messtechnisch und rechnerisch, dokumentieren und bewerten diese. Dabei wählen sie geeignete Messverfahren sowie Messgeräte aus und nutzen diese zur Messwertermittlung und Fehlersuche. Dabei berücksichtigen sie die Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten in und an elektrischen Anlagen.
- erkennen mögliche Gefahren des elektrischen Stromes und berücksichtigen einschlägige Sicherheitsbestimmungen und Schutzmaßnahmen,
- analysieren selbstständig und im Team Arbeits- und Betriebsanleitungen sowie Aufbau- und Funktionsbeschreibungen,
- sie reflektieren und bewerten dabei gewonnene Erkenntnisse.

Inhalte:

- Analoge Messgeräte
 - Aufbau und Wirkungsweise von Dreheisen- Drehspul- und elektrodynamischen Messwerk
 - Messbereichserweiterungen
 - Vielfachmessgeräte
- Grundlegende Messverfahren
 - Messen von U, I und R
 - Ermittlung von Widerstandskennlinien
 - Messen elektrischer Arbeit
- Digitale Messgeräte
 - Aufbau und Wirkungsweise des Digitalmultimeters
 - Messen von U, I und R
- Oszilloskop
 - Aufbau und Wirkungsweise
 - Inbetriebnahme und Handhabung
 - Messungen an einfachen Schaltungen

Lernfeld 3 Gebäudeinstallationen planen und realisieren I

Schuljahr: 1

ZRW: 160 Stunden
davon 40 Stunden fachmethodische Übungen

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren Aufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten,
- planen Installationen unter Berücksichtigung typischer Netzsysteme und der erforderlichen Schutzmaßnahmen,
- erstellen Schalt- und Installationspläne auch rechnergestützt. Sie bemessen die Komponenten und wählen diese unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten aus.
- wenden Fachbegriffe der Elektroinstallationstechnik an,
- werten Informationen auch in englischer Sprache aus,
- planen die typischen Abläufe bei der Errichtung von Anlagen. Dabei bestimmen sie die Vorgehensweise zur Auftragserfüllung, Materialdisposition und Abstimmung mit anderen Beteiligten, wählen die Arbeitsmittel aus und koordinieren den Arbeitsablauf.
- ermitteln die für die Errichtung der Anlagen entstehenden Kosten,
- errichten Anlagen. Sie halten dabei die Sicherheitsregeln unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten in und an elektrischen Anlagen ein.
- nehmen Anlagen in Betrieb, protokollieren Betriebswerte und erstellen Dokumentationen,
- prüfen die Funktionsfähigkeit der Anlagen, suchen und beseitigen Fehler,
- bewerten ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation.

Inhalte:

- Grundsaltungen der Installationstechnik
 - Grundlagen der Leitungsverlegung
 - Schaltpläne
 - Aus-, Serien-, Wechsel- und Kreuzschaltung
 - Leuchtstofflampenschaltung
 - Treppenhausschaltung
 - Stromstoßschaltung
 - Alarm- und Meldeanlagen
- Netzsysteme
 - TN, TT, IT – System
 - Schutzmaßnahmen
- Stromversorgung von Gebäuden ab HAK
- Dimensionierung der Leitungen und Schutzeinrichtungen
- Schalt- und Verteilungsanlagen
- Prüfung elektrischer Anlagen und Geräte nach DIN VDE 0600
 - Mess- und Prüfmittel
 - Fehlersuche
- Beleuchtungsanlagen
 - lichttechnische Grundgrößen
 - Lampen und ihre Schaltungen
 - Leuchten
 - Berechnung von Beleuchtungsanlagen

- Werkstoffkunde
 - Konstruktionswerkstoffe
 - Leiter- und Kontaktwerkstoffe
 - Isolationswerkstoffe

Lernfeld 3 Gebäudeinstallationen planen und realisieren II**Schuljahr: 2****ZRW: 160 Stunden
davon 40 Stunden fachmethodische Übungen****Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler

- gestalten Projekte für gebäudetechnische Anlagen,
- definieren Ziele, analysieren und strukturieren Aufgaben im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit und berücksichtigen bei der Projektauswahl die Einsatzgebiete,
- planen, entwickeln und realisieren praxisgerechte Lösungen. Dabei übernehmen sie Verantwortung für die Projektorganisation sowie die Abstimmung der Lern- und Arbeitsprozesse.
- dokumentieren den Projektfortschritt, analysieren und bewerten den Projektverlauf.
- errichten energie- und gebäudetechnische Anlagen oder Anlagenkomponenten, nehmen diese in Betrieb und prüfen Teil- und Gesamtfunktionen,
- demonstrieren Aufbau und Funktion der Anlagen oder von Anlagenkomponenten,
- erstellen und modifizieren Projektdokumentationen und beurteilen Projektergebnisse und Handlungsprozesse unter lern- und arbeitsorganisatorischen, technischen und ökonomischen Aspekten.

Inhalte:

- Kundenauftrag
 - Auftragsanalyse
 - Auftragsplanung
 - Auftragsdurchführung
 - Übergabe der Anlage an den Kunden
- Projektbeschreibung
- Zeit- und Arbeitsplanung
- Gebäudetechnische Anlagen
 - Wohnhausinstallation
 - Breitbandkommunikationsanlagen
 - Telekommunikationsanlagen
 - EIB/KNX
- Prüfen der Anlage nach DIN VDE 0600

Lernfeld 4 Steuerungen planen und realisieren

Schuljahr: 1

**ZRW: 160 Stunden
davon 40 Stunden fachmethodische Übungen**

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- planen Änderungen und Anpassungen von Steuerungen,
- analysieren Anlagen und Geräte und visualisieren den strukturellen Aufbau sowie die Funktionszusammenhänge,
- bestimmen Steuerungen und unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelungsprozessen,
- unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten,
- ändern Steuerungen und wählen dazu Baugruppen und deren Komponenten nach Anforderungen aus,
- erarbeiten dazu Lösungsentwürfe, bewerten diese und wählen unter effektiven sowie effizienten Aspekten eine optimierte Lösung aus,
- organisieren ihre Lern- und Arbeitsaufgaben selbstständig sowie im Team,
- analysieren, reflektieren und bewerten dabei gewonnene Erkenntnisse,
- nutzen verschiedene Informationsquellen, auch in englischer Sprache.

Inhalte:

- Grundlagen der Steuerungstechnik
 - Begriffe, Steuerkette
- Grundsaltungen der Relais- und Schütztechnik
 - Aufbau und Funktionsweise elektromagnetischer Schaltgeräte
 - Kontaktkennzeichnungen
 - Montage und Verdrahtung von Betriebsmittel
 - Grundsaltungen mit und ohne Selbsthaltung
 - Folgeschaltungen
 - Verriegelungsschaltungen
 - Schaltungen mit Zeitrelais
- Grundsaltungen der digitalen Steuerungstechnik
 - UND, ODER, NICHT – Verknüpfungen
 - NAND- und NOR – Verknüpfungen
 - Algorithmus zur Lösung einfacher Steuerungsaufgaben
 - Wahrheitstabelle, Funktionsplan, Funktionsgleichung

Lernfeld 4 Steuerungen planen und realisieren**Schuljahr: 2****ZRW: 160 Stunden
davon 40 Stunden fachmethodische Übungen****Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler

- entwickeln Steuerungen, sie erarbeiten Lösungsentwürfe, bewerten diese und wählen optimierte Lösungen aus, sie nutzen verschiedene Informationsquellen, auch in englischer Sprache,
- realisieren Steuerungen, sie programmieren und parametrieren die Komponenten der Anlagen. Dabei berücksichtigen sie die gültigen Normen und Sicherheitsvorschriften, parametrieren und konfigurieren die Anlagen,
- prüfen Programmabläufe, die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften und die Funktion der Steuerungen, analysieren unter Einbeziehung von Diagnosesystemen Fehler und beseitigen diese,
- übergeben die Anlagen und dazu erstellte Dokumentationen und weisen in die Nutzung ein.

Inhalte:

- Verbindungsprogrammierte Steuerungen
 - Verriegelungs- und Folgeschaltungen
 - Ablaufsteuerungen
- Digitale Steuerungstechnik
 - Grundsaltungen
 - Schaltungen mit RS-Speichern
 - Zähler, Timer und Schieberegister
- Speicherprogrammierte Steuerungen
 - Programmiersprachen
 - Programmdarstellungen als FUP (FBS), KOP, AWL
 - Merker
 - Programmierung ausgewählter Beispiele
- Regelungstechnik
 - Regelkreis
 - Regeleinrichtung (Zweipunktregler, Mehrpunktregler, stetige Regler)

Lernfeld 5 Hard- und Softwaresysteme analysieren und anwenden I**Schuljahr: 1****ZRW: 80 Stunden****Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren berufsspezifische Hard- und Softwaresysteme,
- installieren und konfigurieren informationstechnische Systeme sowie aufgabenbezogene Standard- und branchenspezifische Software und wenden diese an,
- nutzen Softwaresysteme zur Darstellung und Simulation elektrotechnischer Probleme und finden mit ihrer Hilfe qualifizierte Lösungen. Sie berücksichtigen dabei gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheber- und Medienrecht.
- erstellen Dokumentationen auch in englischer Sprache und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse. Hierzu arbeiten sie allein oder sammeln Erfahrungen in der Teamarbeit.

Inhalte:

- Hardware
 - Funktionsgruppen des PC
 - Schnittstellen
- Funktionsprinzip des PC
- Software
 - Standardsoftware
 - Branchensoftware (Elektrotechnische Simulationsprogramme, Elektrotechnische Zeichenprogramme, Elektroinstallationsprogramme)
- Netzwerke

Lernfeld 5 Hard- und Softwaresysteme analysieren und anwenden II**Schuljahr: 2****ZRW: 200 Stunden****Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler

- planen die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme,
- analysieren Systeme, prüfen die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit der Aufträge und bieten Lösungen an.
- recherchieren deutsch- und englischsprachige Medien durch Nutzung von Netzwerken.
- wählen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese,
- erstellen Programme in ausgewählten Programmiersprachen,
- dokumentieren und präsentieren die Arbeitsabläufe und -ergebnisse zur Bereitstellung von informationstechnischen Systemen. Dazu setzen sie Software zur Textgestaltung, Tabellenerstellung, grafischen Darstellung und Präsentation ein.

Inhalte:

- Grundbegriffe der DV
- Prinzipieller Aufbau eines DV – Systems
- Aufbau und Handhabung eines Betriebssystems
- Standardsoftware
- Datenbanken
- Programmierung, Programmstrukturen, Programmiersprachen

Lernfeld 6 Energietechnische Systeme und Anlagen analysieren, beurteilen und in Betrieb nehmen I**Schuljahr: 1****ZRW: 120 Stunden****Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler

- planen die Elektroenergieversorgung für Betriebsmittel und Anlagen,
- analysieren und klassifizieren Möglichkeiten der Elektroenergieversorgung insbesondere der Energieerzeugung, -Übertragung und -Verteilung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten,
- analysieren regenerative Energiequellen und berücksichtigen ihre Erkenntnisse bei der Beurteilung der Versorgungs- und Zukunftssicherheit der Bereitstellung von Elektroenergie,
- nutzen bei der Informationssammlung und -bereitstellung aktuelle Informations- und Kommunikationsmedien.

Inhalte:

- Elektronenergieerzeugung
 - Energiequellen
 - Kraftwerke
- Elektroenergieübertragung
 - Energieversorgungsnetze
 - Leitungen und Kabel
- Elektroenergieverteilung bis HAK
 - Schalt- und Umspannstationen
 - Netzstörungen
 - Betriebsmittel der Energieversorgung
- Betriebstypische Anlagen (z.B. landwirtschaftliche Anlagen, Kompensationsanlagen)

Lernfeld 6 Energietechnische Systeme und Anlagen analysieren, beurteilen und in Betrieb nehmen II

Schuljahr: 2

ZRW: 160 Stunden

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren Kundenaufträge zur Realisierung von energietechnischen Anlagen,
- wählen Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen unter funktionalen und wirtschaftlichen Aspekten aus und dimensionieren diese,
- installieren und erweitern energietechnische Systeme. Sie nehmen diese Systeme in Betrieb und stellen die entsprechenden Parameter ein. Sie berücksichtigen sicherheitstechnische Anforderungen, Normen und Vorschriften.
- überprüfen die Funktion der Energietechnischen Anlagen, nehmen eine systematische Fehlersuche vor und beseitigen Fehler. Sie beurteilen die elektromagnetische Verträglichkeit energietechnischer Systeme und treffen Maßnahmen zu ihrer Gewährleistung.
- erstellen Dokumentationen und erläutern den Kunden die Leistungsmerkmale der Systeme und weisen in die Nutzung ein.

Inhalte:

- Motorauswahl
 - Leistungsschild
 - Bauformen
 - Montagearten
 - Kühlungsarten
 - Schutzgrade
 - Betriebsarten
- Gleichstrommaschinen
 - Aufbau und Wirkungsweise
 - Schaltungen
 - Betriebsverhalten
 - Anlassen
 - Drehzahlstellmöglichkeiten
- Drehfeldmaschinen
 - Aufbau und Wirkungsweise
 - Drehfeld, Drehfrequenz
 - Betriebsverhalten
 - Drehzahlstellmöglichkeiten
 - Anlassverfahren
- Sonderbauformen elektrischer Maschinen
 - Schrittmotor
 - Linearmotor
 - Universalmotor
- Transformatoren
 - Einphasentransformatoren
 - Drehstromtransformatoren
 - Spartransformatoren
 - Schweißtransformatoren

Lernfeld 7 Elektronische Bauelemente und Schaltungen analysieren und realisieren

Schuljahr: 2

ZRW: 200 Stunden

Inhalte:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren elektronische Bauelemente hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionalität. Sie erkennen dabei die Besonderheiten der Halbleitertechnologie und können diese anwendungsspezifisch einsetzen.
- untersuchen elektronische Systeme messtechnisch, protokollieren, bewerten und präsentieren die gewonnenen Ergebnisse in geeigneter Weise,
- konzipieren anwendungsbezogenen elektronische Baugruppen und entwickeln digitale Schaltungen unter Anwendung schaltungstechnischer Standardlösungen. Sie legen Arbeitsschritte zur Lösung komplexer Aufgaben vor, treffen Absprachen und kontrollieren deren Realisierung.
- wenden geeignete Verfahren zum Prüfen sowie zur systematischen Fehlersuche in elektronischen Schaltungen an, sie bewerten und protokollieren die Messergebnisse.

Inhalte:

- Aufbau und Verhalten von Halbleiterbauelemente
 - Nichtlineare Widerstände
 - PN – Übergang
 - Halbleiterdiode
 - Z – Diode
- Transistoren
 - bipolare Transistoren
 - unipolare Transistoren
 - Transistor als Schalter
 - Transistor als Verstärker
 - Operationsverstärker
- Leistungshalbleiterbauelemente
 - Thyristor
 - DIAC
 - TRIAC
- Stromversorgungstechnik
 - Gleichrichterschaltungen
 - Glättung
 - Stabilisierung
 - Schaltnetzteile
- Grundsaltungen der Leistungselektronik
 - Phasenanschnittsteuerung
 - Vielperiodensteuerung
 - Gleichstromsteller
 - Stromrichter

Lernfeld 8 Schutzmaßnahmen in Elektrotechnischen Anlagen messtechnisch untersuchen und beurteilen**Schuljahr: 2****ZRW: 80 Stunden****Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen die Gefahren des elektrischen Stromes für Menschen und Nutztiere und die daraus resultierende Notwendigkeit zum Schutz gegen gefährliche Körperströme,
- analysieren die Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag unter Berücksichtigung der gültigen Normen,
- kommunizieren fachsprachlich korrekt, auch in englischer Sprache,
- führen Prüfungen in elektrotechnischen Anlagen durch, bewerten und dokumentieren die Ergebnisse. Dazu arbeiten sie sowohl allein, wie auch im Team. Die Ergebnisse nutzen sie als Grundlage für das eigene kritische Hinterfragen ihres Handelns bei der Planung und Realisierung elektrotechnischer Anlagen.

Inhalte:

- Begriffsbestimmungen
 - Fehlerarten
 - Körperwiderstand
 - Fehlerstromkreis
- Wirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper
 - Stromweg
 - Einwirkdauer
 - Wirkungsbereiche
 - max. Berührungsspannungen
- Arbeitsschutzmaßnahmen
 - Unfallverhütung
 - 5 Sicherheitsregeln
 - Lebensrettende Sofortmaßnahmen
- Schutz gegen elektrischen Schlag nach DIN VDE 0100 Teil 410
 - Schutzarten, Schutzklassen
 - Schutz gegen direktes Berühren
 - Schutz gegen indirektes Berühren
 - Prüfen von Schutzeinrichtungen