

Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen

Industrieelektriker/Industrieelektrikerin

Fachrichtung Betriebstechnik

Fachrichtung Geräte und Systeme

**Unterrichtsfächer: System- und Gerätetechnik
Installations- und Energietechnik
Steuerungstechnik
IT-Systeme**

Jahrgangsstufen 10 bis 11

Juni 2010

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 29.07.2010 (AZ VII.3-5S9414 I2 -1-7.65 616) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2010/2011.

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Schellingstr. 155, 80797 München,
Telefon 089 2170-2211, Telefax 089 2170-2215

Internet: www.isb.bayern.de

Herstellung und Vertrieb:

Offsetdruckerei + Verlag Alfred Hintermaier, Inh. Bernhard Hintermaier,
Nailastr. 5, 81737 München, Telefon 089 6242970, Telefax 089 6518910

E-Mail: shop@hintermaier-druck.de

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG

SEITE

- 1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule
- 2 Ordnungsmittel und Stundentafeln
- 3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen
- 4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien
- 5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder
- 6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

1
2
4
4
5
6

LEHRPLANRICHTLINIEN

Jahrgangsstufe 10

- System- und Gerätetechnik
- Installations- und Energietechnik
- Steuerungstechnik
- IT-Systeme

8
9
10
11

Fachrichtung Betriebstechnik

Jahrgangsstufe 11

- System- und Gerätetechnik
- Installations- und Energietechnik
- Steuerungstechnik

12
14
15

Fachrichtung Geräte und Systeme

Jahrgangsstufe 11

- System- und Gerätetechnik
- Installations- und Energietechnik
- Steuerungstechnik

18
20
21

ANHANG:

- Mitglieder der Lehrplankommission
- Verordnung über die Berufsausbildung

22

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 BayEUG die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemein bildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Aufgabe der Berufsschule konkretisiert 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 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.

Zur Erreichung 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 der Gesellschaft gerecht zu werden,
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemein bildenden Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf die Kernfragen unserer Zeit eingehen wie

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

2 Ordnungsmittel und Stundentafeln

Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien¹ liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industrieelektriker/Industrieelektrikerin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 23.04.2009 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Industrieelektriker/zur Industrieelektrikerin vom 28. Mai 2009 (BGBl. I, Nr. 29, S. 1201 ff.) zugrunde.

Der Ausbildungsberuf Industrieelektriker/Industrieelektrikerin ist dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet. Die Ausbildungszeit beträgt 2 Jahre.

¹ Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von herkömmlichen Lehrplänen darin, dass die Formulierungen der Lernziele und Lerninhalte aus den KMK-Rahmenlehrplänen im Wesentlichen unverändert übernommen werden.

Stundentafeln

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Stundentafeln zugrunde:

Einzeltagesunterricht	1,5 Tage		1,5 Tage
<i>Fachrichtung:</i>	<i>Betriebs- technik</i>		<i>Geräte und Systeme</i>
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 11</u>
Religionslehre	-	1	1
Deutsch	-	1	1
Politik und Gesellschaft	-	1	1
	-	3	3
Englisch	-	1	1
System- und Gerätetechnik	-	2,5*	4,5*
Installations- und Energietechnik	-	3*	2,5
Steuerungstechnik	-	3,5*	2*
IT-Systeme	-	-	-
	-	10	10
Zusammen	-	13	13
Blockunterricht	12 Block- wochen	12 Block- wochen	12 Block- wochen
<i>Fachrichtung:</i>	<i>Betriebs- technik</i>		<i>Geräte und Systeme</i>
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 11</u>
Religionslehre	3	3	3
Deutsch	3	3	3
Politik und Gesellschaft	3	3	3
Sport	2	2	2
	11	11	11
Englisch	2	2	2
System- und Gerätetechnik	7	7*	12*
Installations- und Energietechnik	7	7*	7*
Steuerungstechnik	6	12*	7*
IT-Systeme	6	-	-
	28	28	28
Zusammen	39	39	39

Wahlunterricht²

² gemäß BSO in der jeweils gültigen Fassung

* siehe berufsbezogene Vorbemerkungen

3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen

Die Umsetzung kompetenz- und lernfeldorientierter Lehrpläne hat zum Ziel, die Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Unter Handlungskompetenz wird hier die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht, sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten, verstanden.

Ziel des Unterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die Bereitschaft und Befähigung entwickeln, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen. Des Weiteren ist stets die Entwicklung ihrer Persönlichkeit, die Entfaltung individueller Begabungen und Lebenspläne im Fokus des Unterrichts. Dabei werden Werte wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein vermittelt. Die Bereitschaft und Befähigung, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen, müssen im Unterricht gefördert und unterstützt werden.

Dazu ist es notwendig, Unterrichtskonzepte zu entwickeln, die die Schülerinnen und Schüler individuell fördern und sie im Prozess des selbstregulierten Lernens unterstützen.

4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft der Lehrer seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Inhalte der Lehrplanrichtlinien werden innerhalb einer Jahrgangsstufe in der Reihenfolge behandelt, die sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung des Unterrichts ergibt. Sind mehrere Lernfelder in einem Fach gebündelt, so ist deren Reihenfolge nicht verbindlich. Ebenso sind dann die Zeitrichtwerte der Lernfelder als Anregung gedacht.

5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

Jahrgangsstufe 10

System- und Gerätetechnik

Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen 84 Std.

Installations- und Energietechnik

Elektrische Installationen planen und ausführen 84 Std.

Steuerungstechnik

Steuerungen analysieren und anpassen 72 Std.

IT-Systeme

Informationstechnische Systeme bereitstellen 72 Std.

Jahrgangsstufe 11

Fachrichtung Betriebstechnik

System- und Gerätetechnik

Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen 72 Std.

Installations- und Energietechnik

Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten 72 Std.

Steuerungstechnik

Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren 72 Std.

Antriebssysteme auswählen und integrieren 72 Std.

144 Std.

Fachrichtung Geräte und Systeme

System- und Gerätetechnik

Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen 72 Std.

Geräte herstellen und prüfen 72 Std.

144 Std.

Installations- und Energietechnik

Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten 72 Std.

Steuerungstechnik

Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren 72 Std.

6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Lernfelder können zeitlich nacheinander oder parallel angeboten werden. Dies erfordert eine besonders exakte Abstimmung zwischen den Kollegen.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industrieelektriker/Industrieelektrikerin, Fachrichtung Betriebstechnik, ist weitgehend identisch mit den Lernfeldern 1 – 8 des Rahmenlehrplans für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Betriebstechnik/Elektronikerin für Betriebstechnik.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industrieelektriker/Industrieelektrikerin, Fachrichtung Geräte und Systeme, ist weitgehend identisch mit den Lernfeldern 1 – 8 des Rahmenlehrplans für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Geräte und Systeme/Elektronikerin für Geräte und Systeme.

Hohe Innovationsgeschwindigkeit im technischen Bereich verlangt grundsätzlich Kooperation zwischen Schule und Betrieb. Projektbezogen können lernortübergreifend Betriebserkundungen und Schulungen mit Klassen durchgeführt werden.

In den einzelnen Lernfeldern sollen technologische, rechnerische und praktische Aspekte eines Arbeitsprozesses verknüpft werden. Das Üben und Vertiefen mathematischer Inhalte muss während der gesamten Ausbildung in ausreichendem Maße sichergestellt sein.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodische Festlegung. Die ganze Bandbreite ist einsetzbar, sollte aber möglichst abwechslungsreich im Sinne von ganzheitlichen Handlungen/Geschäftsprozessen angewendet werden. Lernfelder zielen zudem darauf ab, Aspekte der Persönlichkeitsbildung und gesellschaftlich relevante Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Methodenkompetenz und Sozialkompetenz zu fördern.

Um der geforderten Handlungsorientierung gerecht zu werden, sind für den Unterricht integrierte Fachräume anzustreben.

SI-Einheiten und technische Vorschriften (Normen) sind durchgehend einzuhalten.

Sachgerechte Dokumentation und mediale Aufbereitung sind Unterrichtsprinzip. In diesem Zusammenhang sollte das Unterrichtsfach Deutsch in die Erarbeitung der beruflichen Handlungskompetenz einbezogen werden.

Die Lernfelder der jeweiligen Schwerpunkte sind für die Schülerinnen und Schüler verbindlich. Inhaltliche und zeitliche Schwerpunktverschiebungen sind allerdings denkbar.

Die englischsprachigen Inhalte sind in die Lernfelder integriert.

Die Lehrplanrichtlinien enthalten die Zeitrichtwerte für Blockbeschulung. Für den Einzeltagesunterricht sind diese Zeitrichtwerte schulintern anzupassen.

Die mit * gekennzeichneten Unterrichtsstunden können im Blockunterricht um jeweils bis zu einer und im Einzeltagesunterricht um bis 0,5 Unterrichtsstunden verschoben werden. Dabei ist die vorgegebene Gesamtwochenstundenzahl einzuhalten.

Zur Veranschaulichung der fachlichen Kenntnisse sowie zur Einübung von Fertigkeiten sind Stundenanteile in den jeweiligen Lernfeldern ausgewiesen, um exemplarisch fachpraktische Lerninhalte (fpL) vermitteln zu können.

Die Jahrgangsstufe 10 entspricht dem Berufsgrundbildungsjahr in kooperativer Form des Berufsfeldes Elektrotechnik.

LEHRPLANRICHTLINIEN

SYSTEM- UND GERÄTETECHNIK

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	fpL 24 Std.
<p>Ziele</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und exemplarische Arbeitsprozesse ihres Berufes.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren elektrotechnische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen. Dabei lesen und erstellen sie technische Unterlagen. Sie bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente und Baugruppen und deren Aufgaben in elektrotechnischen Systemen. Die Schülerinnen und Schüler beschaffen dazu selbstständig Informationen und werten sie aus. Englischsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.</p> <p>Zur Analyse und Prüfung von Grundsaltungen und zum Erkennen allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik ermitteln die Schülerinnen und Schüler elektrische Größen messtechnisch und rechnerisch, dokumentieren und bewerten diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler realisieren Aufgaben im Team und kommunizieren fachsprachlich korrekt. Sie wenden Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung an. Sie handeln verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte.</p>	
<p>Inhalte</p> <p>Betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation</p> <p>Produkte, Dienstleistungen</p> <p>Schaltpläne, Schaltzeichen</p> <p>Elektrische Betriebsmittel, Grundsaltungen, elektrische Grundgrößen</p> <p>Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten</p> <p>Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz</p> <p>Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche</p> <p>Teamarbeit</p> <p>Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung</p>	

INSTALLATIONS- UND ENERGIETECHNIK

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Elektrische Installationen planen und ausführen	fpL 24 Std.
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen Installationen unter Berücksichtigung typischer Netzsysteme und der erforderlichen Schutzmaßnahmen. Sie erstellen Schalt- und Installationspläne auch rechnergestützt. Sie bemessen die Komponenten und wählen diese unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Fachbegriffe der Elektroinstallationstechnik an. Sie werten Informationen auch in englischer Sprache aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler 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. Sie ermitteln die für die Errichtung der Anlagen entstehenden Kosten, erstellen Angebote und erläutern diese den Kunden.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler errichten Anlagen. Sie halten dabei die Sicherheitsregeln unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten in und an elektrischen Anlagen ein. Sie erkennen mögliche Gefahren des elektrischen Stromes und berücksichtigen einschlägige Sicherheitsbestimmungen und Schutzmaßnahmen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen Anlagen in Betrieb, protokollieren Betriebswerte und erstellen Dokumentationen. Sie prüfen die Funktionsfähigkeit der Anlagen, suchen und beseitigen Fehler. Sie übergeben die Anlagen an die Kunden, demonstrieren die Funktion und weisen in die Nutzung ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation. Sie erstellen für die bearbeiteten Aufträge eine Rechnung.</p>	
Inhalte	
Auftragsplanung, Auftragsrealisierung	
Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes	
Sicherheitsbestimmungen	
Installationstechnik	
Betriebsmittelkenndaten	
Schaltplanarten	
Leitungsdimensionierung	
Arbeitsorganisation	
Kostenberechnung, Angebotserstellung	

STEUERUNGSTECHNIK

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	72 Std.
Steuerungen analysieren und anpassen	fpL 24 Std.
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen Änderungen und Anpassungen von Steuerungen nach Vorgabe.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Anlagen und Geräte und visualisieren den strukturellen Aufbau sowie die funktionalen Zusammenhänge. Sie bestimmen Steuerungen und unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelungsprozessen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ändern Steuerungen und wählen dazu Baugruppen und deren Komponenten nach Anforderungen aus. Sie nehmen die gesteuerten Systeme in Betrieb, prüfen die Funktionsfähigkeit, erfassen Betriebswerte messtechnisch und nehmen notwendige Einstellungen vor. Sie dokumentieren die technischen Veränderungen unter Nutzung von Standard-Software und anwendungsspezifischer Software.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler organisieren ihre Lern- und Arbeitsaufgaben selbstständig sowie im Team. Sie analysieren, reflektieren und bewerten dabei gewonnene Erkenntnisse. Sie werten englischsprachige Dokumentationen unter Nutzung von Hilfsmitteln aus und wenden auch englische Fachbegriffe zur schriftlichen Darstellung von Sachverhalten der Steuerungstechnik an.</p>	
Inhalte	
Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen	
Verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung	
Logische Grundverknüpfungen, Speicherfunktionen	
Normen, Vorschriften und Regeln	
Technische Dokumentationen	

IT-SYSTEME**Jahrgangsstufe 10**

Lernfeld	72 Std.
Informationstechnische Systeme bereitstellen	fpL 12 Std.
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme nach Pflichtenheft. Sie analysieren Systeme, prüfen die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit der Aufträge und bieten Lösungen an. Sie recherchieren deutsch- und englischsprachige Medien durch Nutzung von Netzwerken.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler installieren und konfigurieren informationstechnische Systeme sowie aufgabenbezogenen Standard- und anwendungsspezifische Software und wenden diese an. Sie integrieren informationstechnische Systeme in bestehende Netzwerke und führen die dazu notwendigen Konfigurationen durch. Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheber- und Medienrecht. Sie setzen ausgewählte Maßnahmen zur Datensicherung und zum Datenschutz ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsabläufe und -ergebnisse zur Bereitstellung von informationstechnischen Systemen. Dazu setzen sie Software zur Textgestaltung, Tabellenerstellung, grafischen Darstellung und Präsentation ein.</p>	
Inhalte	
Funktion und Struktur des Pflichtenheftes	
Hardware, Betriebssysteme, Standard- und anwendungsspezifische Software	
Beschaffungsprozess	
Installations- und Konfigurationsprozesse von Hard- und Softwarekomponenten	
Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung	
Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung	
Lokale und globale Netzwerke, Datenübertragungsprotokolle	
Datensicherung und Datenschutz, Urheber- und Medienrecht	
Präsentationstechniken und -methoden	

FACHRICHTUNG BETRIEBSTECHNIK**SYSTEM- UND GERÄTETECHNIK**

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	72 Std.
Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen	fpL 20 %
<p>Ziele</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen und organisieren nach Kundenanforderungen Änderungs- und Instandsetzungsaufträge an Geräten und Baugruppen von Anlagen und legen Arbeitsschritte zur Durchführung von Arbeitsaufträgen fest.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Geräte, Baugruppen sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den Komponenten der Anlage. Dabei nutzen sie Fachliteratur, Datenblätter und Gerätebeschreibungen, auch in englischer Sprache. Sie bestimmen Funktion und Betriebsverhalten von Baugruppen der Anlage.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen Messwerte und Signalverläufe auf und beurteilen diese im Hinblick auf eine betriebssichere Funktion der Geräte und Baugruppen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler grenzen Fehler systematisch ein und beseitigen Störungen in den Komponenten der Anlage. Sie führen Änderungs- und Instandsetzungsarbeiten an Geräten und Baugruppen durch, kontrollieren und prüfen diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Normen, Vorschriften und Regeln für die Änderung und Instandsetzung von Geräten und Baugruppen an und beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen rechnergestützt technische Unterlagen für die Dokumentation der Änderungs- oder Instandsetzungsarbeit. Sie begründen, präsentieren und bewerten die Arbeitsergebnisse.</p>	
<p>Inhalte</p> <p>Betriebs- und Gebrauchsanleitungen</p> <p>Methoden der Schaltungsanalyse</p> <p>Analoge und digitale Baugruppen</p> <p>Schaltungstechnische Standardlösungen</p> <p>Methoden der Fehlereingrenzung</p> <p>Simulationssoftware</p> <p>Mess- und Prüfverfahren</p> <p>Prüfvorschriften, Prüfprotokolle</p> <p>Technische Schaltungsunterlagen</p> <p>Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz</p> <p>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</p>	

Gesprächsführung, Gesprächsprotokollierung

FACHRICHTUNG BETRIEBSTECHNIK
INSTALLATIONS- UND ENERGIETECHNIK
 Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	72 Std.
Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	fpL 29 %
<p>Ziele</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Elektroenergieversorgung für Betriebsmittel und Anlagen. Sie analysieren und klassifizieren Möglichkeiten der Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren Anlagen unter Berücksichtigung von Netzsystemen und Schutzmaßnahmen. Dazu wählen sie Komponenten der Anlagen aus, bemessen diese und erstellen Schaltpläne unter Nutzung von Fachliteratur, Datenblättern und Gerätebeschreibungen, auch in englischer Sprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren bei Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Anlagen der Elektroenergieversorgung und bei Betriebsmitteln die Einhaltung von Normen, Vorschriften und Regeln zum Schutz gegen elektrischen Schlag, zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen ortsfeste und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel und nehmen diese in Betrieb. Sie protokollieren Betriebswerte und Prüfergebnisse und ordnen diese in eine Dokumentation ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler weisen die Nutzer in das Betreiben der Anlagen ein.</p>	
<p>Inhalte</p> <p>Schalt- und Verteilungsanlagen</p> <p>Umweltverträglichkeit</p> <p>Spannungsebenen</p> <p>Wechsel- und Drehstromsystem</p> <p>Netzsysteme</p> <p>Schutzeinrichtungen</p> <p>Mess- und Prüfmittel</p> <p>Prüfprotokolle</p> <p>Schutzklassen, Isolationsklassen</p> <p>Schutzarten</p> <p>Nutzereinweisung</p>	

FACHRICHTUNG BETRIEBSTECHNIK**STEUERUNGSTECHNIK**

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	72 Std.
Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren	fpL 33 %
<p>Ziele</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen Steuerungen für Anlagen. Sie analysieren Steuerungen bestehender Anlagen, um diese an veränderte Kundenanforderungen anzupassen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erfassen und analysieren Steuerungsabläufe. Sie wenden Werkzeuge zur Programmentwicklung an, konfigurieren und parametrieren die notwendigen Hard- und Softwarekomponenten. Dabei wählen sie Darstellungsarten unter Einhaltung der Normen und Vorschriften.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen Steuerungen unter Berücksichtigung der Anlagenfunktionen in Betrieb. Sie überprüfen selbstständig die Funktion von Steuerungen, auch unter sicherheitsrelevanten Aspekten, und nutzen geeignete Prüf- und Messverfahren zur Fehlersuche. Sie beheben Fehler in den von ihnen erstellten Steuerungsprogrammen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ergänzen oder erstellen steuerungstechnische Dokumentationen und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler verwenden im Arbeitsprozess Fachsprache und Fachtermini, auch in englischer Sprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler arbeiten selbstständig und übernehmen Verantwortung im Team. Sie beurteilen dabei gewonnene Erfahrungen und Erkenntnisse.</p>	
<p>Inhalte</p> <p>Anforderungskatalog</p> <p>Rechnergestützte Informationsbeschaffung</p> <p>Sensoren, Aktoren</p> <p>Funktionsgruppen einer Steuerung</p> <p>Programmdokumentation</p> <p>Funktionen, Funktionsbausteine</p> <p>Speicher-, Zeit- und Zählfunktionen</p> <p>Schrittketten</p> <p>Programmtest, Fehlersuche</p> <p>Prüfprotokolle, technische Dokumentation und Programmarchivierung</p> <p>Normen, Vorschriften und Regeln</p> <p>Präsentationstechniken mit Standard-Software</p>	

Moderationstechniken

FACHRICHTUNG BETRIEBSTECHNIK**STEUERUNGSTECHNIK****Jahrgangsstufe 11**

Lernfeld	72 Std.
Antriebssysteme auswählen und integrieren	fpL 40 %
<p>Ziele</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Auftragsabwicklung von antriebstechnischen Aufgabenstellungen nach Kundenanforderungen. Sie analysieren Aufträge für Antriebssysteme und planen die technische Realisierung des Antriebs.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler koordinieren die Beschaffung von aufgabenbezogenen, auch englischsprachigen Informationen im Team. Dazu führen sie Fachgespräche und werten ihre Erkenntnisse aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen die erforderlichen Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten aus und dimensionieren diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler errichten elektrische und pneumatische Antriebe, prüfen diese und führen nach der Parametrierung der Komponenten die Inbetriebnahme durch. Sie messen und dokumentieren Betriebswerte, erstellen rechnergestützt technische Dokumentationen sowie Schaltungsunterlagen, präsentieren diese den Nutzern und weisen sie ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Normen, Vorschriften und Regeln für die Errichtung und den Betrieb von elektrischen Antrieben an und beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Sie überprüfen und dokumentieren fachgerecht deren Einhaltung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Arbeitsergebnisse ganzheitlich und nutzen diese zur Qualitätssicherung.</p>	
<p>Inhalte</p> <p>Struktur von Antriebssystemen</p> <p>Stellglieder</p> <p>Gleich- und Wechselstrommaschinen</p> <p>Schutzeinrichtungen</p> <p>Bauformen, Betriebsarten, Schutzarten und Kühlung von Maschinen</p> <p>Geräte und Baugruppen zum Schalten und Steuern von Antrieben</p> <p>Anlass- und Bremsverfahren</p> <p>Drehzahlsteuerung</p> <p>Prüfverfahren</p> <p>Fachgespräch</p> <p>Technische Dokumentationen</p>	

FACHRICHTUNG GERÄTE UND SYSTEME**SYSTEM- UND GERÄTETECHNIK**

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	72 Std.
Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen	fpL 25 %
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln analoge und digitale Schaltungen unter Anwendung schaltungstechnischer Standardlösungen. Sie legen Arbeitsschritte zur Lösung komplexer Aufgaben, treffen Absprachen und kontrollieren deren Realisierung.</p> <p>Für den Schaltungsentwurf nutzen die Schülerinnen und Schüler praxisrelevante Software sowie aktuelle Informationssysteme und setzen zur Optimierung Simulationstools ein. Sie legen Leiterplattenform und -größe fest und entwerfen rechnergestützt ein Leiterplattenlayout. Sie berücksichtigen dabei Gehäusebauteile, EMV-Bedingungen sowie die thermische Belastung der Bauelemente.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler holen Angebote ein, werten Produktinformationen, auch in englischer Sprache, unter wirtschaftlichen und technischen Aspekten aus. Sie kalkulieren die Kosten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen und realisieren die Arbeitsschritte zur Herstellung der Leiterplatten, der Bestückung und der Lötverbindungen. Sie berücksichtigen dabei verschiedene Verfahren unter Aspekten der Ökonomie, Ökologie und des Arbeits-, Gesundheits- und Brandschutzes.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Planungsergebnisse unter Einsatz von Standardsoftware, erstellen die Fertigungsunterlagen und präsentieren diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen bestückte Leiterplatten. Sie wählen dazu Messverfahren und -mittel aus und prüfen die Kennwerte und Funktionen. Sie wenden Verfahren zur systematischen Fehlersuche in Schaltungen an, bewerten und protokollieren die Messergebnisse.</p>	
Inhalte	
<p>Methoden der Schaltungsanalyse und -synthese</p> <p>Kennlinien und Bauformen linearer und nichtlinearer Bauelemente, Datenblätter</p> <p>Bauteilbibliotheken</p> <p>Analoge und digitale Signale</p> <p>Kostenkalkulation und Beschaffungsprozess</p> <p>Herstellungs- und Bestückungsverfahren</p> <p>Messmittel und -verfahren</p>	

FACHRICHTUNG GERÄTE UND SYSTEME**SYSTEM- UND GERÄTETECHNIK**

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	72 Std.
Geräte herstellen und prüfen	fpL 25 %
<p>Ziele</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur Fertigung von Geräten. Sie beschaffen auftragsbezogene Informationen auch in englischer Sprache. Sie planen die Auftragsabwicklung nach Pflichtenheft und treffen Entscheidungen über eine zeitökonomische Arbeitsorganisation in Abstimmung mit allen Prozessbeteiligten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen den Aufbau der Geräte, wählen Komponenten aus und erstellen Fertigungsunterlagen. Sie nutzen dazu technische Dokumentationen der ausgewählten Komponenten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler fügen die Komponenten zusammen, nehmen die Geräte in Betrieb und prüfen deren Funktionen. Sie berücksichtigen die Einhaltung geltender Normen, Vorschriften und Regeln und überprüfen gerätespezifische Schutzmaßnahmen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beschreiben und protokollieren Fehlfunktionen und tauschen defekte Komponenten aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren und bewerten den Arbeitsablauf und das Produkt nach ökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Aspekten und nutzen die Ergebnisse zur Qualitätssicherung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen Gerätedokumentationen. Bei der Geräteübergabe weisen sie die Kunden in die Bedienung ein.</p>	
<p>Inhalte</p> <p>Gehäuse und mechanische Bauteile, technische Zeichnungen</p> <p>Schutzklassen, Schutzgrade, Wärmeableitung</p> <p>Aktive und passive Sensoren</p> <p>Elektromechanische, -pneumatische und -hydraulische Komponenten von Geräten</p> <p>Kleinmotoren</p> <p>AD- und DA-Umsetzer</p> <p>Verbindungs- und Anschlusstechniken</p> <p>Schutzmaßnahmen, Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften</p> <p>Filter, Abschirmung</p>	

FACHRICHTUNG GERÄTE UND SYSTEME**INSTALLATIONS- UND ENERGIETECHNIK**

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	72 Std.
Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten	fpL 33 %
<p>Ziele</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren die energietechnischen Anforderungen von Geräten und Systemen unter Berücksichtigung der Schutzmaßnahmen. Sie wählen geeignete Energiequellen aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bestimmen den Energiefluss, die Teilfunktionen der Baugruppen der Energieversorgungen sowie deren Zusammenwirken.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren ausgewählte Energieversorgungen unter Einbeziehung von Datenblättern und wählen die Bauelemente aus. Sie fertigen rechnergestützt Blockschaltbilder und Schaltpläne an.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler schalten Bauelemente und Baugruppen für Energieversorgungen zusammen und schließen sie an. Sie prüfen die Funktion und protokollieren die Betriebswerte der Energieversorgungsbaugruppe.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen Anlagen zur Energieversorgung von Geräten sowie anzuschließende ortsfeste und ortsveränderliche Geräte auf Einhaltung der Schutzmaßnahmen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale der Energieversorgungen von Geräten und beraten die Kunden unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte.</p>	
<p>Inhalte</p> <p>Lineare Netzteile, Schaltnetzteile, Stromrichter</p> <p>Netzunabhängige Energieversorgung, störungs- und unterbrechungsfreie Stromversorgung</p> <p>Netzformen</p> <p>Netzabhängige und netzunabhängige Schutzmaßnahmen</p> <p>Technische Anschlussbedingungen, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</p> <p>Arbeitsschutz, Unfallverhütung</p> <p>Blockschaltbilder, Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne</p> <p>Kühlung</p> <p>Produktinformationen</p>	

FACHRICHTUNG GERÄTE UND SYSTEME**STEUERUNGSTECHNIK**

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	72 Std.
Baugruppen hard- und softwaremäßig konfigurieren	fpL 0 %
<p>Ziele</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufgaben und strukturellen Aufbau der Hardwarekomponenten von Geräten und Systemen anhand technischer Unterlagen. Sie untersuchen die Baugruppen der Signalbildung, -aufbereitung, -übertragung und -ausgabe. Dazu interpretieren sie die auftretenden Signale und deren Parameter.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen für kundenspezifische Modifikationen die Komponenten aus, installieren und konfigurieren diese und nutzen rechnergestützte Entwicklungssysteme. Sie analysieren die für die Ausführung der geforderten Aufgaben kommentierten Quelltexte und die darin verwendeten Algorithmen und Parameter. Die Schülerinnen und Schüler ändern Programmparameter nach Pflichtenheft mit Hilfe einer hardwarenahen Programmiersprache, simulieren den Programmablauf und bewerten die Ergebnisse. Sie nutzen den Support inner- und außerbetrieblicher Anbieter.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler übertragen die modifizierte Software in das Zielsystem, konfigurieren die Hardware und nehmen Geräte und Systeme in Betrieb. Sie wählen Mess- und Prüfverfahren aus und kontrollieren elektrische Signale an den Schnittstellen. Sie analysieren, interpretieren und beseitigen Fehler in Hard- und Software systematisch.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen ein Abnahmeprotokoll, dokumentieren und präsentieren die Konfiguration.</p>	
<p>Inhalte</p> <p>Grafische Darstellung von Programmen</p> <p>Datenformate, parallele und serielle Datenübertragung, Datenvisualisierung</p> <p>Schnittstellen, Bussysteme, Hardwaretreiber</p> <p>Mikrocontroller, programmierbare Logikbausteine, Signalprozessoren</p> <p>Firmware</p> <p>Codekomprimierung</p> <p>Intelligente Sensoren</p> <p>Ansteuerung von Aktoren</p> <p>Steuerungstechnik, Regelungstechnik</p> <p>Komponenten einer integrierten Entwicklungsumgebung</p>	

ANHANG

Mitglieder der Lehrplankommission:

Wolfgang Scharpff
Marcus R uth
Andreas Tschugg

Michael Klein

Berufliche Schule Direktorat 1 Nürnberg
Staatl. BS I Aschaffenburg
Ottobeuren
Von der IHK benannt
ISB, München