

Die berufsbildenden Schulen im Land Bremen

Fachschule für Technik

Fachrichtung Elektrotechnik

Rahmenplan

Schwerpunkte

Energietechnik und Prozessautomatik

Informations- und Kommunikationstechnik

Herausgegeben von der Senatorin für Bildung und Wissenschaft,
Rembertiring 8 – 12, 28195 Bremen,

Stand: 2011

Curriculumentwicklung:
Landesinstitut für Schule, Abteilung 2 – Qualitätssicherung und
Innovationsförderung, Am Weidedamm 20, 28215 Bremen
Redaktion: Jürgen Uhlig-Schoenian

Nachdruck ist zulässig

Bezugsadresse: <http://www.lis.bremen.de>

Inhaltsverzeichnis

1. Ziele der Fachschule	4
2. Aufbau und Gliederung	5
3. Didaktische und methodische Grundsätze	6
4. Ziele und Gestaltung des fachrichtungsbezogenen Lernbereichs	10
4.1 Lernfelder und Fächer im Überblick	12
4.2 Ziele, Inhalte und Hinweise	14

1. Ziele der Fachschule

Fachschulen sind Einrichtungen der beruflichen Weiterbildung. Sie schließen an eine berufliche Erstausbildung und an Berufserfahrungen an. Sie führen in unterschiedlichen Organisationsformen des Unterrichts (Vollzeit- oder Teilzeitform) zu einem staatlichen postsekundären Berufsabschluss nach Landesrecht. Sie können darüber hinaus Ergänzungs-/Aufbaubildungsgänge sowie Maßnahmen der Anpassungsweiterbildung anbieten.

Fachschulen qualifizieren für die Übernahme von Führungsaufgaben und fördern die Bereitschaft zur beruflichen Selbstständigkeit. Nach Maßgabe der Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1998 in der jeweils gültigen Fassung) kann zusätzlich die Fachhochschulreife erworben werden.

Gemäß Verordnung über die Fachschule für Technik vom 18. Juli 2007 (Brem.GBl. S. 437 - 223-k-23) besteht die Zielsetzung des Bildungsgangs darin, Fachkräfte mit geeigneter Berufsausbildung und Berufserfahrung für technisch-naturwissenschaftliche Arbeiten und Führungsaufgaben auf mittlerer Ebene unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und gesellschaftlicher Gesichtspunkte zur „Staatlich geprüften Technikerin“ und zum „Staatlich geprüften Techniker“ zu qualifizieren. Darüber hinaus soll die Ausbildung den Erwerb der erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten ermöglichen, die zur Aufnahme eines Fachhochschulstudiums befähigen.

2. Aufbau und Gliederung

Die Fachschulen sind in Fachrichtungen und Schwerpunkte gegliedert. Die Ausbildung dauert in der Vollzeitform zwei Jahre, in der Teilzeitform entsprechend länger. Der Unterricht umfasst einen fachrichtungsübergreifenden Lernbereich, einen fachrichtungsbezogenen Bereich und einen anwendungsbezogenen Schwerpunktbereich sowie einen Wahlpflichtbereich. Im Unterricht werden allgemeine, fachtheoretische sowie fachpraktische Kenntnisse und Fertigkeiten vermittelt.

Für den fachrichtungsübergreifenden Bereich gelten eigene Rahmenpläne, bei deren Umsetzung in den Unterricht die thematischen Schwerpunkte der fachrichtungsbezogenen Aufgabenstellung und Projekte angemessen berücksichtigt werden sollen.

Die Lernfelder werden wie Unterrichtsfächer benotet und im Zeugnis als solche ausgewiesen. Die Zahl der Unterrichtsstunden je Lernfeld bzw. Fach ergibt sich aus der gültigen Stundentafel.

3. Didaktische und methodische Grundsätze

Das Qualifikationsniveau des Technikers / der Technikerin muss es ermöglichen, komplexe, unstrukturierte und häufig wechselnde Handlungssituationen zu beherrschen und darauf bezogene Herausforderungen und Handlungssituationen selbstständig zu bearbeiten. Das bezieht sich sowohl auf technische als auch auf organisatorische Anforderungen. Der damit verbundenen personellen Entscheidungsverantwortung müssen sich Techniker/Technikerrinnen ebenfalls stellen.

Der für diese Aufgaben erforderliche Grad an Selbstständigkeit, die Team- und Führungsfähigkeit und die anzuwendenden Fertigkeiten sowie das zu nutzende Wissen entspricht Niveau sechs des europäischen Qualifikationsrahmens. Das schlägt sich besonders nieder in der Lösung komplexer praktischer und kognitiver Probleme, in der qualifizierten Gestaltung von Verfahren und Produkten, dem aufzeigen von Zusammenhängen, der Nutzung von anspruchsvollem Faktenwissen, von Theoriewissen und von Regeln. Dazu zählt auch zielgerichtetes Arbeiten und die Anwendung wissenschaftlichen Wissens, das Einbringen eigener Ideen und die Führung und Anleitung von Fachpersonal. In Verbindung damit stehen eine ausgeprägte kommunikative Kompetenz und ein hohes Niveau an Selbstreflexion.

Handlungskompetenz¹

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Humankompetenz (Personalkompetenz) und Sozialkompetenz. Mit dem Erwerb von Handlungskompetenz werden junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben befähigt. Darüber hinaus wird die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen gefördert, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

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 (Personalkompetenz) bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und

¹Vgl. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe (Stand: 15.09.2000)

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. Zur 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 auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methoden- und Lernkompetenz erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

Rolle der Lehrkraft

Ein auf Handlungsfähigkeit zielender Unterricht erfordert eine Abkehr von der reinen Stoffvermittlung. Der Lehrer oder die Lehrerin initiiert, moderiert, begleitet und unterstützt die weitgehend selbst gesteuerten Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler, sodass sie motiviert sind, aktiv und verantwortungsvoll die gestellten Aufgaben zu lösen. Verwirklichen lassen sich diese Ansätze in einem Unterricht, der möglichst authentische Probleme oder Situationen in den Mittelpunkt stellt und die persönliche Lebens- und Erfahrungswelt der Lernenden berücksichtigt. Im Rahmen von Projekten, die kooperatives Lernen mit arbeitsteiliger Anforderungsstruktur und individueller Verantwortlichkeit verbinden, können die Lernenden schrittweise an Selbsttätigkeit und selbst gesteuertes Lernen herangeführt werden. Die Lehrkräfte arbeiten im Team und konzentrieren sich stärker als bisher auf die Unterrichtsvorbereitung bzw. auf die Entwicklung und Bereitstellung einer Lernumgebung, die Projektarbeit unterstützt und den Erwerb von Handlungskompetenz fördert.

Leistungswertung

Die Schülerinnen und Schüler der Fachschule erbringen Leistungen, in denen sowohl die erworbene Fachkompetenz als auch Aspekte von Sozialkompetenz und Humankompetenz sichtbar werden. Eine gerechte Leistungsbewertung muss darauf Bezug nehmen. Vor allem aber muss sie die verwendeten Kriterien und Maßstäbe offen legen. Dies gilt auch für die Bewertung fachlicher wie überfachlicher Kompetenzen gleichermaßen. Leistungsbewertung, verstanden als Dokumentation und Beurteilung der individuellen Lernentwicklung und des jeweils erreichten Leistungsstandes berücksichtigt nicht nur die Ergebnisse, sondern auch die Prozesse schulischen Lernens und Arbeitens. Sie dient als kontinuierliche Rückmeldung für Schülerinnen, Schüler und Lehrkräfte. Sie macht Lernfortschritte und Lerndefizite erkennbar und liefert dadurch wichtige Hinweise für die weitere Planung und Durchführung des Unterrichts, insbesondere für die individuelle Förderung der Schülerinnen und Schüler. Aufgabe der Fachkonferenzen / Bildungsgangkonferenzen ist es, Kriterien und Grundsätze der Leistungsbewertung zu erörtern und durch Absprachen und Kooperation ein möglichst hohes Maß an Einheitlichkeit in den Anforderungen und Bewertungsmaßstäben zu sichern.

Als Kriterien der Leistungsbewertung kommen grundsätzlich in Betracht:

- Vollständigkeit und Korrektheit der Kenntnisse
- Eigenständigkeit der Lösung
- Sorgfältige und fachgerechte Ausführung (Fachsprache, Darstellungsform und –mittel)
- Interpretations- Argumentations- und Präsentationsfähigkeit
- Mitgestaltung des Unterrichts
- Mitarbeit im Team
- Fähigkeiten in der Entwicklung von Lösungsstrategien

Als Beispiele für Lernerfolgskontrollen – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – seien genannt:

- Klassenarbeiten Tests
- Protokolle, Referate, Dokumentationen
- Projektaufträge und Präsentationen
- Hausaufgaben, Arbeitsmappen
- Medienproduktionen
- Unterrichtsbeiträge

Projektarbeit

Die Ausbildung zum Techniker / zur Technikerin muss berücksichtigen, dass niemand innerhalb seiner beruflichen Fachrichtung exakt für seine zukünftige berufliche Tätigkeit ausgebildet werden kann oder dass ihm alle dafür notwendigen Grundlagen vermittelt werden können. Der Techniker / die Technikerin wird sich zudem in seinem / ihrem zukünftigen Berufsleben oft in Situationen wiederfinden, die interdisziplinäre Gruppenarbeit erfordern, sei es innerhalb der Fachrichtung oder im Übergang zu anderen Bereichen (wie z. B. Arbeits- und Wirtschaftswissenschaften). Kennzeichen dieser Teamarbeit sind partnerschaftliches Verhalten, gegenseitige Anerkennung der Qualifikation und Integrität, Gleichberechtigung bei der Diskussion von Inhalt, Methoden und Zielen der Arbeit sowie ihrer Durchführung. Als besonders geeignet für die Vermittlung dieser Qualifikationen ist die Arbeit im Projekt:

- Jedem Projekt liegt ein Problem zugrunde, das bearbeitet und für das eine Lösung gefunden werden soll (Problemorientierung).
- Die Teilnehmer arbeiten eigenverantwortlich und selbstbestimmt. Prozessgestaltung, Organisation und Planung unterliegen ihrer Verantwortung.
- Projekte sind ganzheitlich; neben kognitiven Aspekten werden auch soziale und emotionale Bereiche mit einbezogen.
- Projekte sind interdisziplinär; Inhalte und Methoden anderer Fächer werden mit einbezogen.

4. Ziele und Gestaltung des fachrichtungsbezogenen Lernbereichs

Die staatlich geprüfte Technikerin / der staatlich geprüfte Techniker der Fachrichtung Elektrotechnik wird u. a. eingesetzt bei der Planung, Projektierung und Auftragsabwicklung, im Vertrieb, in der Entwicklung und Produktion, bei der Instandhaltung und im Service elektrotechnischer Geräte, Systeme und Anlagen.

Unter Beachtung vorgegebener Regeln, Normen und Vorschriften führt er / sie im Wesentlichen folgende typische Tätigkeiten aus:

- Dokumentation von Planungs- und Arbeitsschritten
- Erstellung von Arbeitsanweisungen und Betriebsanleitungen
- Beurteilung und Bewertung technischer Lösungen
- Entwurf, Projektierung, Realisierung elektrotechnischer Geräte, Systeme und Anlagen.

Organisation, Überwachung und Ausführung spezifischer Aufgaben im Bereich von Reparatur, Service, Wartung unter Beachtung von Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit

- Qualitätsmanagement
- Kostenrechnung
- Mitwirkung bei der Normenüberwachung und Werksnormerstellung
- Versuchsplanung und -durchführung,
- Beratung und Verkauf,
- Ausbildung und Schulung.

Im Schwerpunkt „Energietechnik und Prozessautomatisierung“ beziehen sich die Tätigkeiten auf die Projektierung, Planung, Entwicklung, Fertigung, Montage, Inbetriebnahme und Wartung von Systemkomponenten und Anlagen der elektrischen Energietechnik, insbesondere von Anlagen, Netzen und Maschinen zur Erzeugung, Umformung, Verteilung und Steuerung elektrischer Energie sowie zur Automatisierung von Prozessabläufen und Produktionsverfahren.

Im Schwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“ beziehen sich die Tätigkeiten auf die Projektierung, Planung, Entwicklung, Produktion, Montage, Inbetriebnahme und Wartung von Anlagen der Informationsverarbeitung, -übertragung, -verteilung und -vermittlung.

Auf diese Anforderungen beziehen sich die Ziele und Inhalte der Lernfelder des Rahmenplans der Fachschule für Technik, Fachrichtung Elektrotechnik. Er orientiert sich an beruflichen Handlungssituationen, die in Form von Lernfeldern didaktisch aufbereitet wurden. Er definiert Mindestanforderungen in Form verbindlicher Ziele, die als Kompetenzen beschrieben sind und die von den Schülerinnen und Schülern erworben werden sollen. Die Nummerierung der Lernfelder stellt keine zwingende Reihenfolge dar. Die Angabe der einzelnen Zeitrichtwerte (Unterrichtsstunden) dient der Orientierung im Rahmen der Unterrichtsplanung und ist nicht verbindlich.

Die Unterrichtsinhalte werden – soweit sie nicht bereits in den Zielen enthalten sind - in Form einer Liste von Fachbegriffen dargestellt, die im Rahmen der schulinternen Curriculumentwicklung regelmäßig zu überprüfen und den gesellschaftlichen Entwicklungen anzupassen ist. Die Ergänzung und Aktualisierung der Inhalte dient darüber hinaus der regional-spezifischen Profilierung der einzelnen Schulen.

Die Rubrik „Hinweise“ kann genutzt werden, um Unterrichtsbeispiele, Materialien und Verknüpfungen zu anderen Lernfeldern und Fächern zu dokumentieren. Sie sollen Anregungen für die schulinterne Curriculumentwicklung geben und ständig aktualisiert werden.

4.1 Lernfelder und Fächer im Überblick

Schwerpunktübergreifender Bereich

	Lernfelder	Zeitricht- werte / h
1	Auslegen und Integrieren von elektrischen Antriebssystemen für den industriellen Einsatz	240
2	Planen und Durchführen von Projekten	180
3	Konfigurieren und Anwenden von IT-Systemen	140
4	Analyse und Anwendung von Mikrocomputersystemen	140
5	Projektieren von Steuerungen und Regelungen	140
6	Anwenden rechnergestützter Mess- und Prüfverfahren	140
7	Planen, Organisieren und Optimieren von Produktionsprozessen	140
		1080

Schwerpunkt „Energietechnik und Prozessautomatisierung“

	Lernfelder	Zeitricht- werte / h
8	Auslegen und Integrieren von elektrischen Antriebssystemen für den industriellen Einsatz	240
9	Projektieren von elektrischen Anlagen für die Energieversorgung	240
10	Projektieren, Programmieren und in Betrieb nehmen von industriellen Automatisierungssystemen	
		720

Schwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“

	Lernfelder	Zeitrict- werte / h
8	Einsatz von Programmiersystemen	240
9	Planen und Administrieren von Rechnernetzwerken	240
10	Projektieren von IT-Kommunikationsnetzen	240
		720

	Wahlpflichtbereich	200
--	---------------------------	-----

Fachrichtungsübergreifender Bereich		
Deutsch / Kommunikation		160
Englisch		200
Politik		80
Mathematik		160
Zwischensumme		600
Gesamt		2600

4.2 Ziele, Inhalte und Hinweise

Lernfeld 1

Analyse und Realisierung elektrischer und elektronischer Schaltungen

Zeitrichtwert 380 h

Ziele:

Komplexe Schaltungen in Gleich- und Wechselstromkreisen analysieren.

Technische Schutzmaßnahmen auf der Grundlage der Grenzwerte für die Gefährdung des Menschen durch elektrischen Strom entwickeln.

Prüfungsmaßnahmen für die elektrische Sicherheit planen und umsetzen.

Messungen durchführen, auswerten und protokollieren.

Messverfahren und Messschaltungen optimieren.

Notwendige Eigenschaften von Geräten für die Energieversorgung von Betriebsmitteln und Anlagen ermitteln.

Schaltungen zur Gleichrichtung und Siebung erstellen und an die Anforderungen der Betriebsmittel anpassen.

Schaltungen zur Stabilisierung von Strom und Spannung dimensionieren.

Analoge und digitale Verstärkerschaltungen realisieren und Methoden der systematischen Fehlersuche anwenden.

Schaltungstechnischen Besonderheiten digitaler Schaltverstärker analysieren und die Kenngrößen integrierter Schaltkreisfamilien dokumentieren.

Systeme zur potenzialfreien Verbindung elektronischer Systeme analysieren und für eine spezielle Anwendung auswählen.

Die Verfahren der Oszilloskop-Messtechnik zur Verfassung, Darstellung schnell veränderlicher Signale nutzen.

Inhalte:

- Gleich-, Wechsel- und Drehstromkreise
- Lineare und nichtlineare Bauelemente
- Kondensatoren und Spulen im Gleich- und Wechselstromkreis
- Digitale Elektronik
- Analoge Elektronik
- Sensorik

- Kombinatorische Logik
- Übertragungsschaltungen
- Empfängerschaltungen
- Simulationssoftware
- Schutzmaßnahmen und –einrichtungen
- Messtechnik
- Messwertdarstellung
- Messverfahren
- Effektivwertmessung
- Leistungsmessung
- Leitungsfaktormessung
- Messung der Arbeit
- Netzgeräte

Hinweise:**Lernfeld 2****Planen und Durchführen von Projekten**

Zeitrichtwert 180 h

Ziele:

Die Grundsätze des Projektmanagements zur Projektplanung und –durchführung kennen und anwenden.

Das Lastenheft im Rahmen der Auftragserklärung analysieren und mit Auftraggeber Leistungsgegenstände und Leistungsumfang verhandeln.

Projektvertrag/Pflichtheft formulieren und abschließen.

Grobplanung und Feinplanung durchführen und softwarebasiert optimieren.

Projektfortschritt kontrollieren und Leistungsfortschritt überwachen.

Kommunikation im Projektteam gestalten sowie Berichts- und Informationswesen organisieren.

Leistungsabnahme durchführen und Projekt abschließen.

Inhalte:

- Teambildung
- Kreativitätstechniken
- Präsentationstechniken
- Projekt- und Unternehmensorganisation
- Umfeld- und Stakholderanalyse
- Zielmatrix
- Vertragstypen im Projekt
- Phasenplan
- Projektstrukturplan
- Anlauf- und Terminplan
- Critical Cain
- Meilensteine
- Kostenmanagement
- Informations- und Berichtswesen
- Risikomanagement
- Qualitätsmanagement
- Moderation
- Leistungsabnahme

Hinweise:

Zunächst sollte im Klassenverband an einem exemplarischen Beispiel die Projektmanagementmethodik eingeübt werden.

Aufbauend auf dieser Grundlegung planen die Lernenden weitgehend selbstständig ein kleines Projekt, führen es durch, schließen dieses ab.

Die Lernenden erstellen eine Projektdokumentation und präsentieren den Projektprozess (auf der Basis des Projektjournals) sowie das Projektergebnis (Produkt). Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf der Darstellung des Projektprozesses bzw. der Projektmanagementmethodik.

Lernfeld 3

Konfigurieren und Anwenden von IT-Systemen

Zeitrictwert 140 h

Ziele:

Die Bereitstellung und Erweiterung informationstechnischer Systeme nach Pflichtenheft planen.

Die technische und wirtschaftliche Durchführung der Aufträge prüfen und Lösungen anbieten.

Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit auswählen.

Informationstechnische Systeme sowie Standard- und anwendungsspezifische Software konfigurieren.

Der Bedarf an Software ermitteln, bewerten und problemorientiert einsetzen.

Methoden der Problemanalyse und –beschreibung für reale Aufgabenstellungen auswählen und grafische Ablaufstrukturen anwenden.

Verfahren zum Datenschutz und zur Datensicherheit einsetzen.

Inhalt:

- IT-Systeme
- Konfiguration
- Betriebssysteme
- Peripheriegeräte
- Standardsoftware
- Anwendungsspezifische Software
- Vernetzte IT-Systeme
- Urheber- und Medienrecht
- Diagnose und Fehlerbehebung
- Programmentwicklungsmethoden

Hinweise:

Lernfeld 4

Analyse und Anwendung von Mikrocomputersystemen

Zeitrichtwert 140 h

Ziele:

Funktionseinheiten der digitalen Steuerungs- und Regelungstechnik auswählen und einsetzen.

Software- oder hardwareorientierte Lösungssätze für betriebliche Aufgabenstellungen entwickeln.

Aufgabenstellungen aus Steuer- und Regelprozessen umsetzen und alternative Lösungsalgorithmen erstellen.

Schaltungen mit komplexen Digitalbausteinen analysieren und entwickeln.

Systemarchitektur von MC-Systemen analysieren.

Technische Probleme mittels maschinenorientierter Programmierung von MC-Systemen lösen.

Entwurf und Realisierung Applikationen in Assemblersprache.

Interfacing von MC-Systemen lösen.

Inhalt:

- Zähler
- Teiler
- Schieberegister
- Receiver
- Transmitter
- Anwenderprogrammierbare Schaltkreise
- CPU
- Speicher
- Schnittstellen
- MPU-Befehlssätze
- Adressierungsarten
- Unterprogramme
- Interrupttechnik
- Entwicklungssysteme

Lernfeld 5

Projektieren von Steuerungen und Regelungen

Zeitrictwert 140 h

Ziele:

Darstellungsarten der Steuerungstechnik bei der Projektierung von betrieblichen Aufgaben unter Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Vorschriften anwenden.

Die Grundstruktur sprecherprogrammierbarer Steuerungen erarbeiten und die Möglichkeiten anwendungsorientierter Programmierung kennen.

Ablaufsteuerungen projektieren, programmieren und in Betrieb nehmen.

Regelkreise grafisch darstellen und das Verhalten unterschiedlicher Regelkreisglieder ermitteln.

Das Verhalten von Regelkreisen mit stetigem/quasistetigen Regeln parametrieren.

Stabilitätsuntersuchungen durchführen und die Kriterien für die Reglereinstellungen optimieren.

Komplexe Regelungssysteme analysieren, strukturieren, beschreiben und entwerfen.

Inhalt:

- Komponenten der Steuerungstechnik
- Steuerungssysteme
- Normsprachen SPS nach IEC 1131
- Regelungssysteme

Hinweise:

Lernfeld 6

Anwenden rechnergestützter Mess- und Prüfverfahren

Zeitrichtwert 140 h

Ziele:

Prozesstechnisch orientierte Messsysteme analysieren und auswählen.

Messgeräte zur digitalen Messdatenerfassung und –vereinbarung auswählen und einsetzen.

Messgeräte konfigurieren und mit Hilfe von Software an die jeweilige Aufgabenstellung anpassen.

Messverfahren in der Prozesstechnik auswählen und einsetzen.

Eigenarten von Messsensoren und die Verfahren des Datentransports über Messdatenbussysteme erarbeiten.

Sensoren an Messsysteme anpassen.

Messsysteme für Erfassung, Transport, Auswertung und Visualisierung von Messdaten konfigurieren.

Systembezogene Teststationen erstellen, mit der gemeinsam an einem Bus (ASI) angeschlossene Komponenten evaluiert werden.

Inhalt:

- Analoge Messwerte und Messgeräte
- Rechnergestützte Mess- und Prüfverfahren
- Messdatenübertragung
- Visualisierungssysteme

Hinweise:

Die messtechnische Aufgabe steht im Mittelpunkt dieses Lernfeldes. Die Studierenden sollen Messtechnik nicht als Lehre von technischen Geräten zur Gewinnung von Messdaten erleben, sondern als Technik zur Lösung einer messtechnischen Aufgabenstellung. In dem Lernfeld sollen rechnergestützte Mess- und Prüfverfahren exemplarisch behandelt werden.

Lernfeld 7

Planen, Organisieren und Optimieren von Produktionsprozessen

Zeitrictwert 140 h

Ziele:

Produktionssituationen vom Angebot bis zum Versand unter Berücksichtigung der Mengen-, Termin- und Kapazitätvorgaben planen, steuern und überwachen.

Produktionsprozesse im Hinblick auf den sach- und kostengerechten Einsatz von Menschen und Maschinen analysieren und unter Berücksichtigung der rechtlichen, technischen, ökonomischen sowie gesellschaftlichen Auswirkungen optimieren.

Arbeitssysteme unter den Aspekten Kostenreduzierung, Leistungsoptimierung und Qualitätssteigerung gestalten und optimieren.

Die Qualität von Fertigungsaufträgen und Prüfplänen überwachen, die Ergebnisse ermitteln, auswerten und interpretieren.

Inhalte:

- Betriebliche Organisationsstrukturen
- Produktionsplanung und –steuerung
- Materialwirtschaft
- Kapazitätsplanung und –steuerung
- ERP-Systeme
- Bewertungsmodelle (Reengineering)
- Kostenrechnung
- Qualitätsmanagementsysteme
- SPC (Qualitätsregelkarten)

Hinweise:

Planung, Steuerung und Simulation von unternehmerischen Leistungsprozessen.

Lernfeld 8

Auslegen und Integrieren von elektrischen Antriebssystemen für den industriellen Einsatz

Zeitrichtwert 240 h

Ziele:

Die Auftragsabwicklung von antriebstechnischen Aufgabenstellungen nach Kundenanforderungen planen.

Antriebstechnische Problemstellungen analysieren, Lösungsstrategien entwickeln und die technische Realisierung des Antriebssystems unter Berücksichtigung funktionaler, ökonomischer und ökologischer Aspekte planen.

Elektrische Antriebssysteme EMV-gerecht installieren, mit den zu betreibenden Anlagenteilen verbinden und diese zu Funktionseinheiten zusammenfassen.

Antriebe in Steuerungs- bzw. Regeleinrichtungen integrieren.

Das Antriebssystem unter Beachtung sicherheitstechnischer Normen und Schutzmaßnahmen in Betrieb nehmen sowie deren Einhaltung fachgerecht überprüfen und dokumentieren.

Nutzer in das Antriebssystem einweisen.

Das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen untersuchen.

Betriebswerte messen und dokumentieren sowie rechnergestützt technische Dokumentationen und Schaltungsunterlagen erstellen.

Inhalte:

- Antriebssysteme
- Stellglieder
- Stromrichter
- Arbeitsmaschinen
- Lastkennlinien
- Übertragungsglieder
- Antriebmechanik
- Bauformen
- Schutzarten
- Kühlung
- Betriebsarten

- Bahnkurven
- Drehzahlsteuerung und –regelung
- Sensoren zur Drehzahl- und Positionsmessung (analog und digital)
- Nomen, EMV
- Wartung

Hinweise:

In diesem Lernfeld lernen die Techniker das Zusammenwirken von Arbeitsmaschine und elektrischer Maschine kennen. Motoren werden somit nicht isoliert, sondern als Antriebssystem in einem Zusammenhang (Netz, Leistungselektronik, Motor, Übertragung und Last) und von ihrem Gebrauchswert behandelt.

Innerhalb des Lernfeldes kann ein Projekt zur Antriebsauslegung durchgeführt werden. Es empfiehlt sich aufgrund der großen Bedeutung einen Servoantrieb für einen spezifischen Antriebsfall zu dimensionieren. Dabei soll auch übliche Industrielsoftware zur Antriebsauslegung eingesetzt werden.

Lernfeld 9

Projektieren von elektrischen Anlagen für die Energieversorgung

Zeitrichtwert 240 h

Ziele:

Die Errichtung von Energieversorgungsanlagen planen und dabei PC-gestützte Hilfsmittel nutzen.

Die für Elektroenergieabnehmer optimale Anlagenstruktur bestimmen und auf Basis des anerkannten Stands der Technik bemessen.

Methoden und Hilfsmittel der Anlagenprojektierung unter Einbeziehung der Schutzmaßnahmen für Personen und Anlagen anwenden und Sicherheits- und Planungs-vorschriften berücksichtigen.

Inhalte:

- Energieversorgung
- Energieübertragung
- Energieverteilung
- Energiewirtschaft
- Kraftwerke
- Energienetze
- Elektrische Sicherheitstechnik
- Technische Anschlussbedingungen
- Leitungs- und Verteilungstechnik Gebäudesystemtechnik
- Bauformen
- Schutzarten
- Kühlung
- Betriebsarten
- Bahnkurven
- Drehzahlsteuerung und –regelung
- Sensoren zur Drehzahl- und Positionsmessung (analog und digital)
- Netzformen
- Energiezählung

Hinweise:

Lernfeld 10

Projektieren, Programmieren und in Betrieb nehmen von industriellen Automatisierungssystemen

Zeitrichtwert 240 h

Ziele:

Komplexe Automatisierungssysteme projektieren, programmieren, in Betrieb nehmen und Inbetriebnahmeprotokoll erstellen

Komplexe Automatisierungsaufgaben mit Handbuchsystemen analysieren und projektieren

Ein Pflichtenheft für eine betriebliche Automatisierungsaufgabe erstellen, das auch Qualitätssicherungsmaßnahmen vorschreibt.

Inhalte:

- Automatisierungssysteme
- Prozesssteuerung
- Modellbildung und Prozesssimulation
- Industrielle Kommunikation
- Bustechnik
- Mensch-Maschine-Interface
- Softwarebasierte Fehlerdiagnose
- Prozessvisualisierung
- Inbetriebnahmeprotokoll
- Nutzeranwendungen
- Industrieroboter

Hinweise:

Programmierung digitaler und analoger Größen in Steuerungs- und Regelungssystemen

4.2 Schwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“

Lernfeld 8

Einsatz von IT-Programmiersystemen

Zeitrichtwert 240 h

Ziele:

Technische Anwendungsprozesse analysieren, strukturieren und in algorithmischen Strukturen formulieren.

Die Syntax und das Handling systembezogener Programmiersysteme für konkrete Anwendungsbereiche erwerben.

Die objektorientierte Programmierung zur Lösung von Aufgabenstellungen anwenden.

Inhalte:

- Strukturierte Programmierung
- Objektorientiertes Programmieren
- Editor und Programmierumgebung
- Variablen, Konstanten und Anweisungen
- Ein- und Ausgabeanweisungen
- Iteration
- Alternativen
- Standardfunktionen
- Unterprogramme
- Strukturierte Datentypen
- Grafikprogrammierung
- Mixed Programmierung
- Hilfsprogramme

Hinweise:

Lernfeld 9

Planen und Administrieren von Rechnernetzwerken

Zeitrichtwert 240 h

Ziele:

Rechnernetze konzipieren und die benötigten Hard- und Softwarekomponenten auswählen.

Anforderungen an das zu installierende Netzwerk und sein Betriebssystem analysieren und auf dieser Basis die Topologie, Protokolle und Komponenten festlegen.

Netzwerke installieren und betriebsbereit zur Verfügung stellen.

Ein netzwerkweites Benutzer- und Ressourcenmanagement planen.

Datenschutz, Datensicherheit und Datensicherungskonzepte planen und umsetzen.

Rechnersysteme und Hardwarekomponenten aus der Perspektive des Systemverwalters auswählen und diese für den betrieblichen Einsatz zur Verfügung stellen.

Netzwerke mithilfe geeigneter Netzwerk-Tools überwachen, um potenzielle Fehler im Vorfeld zu erkennen.

Bestehende Rechnernetze auf Fehler und Schwachstellen hin analysieren, Probleme beheben und das Netzwerk optimieren.

Inhalte:

- Netzwerktopologien und –architekturen
- Zugriffsverfahren (z. B. CSMA)
- Strukturierte Verkabelung
- Schichtenmodelle (z. B. OSI-Modell, TCP/IP Modell)
- Netzwerkprotokolle
- Transitsysteme
- Serverbetriebssysteme
- Netzwerkplanung
- Netzwerkanalyse
- Netzwerksicherheit
- Diagnose Tools

Hinweise:

Lernfeld 10

Projektieren von Kommunikationsnetzen

Zeitrichtwert 240 h

Ziele:

Die Bedeutung der Kommunikationstechnik für die Gesellschaft erkennen und bewerten.

Informationen für die Übertragung aufbereiten und aus empfangenen Signalen Informationen zurückgewinnen.

Veränderungen der Signalform durch Übertragung erkennen und Quelle, Übertragungskanal sowie Senke entsprechend modellieren.

Datenkommunikation über Netze beschreiben, planen und durchführen.

Kommunikationsnetze analysieren, projektieren, in Betrieb nehmen und Inbetriebnahmeprotokolle erstellen.

Inhalte:

- Signalübertragung und –verarbeitung
- Informationsaufbereitung
- Modulationsverfahren
- Kommunikationsnetze
- Weitverkehrsnetze
- Mobilfunknetze
- Lokale Netze
- Protokolle
- Öffentliche und private Datennetze
- Datenschutz
- Datensicherheit

Hinweise:

Am vorhandenen Netz bzw. Netzzugang in der Fachschule können ausgewählte Probleme der Datenkommunikation (z. B. Verbindungsauf- und –abbau, Festlegung des Übertragungsweges, Datenflusssteuerung durch Protokolle, Benutzung der Netzdienst, Erweiterung, Modifizierung und Abhörsicherheit) erarbeitet werden.