

# **Elektroanlagenmonteur Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroanlagenmonteur/Elektroanlagenmonteurin**

(Beschuß der Kultusministerkonferenz vom 25. April 1997)

## **Teil I Vorbemerkungen**

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -Senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30. Mai 1972“ geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluß auf und beschreibt Mindestanforderungen. Der Rahmenlehrplan ist bei zugeordneten Berufen in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlußqualifikationen in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluß der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungslehrgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Vorgaben für den Unterricht. Selbständiges und verantwortungsbewußtes Denken und Handeln wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, daß das im Rahmenlehrplan berücksichtigte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

## Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -Senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluß der Kultusministerkonferenz vom 15. März 1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- „eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in 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.“

Zum Erreichen dieser Ziele muß die Berufsschule

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

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen des berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie zum Beispiel

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität.
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

**H a n d l u n g s k o m p e t e n z**

entfaltet sich in Dimensionen von Fachkompetenz, Humankompetenz (Personalkompetenz) und Sozialkompetenz.

**F a c h k o m p e t e n z**

bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme

zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbständig zu lösen sowie das Ergebnis zu beurteilen.

## H u m a n k o m p e t e n z

(Personalkompetenz) 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 Selbständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewußtsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

## S o z i a l k o m p e t e n z

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 auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch das Entwickeln sozialer Verantwortung und Solidarität.

## M e t h o d e n - u n d L e r n k o m p e t e n z

erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

## K o m p e t e n z

bezeichnet den Lernerfolg in bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenem Handeln in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen. Demgegenüber wird unter Q u a l i f i k a t i o n der Lernerfolg in bezug auf die Verwertbarkeit, d. h. aus der Sicht der Nachfrage in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

### Teil III Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes, berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen geschaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dieses bedeutet für den Rahmenlehrplan, daß die Beschreibung der Lernziele und die Auswahl der Lerninhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- 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 müssen von den Lernenden möglichst selbständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, zum Beispiel der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es läßt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schülerinnen und Schüler – auch benachteiligte oder besonders begabte - ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

## Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Elektroanlagenmonteur/zur Elektroanlagenmonteurin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung vom 25. April 1997 abgestimmt. Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des 1. Ausbildungsjahres mit dem berufsfeldbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein.

Soweit die Ausbildung im 1. Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr für das Berufsfeld Elektrotechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. April 1997).

Für das Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. Mai 1984) vermittelt.

Der vorliegende Rahmenlehrplan geht von folgenden schulischen Zielen aus:

Die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz soll im Rahmen einer ganzheitlichen Berufsbildung erfolgen, um typische berufliche Situationen zu beherrschen.

Dies sind zum Beispiel Auftragsvorbereitung, Auftragsplanung, Vorbereitung der Auftragsausführung, Auftragsausführung, Qualitätssicherung und Auftragsabschluss. Diese Aufträge beziehen sich auf Montage, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung von Baugruppen, Geräten und Anlagen.

Die Schülerinnen und Schüler vollziehen die Handlungsschritte anhand von Auftrags- bzw. Projektarbeiten.

In allen Lernfeldern gelten gleichermaßen die folgenden Zielformulierungen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- im Rahmen beruflicher Handlungen mit anderen Personen kooperieren und kommunizieren,
- die Facharbeit unter technischen, betriebswirtschaftlichen, rechtlichen und ökologischen Aspekten bewerten,
- den grundsätzlichen Aufbau, die Funktion, das Zusammenwirken und die Parameter von mechanischen und elektrischen Baugruppen, Geräten und Anlagen verstehen,
- mechanische und elektrotechnische Meßmittel anwenden,
- technische Dokumentationen umsetzen, ändern und erstellen,
- in der Lage sein, grundlegende Berechnungen unter Anwendung technischer und betriebswirtschaftlicher Größen durchzuführen,
- die einschlägigen Normen, Bestimmungen und Vorschriften bei Arbeiten an elektrischen Anlagen anwenden.

Der Berufs- und Arbeitsbezug der einzelnen Lernfelder wird verdeutlicht, indem die Inhalte wie folgt strukturiert sind:

### **1. Organisation, Verfahren und Mittel der Facharbeit**

- Auftrags- und Planungsunterlagen
- Bedienungsanleitungen
- Reparaturanleitungen, Wartungs- und Serviceunterlagen
- Verfahren zur Planung, Durchführung und Kontrolle der Arbeit
- Arbeitsorganisation, wie Arbeitsteilung, Absprachen mit Personen und Gewerkschaften sowie Zeitplanung
- Bewerten und Optimieren des Arbeitsablaufes

### **2. Eigenschaften, Funktion und Technik der Gegenstände der Facharbeit**

- auf der Anlageebene
- Geräte- und Baugruppenebene

### 3. Betriebliche, gesellschaftliche und Individuelle Anforderungen an Technik und Facharbeit

- Qualitätsüberprüfung der installierten Anlage
- Umweltverträglichkeit von Anlagenteilen
- fachgerechte und kostengünstige Arbeit
- gesundheitsverträgliche und sichere Arbeit
- selbständige und kooperative, zielgerichtete und verantwortungsbewußte Arbeit - interessante und abwechslungsreiche Arbeit

Diese Gliederungspunkte sollen die unterschiedlichen Inhaltsperspektiven der Facharbeit beschreiben und eine ganzheitliche Sichtweise unterstützen. Bezogen auf berufliche Aufgabenstellungen sind Unterrichtsprozesse so zu gestalten, daß die Inhalte integrativ vermittelt werden.

#### Übersicht über die Lerngebiete und Lernfelder mit Zeitrichtwerten

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
a) Berufsfeldbreite Grundbildung im 1. Ausbildungsjahr			
1.1 Einführung in die Elektrotechnik	90		
1.2 Einführung in die Steuerungs- und Digitaltechnik	40		
1.3 Einführung in die Elektronik	50		
1.4 Einführung in Schutzmaßnahmen	30		
1.5 Einführung in die Meßtechnik	50		
1.6 Einführen in das technische Zeichnen	30		
1.7 Einführung in die Werkstoffe, Werkstoffbearbeitung und Leitungsarten	30		
b) Fachbildung Lernfelder			
1 Aufträge bearbeiten		80	
2 Elektrische Energie erzeugen und anpassen		60	
3 Elektrische Energie übertragen und verteilen		60	60
4 Arbeiten an gebäudetechnischen Anlagen		80	80
5 Arbeiten an Anlagen mit elektrischen Antrieben			60
6 Arbeiten in Anlagen mit Automatisierungseinrichtungen			80
Summen	320	280	280

# 1. Ausbildungsjahr

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitricht- werte/Stunden
1.1 Einführung in die Elektrotechnik	Aufbau und Leitungsmechanismus des Stromkreises beschreiben	Leitungsmechanismus Leiter, Halbleiter, Nichtleiter	90
	Aufbau und Wirkungsweise elektrischer Energiequellen beschreiben	Möglichkeiten der Ladungstrennung (z. B. Primär- und Sekundär-Elemente, elektromagnetisches Generatorprinzip, Thermo-, Piezo-Elemente)	
	Zusammenhänge in elektrischen Stromkreisen angeben und beurteilen	Kenngrößen, Energieumwandlung Ohmsches Gesetz Kennlinie Berechnungen	
	Abhängigkeit des Widerstandswertes von physikalischen Einflüssen beschreiben	Abmessungen, Werkstoffe, Wärme u.a. (z. B. Spannung, Licht, Magnetismus)	
	Zusammenhänge elektrischer Größen in Reihen-, Parallel- und gemischten Schaltungen beurteilen	Kirchhoffsche Regeln, Berechnungen Ersatzschaltpläne, grafische Darstellungen (z. B. belasteter Spannungsteiler) Meßbereichserweiterungen Meßbrückenschaltungen	
	Das Spannungs-Stromstärke-Verhalten elektrischer Energiequellen bei Belastung beurteilen	Kennwerte, Kennlinien Ersatzschaltungen	
	Spannungs- und Stromarten nach ihrem zeitlichen Verlauf unterscheiden und ihre Kenngrößen erklären	Gleich-, Wechsel- und Mischgrößen Momentanwert, Effektivwert, Frequenz Impuls, Tastgrad	
1.2 Einführung in die Steuerungs- und Digitaltechnik	Zwischen analogen und digitalen Signalen unterscheiden	Stetigkeit, Stufigkeit; Meßwertanzeigen; Binäre Zustände	40
	Wirkungsweise von Schaltungen der Steuerungs-, Signal- und Meldetechnik erklären und ihre Funktion überprüfen	Grundsaltungen der Signaltechnik Meldetechnik Installationstechnik	
	Logik-Grundsaltungen erläutern	UND-, ODER-, NICHT-, NAND- und NOR-Schaltung in Kontakt- und Symboldarstellung Wahrheitstabelle	
	Einfache Verknüpfungsschaltungen analysieren und aufbauen	Schaltnetze	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/Stunden
1.3 Einführung in die Elektronik	Bauteile mit linearem und nichtlinearem Kennlinien in ihrer Wirkungsweise im Gleichstromkreis beurteilen	Kennlinien und Kennwerte Datenblätter Arbeitspunkt, Arbeitsgerade Leistungshyperbel Anwendungsbezogene Grundsaltungen (z. B. Begrenzersaltungen)	50
	Das Widerstandsverhalten elektronischer Bauelemente im Wechselstromkreis beschreiben	Dynamischer Widerstand Darstellung von Parametern im Kennlinienfeld	
	Die Abhängigkeit des Widerstandes elektronischer Bauelemente von physikalischen Größen beschreiben	Werkstoffe, Dotierung Warme, Licht	
1.4 Einführung in die Schutzmaßnahmen	Gefahren des elektrischen Stromes für Personen, Lebewesen und Sachen beschreiben und Unfallverhütungsvorschriften erläutern	Stromwirkungen auf Lebewesen Hilfsmaßnahmen bei Unfällen Sicherheitsregeln (z. B. VGB/DIN VDE) Maßnahmen gegen gefährliche Körperströme (DIN VDE 0100)	30
	Einschlägige Arbeitsschutzmaßnahmen erläutern	Vorschriften der Berufsgenossenschaft	
1.5 Einführung in die Meßtechnik	Verfahren zur Spannungs- und Strommessung beschreiben anwenden	Analoge Meßgeräte Digitale Meßgeräte Meßfehler, Kenndaten Meßbereicherweiterung	50
	Verfahren zur Widerstandsmessung beschreiben und anwenden	Direkte und indirekte. Messung	
	Verfahren zur Messung der elektrischen Leistung und Arbeit beschreiben und anwenden	Indirekte Messung Leistungsmesser kWh-Zähler	
	Meßverfahren mit dem Oszilloskop beschreiben und einfache Messungen durchführen	Spannungsmessung, Strommessung. Frequenzmessung Kenndaten	
1.6 Einführung in das Technische Zeichnen	Einfache Werkstücke in Ansichten zeichnen sowie in perspektivischer Darstellung lesen und skizzieren	Bemaßung Flache Werkstücke Prismatische Werkstücke	30
	Einfache Zusammenbauzeichnungen lesen	Schnittdarstellungen Oberflächenbeschaffenheit Verbindungselemente Stuckliste Explosionszeichnungen	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitricht- werte/Stunden
1.7 Einführung in die Werkstoffe, Werkstoffbearbeitung und Leitungsarten	Normgerechte Schaltpläne elektronischer Schaltungen darstellen und lesen	Schaltplanarten Schaltpläne (z. B. von Installationsschaltungen, Grundsaltungen der Digitaltechnik, Leiterplatten)	30
	Arten und Eigenschaften, Normung und Anwendungen von Werkstoffen in der Elektrotechnik nennen	Konstruktions-, Leiter- und Isolierstoffe Leitungsarten, Leitungsharmonisierung	
	Prinzipielle Verfahren der Werkstoffbearbeitung beschreiben	Urformen (z. B: Gießen, Sintern) Umformen (z. B. Biegen, Ziehen) Trennen (z. B. Scheren, Erodieren, Lasertechnik) Fügen (z. B. Loten, Kleben) Beschichten (z. B. Aufdampfen, Galvanisieren)	

**Zielformulierung**

Die Schülerinnen und Schüler

- lernen betriebliche Abläufe kennen und ordnen verantwortungsbewußt ihre Arbeit ein,
- erstellen und verwenden betriebliche Dokumente situationsgerecht für die Realisierung der Arbeitsaufträge, wie z. B. Planung, Bestellung, Lagerhaltung und Qualitätskontrolle,
- sollen die grundsätzliche Arbeitsweise von Datenverarbeitungsanlagen kennen und mit Anwendersoftware umgehen können,
- sollen sich an verschiedenen Formen der betrieblichen Kommunikation beteiligen können.

**Inhalte**

Organisation, Verfahren und Mittel der Facharbeit

Eigenschaft, Funktion und Technik der Gegenstände der Facharbeit

Betriebliche, gesellschaftliche und individuelle Anforderungen an Technik und Facharbeit

Phasen der Auftragsbearbeitung:

- Auftragsvorbereitung
- Auftragsplanung
- Vorbereitung der Auftragsausführung
- Auftragsausführung
- Qualitätssicherung
- Auftragsabschluß

Dateiverarbeitungsanlagen:

- Dateneingabe und –ausgabe
- Datenbearbeitung
- Datenübertragung

Anlagen- und Produktberatung

fachgerechte und kostengünstige Arbeit

Kommunikationsgeräte

gesundheitsverträgliche und sichere Arbeit  
kooperative Arbeit

Umgang mit Anwendersoftware z.B.:

- Erstellung und Bearbeitung einfacher Textdokumente
- Kalkulieren von Mengen und Preisen
- Lagerhaltung und Bestellung über Datenbankfunktionen
- Lesen und korrigieren technischer Dokumentationen elektrischer Anlagen

verantwortungsbewußter Umgang mit Geräten und Anlagen

Betriebliche Kommunikation

- Kundengespräche
- Präsentation von Produkten
- Abstimmung mit anderen Gewerken

**Zielformulierung**

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Verfahren zur Erzeugung elektrischer Energie nach technischen, Ökonomischen und gesellschaftlichen Erfordernissen bewerten,
- die Notwendigkeit der Energieeinsparung sehen, umweltbewußt mit Energie umgehen und alternative Energien nutzen,
- Formen elektrischer Energie für technische Anwendungen auswählen und Schaltungstechniken anwenden, um eine Anpassung an technische und ökologische Erfordernisse zu erreichen,
- Meßtechniken anwenden, um Kenngrößen elektrischer Energie zu bestimmen,
- Arbeitsmittel und -Werkzeuge sowie Verfahren und Methoden der Planung; Installation und Überwachung von Energieversorgungsanlagen auswählen und abstimmen,
- berufstypische Anlagen unter Berücksichtigung der Sicherheitsanforderungen betreuen, Fehler erkennen und Maßnahmen zu deren Beseitigung einleiten.

**Inhalte**

		Betriebliche, gesellschaftliche und individuelle Anforderungen an Technik und Facharbeit
Organisation, Verfahren und Mittel der Facharbeit	Eigenschaften, Funktion und Technik der Gegenstände der Facharbeit	
Installationsunterlagen: Analyse und Erstellen von Schaltplänen	Energieversorgungsanlage, zentral, dezentral, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Photovoltaikanlage</li> <li>- Windkraftanlage</li> <li>- Notstromanlage, Akkumulator</li> </ul>	Energieversorgungsanlage, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfügbarkeit</li> <li>- Zuverlässigkeit</li> <li>- Sicherheit</li> <li>- Wirtschaftlichkeit</li> <li>- Nutzungsgrad</li> <li>- Akzeptanz</li> <li>- Umweltverträglichkeit</li> <li>- Gesundheitsverträglichkeit</li> <li>- Ressourcen</li> </ul>
Technische Unterlagen (Analyse und Erstellung) für: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation</li> <li>- Inbetriebnahme und Bedienung</li> <li>- Wartung und Service</li> </ul>	Kennwerte in Einphasen- und Dreiphasenwechselstromsystemen	
Geräte und Verfahren zum Messen und Prüfen	Elektrische Energie und Leistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirkleistung, Blindleistung</li> <li>- Scheinleistung</li> <li>- Leistungsfaktor</li> </ul>	Normen und Vorschriften für Errichtung und Betrieb von Energieversorgungsanlagen, z.B. IEC, DIN, VDE, TAB
Methoden und Verfahren der Fehlersuche in Energieversorgungsanlagen	Zusammenwirken und Betriebsverhalten von Baugruppen zur Anpassung elektrischer Energie z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformator</li> <li>- Wechselrichter</li> <li>- Gleichrichter</li> <li>- Glättung, Stabilisierung</li> </ul>	Normgerechte Schaltpläne Anlagen- und Produktberatung
	Schutzeinrichtungen	

**Zielformulierung**

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Energieübertragungs- und Energieverteilungsanlagen analysieren und ihre Komponenten benennen,
- Aufbau und Betriebsverhalten von Schaltanlagen erfassen und bewerten,
- Betriebsmittel unter Beachtung von Vorschriften, Richtlinien und ökonomischen Aspekten planen und auswählen, Komponenten zusammenfügen, vorhandene Anlagen warten und inspizieren sowie die Funktionsprüfung durchführen,
- Sicherheit im Umgang mit Zeichnungen, Schaltplänen, Montageanweisungen und Serviceunterlagen erlangen,
- Bei der Übertragung, Verteilung und Umwandlung elektrischer Energie betriebswirtschaftliches Denken zur Gewährleistung störungsfreier Produktionsabläufe entwickeln,
- Unfallverhütungsvorschriften und Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen kennen, anwenden und zu deren Einhaltung bereit sein.

**Inhalte**

Organisation, Verfahren und Mittel der Facharbeit	Eigenschaften, Funktion und Technik der Gegenstände der Facharbeit	Betriebliche, gesellschaftliche und individuelle Anforderungen an Technik und Facharbeit
Analyse, Planung, Durchführung, Kontrolle, Bewertung und Dokumentation von Aufträgen in Niederspannungsschalt- und Verteilungsanlagen	Netze: - Netzarten - Netzsysteme und Schutzmaßnahmen	Qualitätsprüfung  Verantwortungsbewußtsein
Installationsvorschriften für Niederspannungsschalt- und Verteilungsanlagen	Schalt- und Verteilungsanlagen: - Schalter, Schaltgeräte und Verteiler - Kabel und Leitungen - Transformator - Leitungs- und Geräteschutz, Selektivität - Kompensationseinrichtung - Netzüberwachung (z.B. Leistungsfaktor, Netzurückwirkung)	Vorschriften und Bestimmungen z.B. IEC, DIN, VDE und TAB - Errichtungs- und Betriebsbestimmungen - Schutzmaßnahmen - Prüfung elektrischer Anlagen - Unfallverhütung - Brandschutz - Arbeitssicherheit
Inbetriebnahme- und Bedienungsanleitungen		
Geräte und Verfahren zum Prüfen		Umweltverträglichkeit, Entsorgung
Auswahl der Betriebsmittel für Übertragungs- und Verteilungsanlagen		Kostengünstige Modernisier- und Erweiterbarkeit der Anlage

**Zielformulierung**

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Sollen Aufträge für gebäudetechnische Anlagen selbständig abwickeln, wobei sie Planung und Durchführung mit Mitarbeitern, Kunden und Gewerken abstimmen,
- entwickeln die Fähigkeit und Bereitschaft, auftragsbezogene Informationen zu beschaffen, die Auftragsabwicklung und Arbeitsvorbereitung zu planen, Entscheidungen hinsichtlich der Arbeitsorganisation zu treffen und die Montage und Installation zielgerichtet und zeitökonomisch durchzuführen,
- kontrollieren und bewerten den Arbeitsablauf und das Arbeitsergebnis nach ökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Gesichtspunkten,
- sind in der Lage, Meß- und Prüfverfahren sachgerecht auszuwählen und anzuwenden sowie erforderliche Einstellungen und Veränderungen vorzunehmen,
- können Geräte und Baugruppen einer gebäudetechnischen Anlage in Betrieb nehmen,
- sollen durch Sichtkontrolle, Prüfen und Messen sowie mit Hilfe von Schaltungsunterlagen Fehler selbständig und zielgerichtet eingrenzen und beheben.

**Inhalte**

Organisation, Verfahren und Mittel der Facharbeit	Eigenschaften, Funktion und Technik der Gegenstände der Facharbeit	Betriebliche, gesellschaftliche und individuelle Anforderungen an Technik und Facharbeit
Analyse, Planung, Durchführung, Kontrolle, Bewertung und Dokumentation von Aufträgen in gebäudetechnischen Anlagen	Installationsschaltungen für z.B.: - Beleuchtungsanlagen - Klima- und Heizanlagen - Ruf- und Meldeanlagen	Anforderungen an gebäudetechnische Anlagen z.B.: - Betriebssicherheit - Kosten - Energieeinsparung - Lebensdauer - Entsorgung
Installations- und Einbauunterlagen (Erstellung, Analyse und Änderung von technischen Dokumentationen)	Leuchtmittel und Leuchten	
Auswahl der Betriebsmittel für Haupt-, Hilfs- und Steuerstromkreise	Aufgabe und Funktion sowie Kenn- und Grenzwerte der Bestandteile einer gebäudetechnischen Anlage  Geräte und Baugruppen zur Leistungssteuerung	Normen und Vorschriften für die Errichtung und den Betrieb von z.B.: - Beleuchtungsanlagen - Klima- und Heizanlagen - Ruf- und Meldeanlagen
Geräte und Verfahren zum Messen und Prüfen (z.B. Beleuchtungsstärke, Feldstärke, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Schleifenimpedanz, Isolationswiderstand, Störsicherheit, Wirkungsgrad)	Netzabhängige und netzunabhängige Schutzmaßnahmen für ortsveränderliche und ortsfeste Anlagen	Qualitätsprüfung  Gesundheitliche Einflüsse durch gebäudetechnische Anlagen
Methoden und Verfahren der Fehlersuche, Inbetriebnahme und Qualitätskontrolle	Errichtung von gebäudetechnischen Anlagen in besonderen Räumen oder im Freien  Gebäudeleittechnik - Bus-Systeme - Überwachungs- und Steuerungsanlagen	kostengünstige Modernisier- und Erweiterbarkeit der Anlage

**Zielformulierung**

- Die Schülerinnen und Schüler sollen
- sollen einfache Antriebssysteme analysieren und deren Komponenten in ihren Wirkungszusammenhängen darstellen
  - sollen in der Lage sein, Komponenten eines Antriebssystems zu installieren, einzustellen, in Betrieb zu nehmen und zu inspizieren,
  - entwickeln die Fähigkeit und Bereitschaft, die Arbeitsvorbereitung und Arbeitsabwicklung zu planen, die Arbeitsorganisation mit Beteiligten abzusprechen, und die Montage zielgerichtet und zeitökonomisch durchzuführen,
  - sollen Funktionen und Betriebseigenschaften von Systemkomponenten eines Antriebs beschreiben sowie die Geräte nach Kenn- und Grenzwerten auswählen und bewerten,
  - betrachten das Zusammenwirken der Komponenten eines Antriebssystems unter wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten,
  - sind in der Lage, Meß- und Prüfverfahren für Komponenten elektrischer Antriebe sachgerecht auszuwählen und anzuwenden sowie erforderliche Einstellungen und Veränderungen vorzunehmen,
  - sollen Betriebsstörungen an Antriebsanlagen lokalisieren und beurteilen, Lösungswege zur Beseitigung der Fehler mit den Beteiligten besprechen und Störungen zielgerichtet beheben.

**Inhalte**

Betriebliche, gesellschaftliche und individuelle Anforderungen an Technik und Facharbeit

Organisation, Verfahren und Mittel der Facharbeit

Eigenschaften, Funktion und Technik der Gegenstände der Facharbeit

Planung, Durchführung, Kontrolle, Bewertung und Dokumentation von Aufträgen in antriebstechnischen Anlagen

Struktur eines Antriebssystems

Normen, Bestimmungen und Vorschriften für die Errichtung und den Betrieb von Antrieben u.a. Hub-, Förder- und Positionierantriebe z.B. IEC, DIN, VDE, TAB

Installations-, Einbau- und Errichtungsunterlagen (Erstellung, Analyse und Änderungen von technischen Dokumentationen)

Betriebseigenschaften, Kenn- und Grenzwerte von Antriebsmaschinen

Verstehen und Bewerten von unterschiedlichen Arbeiten an Geräten eines Antriebssystems

Kataloge und Datenblätter von Arbeits- und Antriebsmaschinen mit Kenn- und Grenzwerten sowie Betriebskennlinien

Anlassen und Bremsen von Antrieben

rationelle Energie- und Materialverwendung

Inbetriebnahme- und Einstellanleitungen der Komponenten eines Antriebssystems

Geräte und Baugruppen zur Steuerung und Regelung  
 - Schaltungen mit Schützen oder Relais  
 - leistungselektronische Stellglieder

kostengünstige Modernisier- und Erweiterbarkeit der Anlage

Einflüsse des Antriebes auf das öffentliche Netz

Geräte und Verfahren zum Messen und Prüfen (z.B. Leistung, Drehmoment, Umdrehungsfrequenz, Geschwindigkeit, Wellenversatz, Störsicherheit, Regelverhalten)

Schutzeinrichtungen

gesundheitsverträgliche und sicher Arbeit

Methoden und Verfahren der Inbetriebnahme, Qualitätskontrolle und Störungsbeseitigung

**Zielformulierungen**

Die Schülerinnen und Schüler

- sollen produktions- oder verfahrenstechnische Systeme im Überblick analysieren sowie Zusammenhänge von Anlagen, Komponenten und Geräten erkennen,
- sollen in der Lage sein, Geräte und Anlagenteile nach Plänen zu installieren und in Betrieb zu nehmen,
- sind befähigt, Schutzmaßnahmen und Sicherheitsanforderungen zu berücksichtigen, an Baugruppen und Geräten notwendige Einstellungen vorzunehmen,
- sollen in der Lage sein, Fehler in einer Anlage zu lokalisieren, angemessene Entscheidungen hinsichtlich der Fehlerbehebung zu treffen und anderen Beteiligten eine Problembeschreibung zu liefern,
- wählen geeignete Prüf- und Meßverfahren zur Fehlersuche und Inbetriebnahme aus,
- können für einfache steuerungstechnische Aufgabenstellungen selbständig Lösungen planen, realisieren, dokumentieren und beurteilen,
- erkennen und beurteilen soziale, ökonomische und ökologische Aspekte der Automatisierung.

**Inhalte**

Organisation, Verfahren und Mittel der Facharbeit

Analyse, Planung, Aufbau, Test, Inbetriebnahme, Dokumentation und Beurteilung von einfachen steuerungstechnischen Anlagen

Methoden der Schaltungs- und Programmentwicklung Verfahren zur Prüfung und Fehlersuche in Meß-, Steuer- und Überwachungseinrichtungen

Eigenschaften, Funktion und Technik der Gegenstände der Facharbeit

- Strukturen von Automatisierungssystemen z. B.
- Vergleich: Steuerung, Regelung
  - Datenverwaltung
  - Datenübertragung, Datennetze
  - Prozeßvisualisierung

Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen

- Betriebsmittel zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen:
- Aktive und passive Sensoren
  - Bus-Systeme, Schnittstellen
  - Verbindungs- und speicherprogrammierte Verarbeitung
  - Aktoren
  - Stellantriebe
  - Sicherheitseinrichtungen

Betriebliche, gesellschaftliche und individuelle Anforderungen an Technik und Facharbeit

Normen, Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften für die Errichtung und den Betrieb von Automatisierungssystemen

Anforderungen an Automatisierungssysteme

Qualitätsprüfung

Auswirkungen von Automatisierung und Rationalisierung

fächgerechte und kostengünstige Arbeit