

Lehrplan zur Erprobung für die industriellen Elektroberufe

Ausbildungsberufe:

Elektronikerin/Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme

Elektronikerin/Elektroniker für Betriebstechnik

Elektronikerin/Elektroniker für Automatisierungstechnik

Systeminformatikerin/Systeminformatiker

Elektronikerin/Elektroniker für Geräte und Systeme

Elektronikerin/Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik

Herausgegeben vom Ministerium für Schule, Jugend und Kinder
des Landes Nordrhein-Westfalen
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

4174 / 2004

**Auszug aus dem Amtsblatt
des Ministeriums für Schule, Jugend und Kinder
des Landes Nordrhein-Westfalen
Nr. 2/04**

**Sekundarstufe II – Berufskolleg;
Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung;
Lehrpläne zur Erprobung**

RdErl. d. Ministeriums
für Schule, Jugend und Kinder
v. 13. 1. 2004 – 433-6.08.01.13-2902

Für den Unterricht in den Fachklassen des dualen Systems der Berufsausbildung wurden unter verantwortlicher Leitung des Landesinstituts für Schule sowie unter Mitwirkung erfahrener Lehrkräfte und Berufsstandsvertreter für die in der **Anlage 1** aufgeführten Ausbildungsberufe des dualen Systems der Berufsausbildung auf der Grundlage der von der Kultusministerkonferenz beschlossenen Rahmenlehrpläne für das Land Nordrhein-Westfalen Lehrpläne zur Erprobung erarbeitet. Die vorläufigen Unterrichtsvorgaben und Stunden tafeln wurden den Berufskollegs bereits zur Verfügung gestellt und sind ab Schuljahr 2003/2004 Grundlage des Unterrichts in den entsprechenden Bildungsgängen, es sei denn, dass die in den jeweiligen Ausbildungsordnungen getroffenen Übergangsregelungen angewandt wurden.

Diese vorläufigen Unterrichtsvorgaben werden nun abgelöst durch die entsprechenden Lehrpläne zur Erprobung.

Darüber hinaus werden zum Schuljahr 2003/2004 Lehrpläne in Kraft gesetzt, für die in Nordrhein-Westfalen bisher kein eigener Lehrplan vorlag.

Den Berufskollegs, die die jeweiligen Bildungsgänge führen, gehen die Lehrpläne mit je einem Exemplar in Papierform unmittelbar zu. Die Lehrpläne werden außerdem im Internet im Bildungsportal des Ministeriums veröffentlicht^{*)}. Eine Bestellung über den Verlag ist nicht möglich. Rückfragen sind an das Landesinstitut für Schule zu richten.

Die Lehrpläne sind allen an der didaktischen Jahresplanung für den Bildungsgang Beteiligten zur Verfügung zu stellen und zusätzlich in der Schulbibliothek u. a. für die Mitwirkungsberechtigten zur Einsichtnahme bzw. zur Ausleihe verfügbar zu halten.

Die zur Erprobung in Kraft gesetzten Lehrpläne sind in Lernfeldern strukturiert. Die Bildungsgangkonferenzen sind aufgerufen, eine intensive didaktische Diskussion der Lehrpläne unter Einbeziehung des vom Landesinstitut für Schule entwickelten Kriterienkataloges zu führen.

Um Vorlage eines daraus abgeleiteten Erfahrungsberichtes bis zum **30.10.2006** an die zuständige Bezirksregierung wird gebeten. Nach Einarbeitung der Erfahrungsberichte ist beabsichtigt, die erforderliche Verbändebeteiligung gemäß § 16 SchMG (BASS 1 – 3) einzuleiten.

Mit Ablauf des 31. 7. 2003 sind die bisherigen Richtlinien und Lehrpläne (**Anlage 2**) auslaufend außer Kraft getreten, es sei denn, dass die in den jeweiligen Ausbildungsordnungen getroffenen Übergangsregelungen angewandt wurden.

Der Runderlass vom 26. 8. 2003, ABI. NRW. 9/03, S. 302, tritt mit sofortiger Wirkung außer Kraft.

*)

www.bildungsportal.nrw.de/BP/LINKS/BKPROBE

Anlage 1

Neue und neugeordnete Ausbildungsberufe, die zum 1. 8. 2003 in Kraft treten:

Heft	Ausbildungsberuf
4170-17	Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/ Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
41055	Bestattungsfachkraft
41056	Bühnenmalerin und -plastikerin/Bühnenmaler und -plastiker
41057	Drogistin/Drogist
4192	Fahrzeuginnenausstatterin/Fahrzeuginnenausstatter
4164/2	Fahrzeuglackiererin/Fahrzeuglackierer
4173-01	handwerkliche Elektroberufe – Elektronikerin/Elektroniker – Systemelektronikerin/Systemelektroniker
4174	industrielle Elektroberufe – Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme/Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme – Elektronikerin für Betriebstechnik/Elektroniker für Betriebstechnik – Elektronikerin für Automatisierungstechnik/Elektroniker für Automatisierungstechnik – Systeminformatikerin/Systeminformatiker – Elektronikerin für Geräte und Systeme/Elektroniker für Geräte und Systeme – Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik/Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik
41058	Investmentfondskaufrau/Investmentfondskaufmann
4170-19	Karosserie- und Fahrzeugbaumechanikerin/Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker
4160	Konditorin/Konditor
41059	Kosmetikerin/Kosmetiker
4170-23	Kraftfahrzeugmechatronikerin/Kraftfahrzeugmechatroniker

4164/1 Bauten- und Objektbeschichter/Bauten- und Objektbeschichter
Malerin und Lackiererin/Maler und Lackierer

4170-21 **Mechanikerin** für Karosserieinstandhaltungstechnik/Mechaniker für Karosserieinstandhaltungstechnik

4170-20 **Mechanikerin** für Landmaschinentechnik/Mechaniker für Landmaschinentechnik

41060 **Mikrotechnologin**/Mikrotechnologe

41061 **Naturwerksteinmechanikerin**/Naturwerksteinmechaniker

41015 **Produktgestalterin** Textil/Produktgestalter Textil

4265 **Steinmetzin** und Steinbildhauerin/Steinmetz und Steinbildhauer

4238 **Textillaborantin**/Textillaborant

41062 **Tierpflegerin**/Tierpfleger

4261 **Weberin**/Weber

4170-22 **Zweiradmechanikerin**/Zweiradmechaniker

Anlage 2

Folgende Richtlinien und Lehrpläne treten ab dem 31. 7. 2003 auslaufend außer Kraft:

- 1) **Drogist**
RdErl. vom 24. 7. 1969 (BASS 15 – 33 Nr. 027)
- 2) **Elektroinstallateurin**/Elektroinstallateur
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 73.12)
- 3) **Elektromaschinenbauerin**/Elektromaschinenbauer
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 73.11)
- 4) **Elektromaschinenmonteurin**/Elektromaschinenmonteur
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 74.10)
- 5) **Elektromechanikerin**/Elektromechaniker
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 73.14)
- 6) **Energieelektronikerin**/Energieelektroniker
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 74.11)
- 7) **Fahrzeugpolsterin**/Fahrzeugpolsterer
RdErl. vom 21. 10. 1996 (BASS 15 – 33 Nr. 92)
- 8) **Fernmeldeanlageelektronikerin**/Fernmeldeanlageelektroniker
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 73.13)
- 9) **Gas- und Wasserinstallateurin**/Gas- und Wasserinstallateur
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 71.16)
- 10) **Industrieelektronikerin**/Industrieelektroniker
Fachrichtung Produktionstechnik
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 74.121)
Fachrichtung Gerätetechnik
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 74.122)
- 11) **Karosserie- und Fahrzeugbauerin**/Karosserie- und Fahrzeugbauer
Fachrichtung Karosseriebau
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 71.191)
Fachrichtung Fahrzeugbau
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 71.192)
- 12) **Kommunikationselektronikerin**/Kommunikationselektroniker
Fachrichtung Informationstechnik
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 74.131)
Fachrichtung Telekommunikationstechnik
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 74.132)
Fachrichtung Funktechnik
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 74.133)
- 13) **Konditorin**
RdErl. vom 2. 11. 1987 (BASS 15 – 33 Nr. 60)
- 14) **Kraftfahrzeugelektrikerin**/Kraftfahrzeugelektriker
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 71.23)
- 15) **Kraftfahrzeugmechanikerin**/Kraftfahrzeugmechaniker
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 71.21)
- 16) **Landmaschinenmechanikerin**/Landmaschinenmechaniker
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 71.20)
- 17) **Maler und Lackierer**/Malerin und Lackiererin, Schwerpunkt Fahrzeuglackierer/Fahrzeuglackiererin
RdErl. vom 24. 8. 1989 (BASS 15 – 33 Nr. 65)

- 18) **Maler und Lackierer/Malerin und Lackiererin, Schwerpunkt Maler/Malerin**
RdErl. vom 26. 8. 1988 (BASS 15 – 33 Nr. 64)
- 19) **Produktgestalterin Textil/Produktgestalter Textil**
RdErl. vom 30. 7. 1999 (BASS 15 – 33 Nr. 205)
- 20) **Steinmetzin und Steinbildhauerin/Steinmetz und Steinbildhauer**
RdErl. vom 9. 12. 1999 (BASS 15 – 33 Nr. 165)
- 21) **Textillaborantin/Textillaborant physikalisch-technisch**
RdErl. vom 21. 10. 1996 (BASS 15 – 33 Nr. 138)
- 22) **Weberin/Weber**
RdErl. vom 21. 10. 1996 (BASS 15 – 33 Nr. 161)
- 23) **Zentralheizungs- und Lüftungsbauer/Zentralheizungs- und Lüftungsbauerin**
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 71.17)
- 24) **Zweiradmechaniker/Zweiradmechanikerin**
RdErl. vom 4. 9. 1991 (BASS 15 – 33 Nr. 71.22)

Inhalt	Seite	
1	Vorgaben für den Lernort Berufsschule im Rahmen der dualen Berufsausbildung	9
1.1	Rechtliche Grundlagen	9
1.2	Hinweise zum Lehrplan zur Erprobung	9
2	Hinweise zum berufsbezogenen Lernbereich Studentafeln, Zuordnung der Lernfelder sowie Erläuterung und Beschreibung der Fächer	11
2.1	Elektronikerin/Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme	11
2.2	Elektronikerin/Elektroniker für Betriebstechnik	15
2.3	Elektronikerin/Elektroniker für Automatisierungstechnik	18
2.4	Systeminformatikerin/Systeminformatiker	22
2.5	Elektronikerin/Elektroniker für Geräte und Systeme	25
2.6	Elektronikerin/Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik	28
3	Hinweise zum berufsübergreifenden Lernbereich	32
3.1	Deutsch/Kommunikation	32
3.1.1	Hinweise zum Fach Deutsch/Kommunikation	32
3.1.2	Schwerpunkte der berufsbezogenen Kompetenzen	32
3.1.3	Hinweise zur Entwicklung berufsbezogener Lerngelegenheiten	33
3.1.4	Weitergehende Aufgaben des Unterrichts in Deutsch/Kommunikation	36
3.2	Evangelische Religionslehre	36
3.2.1	Grundlage und berufsspezifisches Anforderungsprofil	36
3.2.2	Hinweise zu Lerngelegenheiten	37
3.2.3	Komplementäre Aspekte des Faches Evangelische Religionslehre	38
3.2.4	Möglichkeiten thematischer Kooperation	39
3.2.5	Literaturangaben	40
3.3	Katholische Religionslehre	40
3.3.1	Grundlage des Faches Katholische Religionslehre im Bildungsgang	40

3.3.2	Hinweise zum berufsbezogenen Lernbereich	41
3.3.3	Beiträge des Faches Katholische Religionslehre zum berufsübergreifenden Lernbereich	44
3.3.4	Möglichkeiten thematischer Kooperation	44
3.3.5	Literaturangaben	45
3.4	Sport/Gesundheitsförderung	45
3.4.1	Grundlage und berufspezifisches Anforderungsprofil	45
3.4.2	Beispielhafte Lerngelegenheiten	46
3.4.3	Berufsspezifische Kompetenzentwicklung	47
3.4.4	Möglichkeiten thematischer Kooperation	48
3.5	Politik/Gesellschaftslehre	48
4	Hinweise zum Differenzierungsbereich	50
4.1	Allgemeine Hinweise	50
4.2	Erwerb der Fachhochschulreife	50
5	Lernerfolgsüberprüfung	56
6	Rahmenlehrpläne	57
6.1	Elektroniker/Elektronikerin für Gebäude und Infrastruktursysteme	57
6.2	Elektroniker/Elektronikerin für Betriebstechnik	78
6.3	Elektroniker/Elektronikerin für Automatisierungstechnik	100
6.4	Systeminformatiker/Systeminformatikerin	122
6.5	Elektroniker/Elektronikerin für Geräte und Systeme	144
6.6	Elektroniker/Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik	165
7	Aufgaben der Bildungsgangkonferenz	186
8	Beispiel für die Ausgestaltung einer Lernsituation	187

Anlagen		190
A-I	Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen sowie über die Berufsausbildung zum Elektroniker/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik	190
A-II	Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen	191
A-III	Fragenkatalog zur Lehrplanevaluation	198

1 Vorgaben für den Lernort Berufsschule im Rahmen der dualen Berufsausbildung

1.1 Rechtliche Grundlagen

Grundlagen für die Berufsausbildung in den industriellen elektrotechnische Berufen zur/zum Elektronikerin/Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme, Elektronikerin/Elektroniker für Betriebstechnik, Elektronikerin/Elektroniker für Automatisierungstechnik, Systeminformatikerin/Systeminformatiker, Elektronikerin/Elektroniker für Geräte und Systeme sowie Elektronikerin/Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik (Industrie und Handwerk) sind:

- die geltenden Verordnungen über die Bildungsgänge in den Fachklassen des dualen Systems,
- die KMK-Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Elektronikerin/Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme, Elektronikerin/Elektroniker für Betriebstechnik, Elektronikerin/Elektroniker für Automatisierungstechnik, Systeminformatikerin/Systeminformatiker, Elektronikerin/Elektroniker für Geräte und Systeme sowie Elektronikerin/Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik (vgl. Kap. 6), die mit der jeweiligen Verordnung über die Berufsausbildung (vgl. Anlage A-I) abgestimmt sind.

Die jeweilige Verordnung über die Berufsausbildung gemäß § 25 BBiG bzw. HWO beschreibt die Berufsausbildungsanforderungen. Sie wurde von dem zuständigen Fachministerium des Bundes im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung erlassen. Die mit den Verordnungen über die Berufsausbildung abgestimmten Rahmenlehrpläne der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK-Rahmenlehrplan) beschreiben die Berufsausbildungsanforderungen für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule.

Die Stundentafeln (vgl. Kap. 2) und der Lehrplan zur Erprobung sind durch das Ministerium für Schule, Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen mit Einführungserslass vom <.....> in Kraft gesetzt worden.

1.2 Hinweise zum Lehrplan zur Erprobung

Der vorliegende Lehrplan zur Erprobung ist die landesspezifische Umsetzung der KMK-Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Elektronikerin/Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme, Elektronikerin/Elektroniker für Betriebstechnik, Elektronikerin /Elektroniker für Automatisierungstechnik, Systeminformatikerin/Systeminformatiker, Elektronikerin/Elektroniker für Geräte und Systeme sowie Elektronikerin/Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik. Er übernimmt die Lernfelder der KMK-Rahmenlehrpläne mit ihren jeweiligen Zielformulierungen und Inhalten als Mindestanforderungen. Der Lehrplan enthält Vorgaben für den Unterricht in den Lernbereichen gemäß der Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (Ausbildungs- und Prüfungsordnung Berufskolleg-APO-BK) vom 26. Mai 1999. Zur Unterstützung der Lernortkooperation und der schulinternen Arbeit sind dem Lehrplan zur Erprobung die Verordnungen über die Berufsausbildung als Anlage beigelegt.

Generelles Ziel für den Unterricht ist die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz. Dazu gehört auch die Sensibilisierung für die Wirkungen tradiertener männlicher und weiblicher Rollenprägungen und die Entwicklung alternativer Verhaltensweisen zur Förderung der Gleichstellung von Frauen und Männern.

In der Anlage beigefügt ist ein Fragenkatalog zur Evaluation des Lehrplans zur Erprobung, der die in den Bildungsgängen der Berufskollegs gemachten Erfahrungen und Anregungen im Umgang mit dem vorliegenden Lehrplan erfasst (vgl. Anlage A-III). Die Bildungsgangkonferenzen sind aufgerufen, zu dem im Einführungserlass genannten Zeitpunkt den zuständigen Bezirksregierungen den Evaluationsbogen zuzuleiten. Das Landesinstitut für Schule wertet die Rückläufe aus und arbeitet die Ergebnisse ggf. in den Lehrplan ein.

2 Hinweise zum berufsbezogenen Lernbereich

Studentafeln, Zuordnung der Lernfelder sowie Erläuterung und Beschreibung der Fächer

2.1 Elektronikerin/Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme

Studentenafel

	Unterrichtsstunden				
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	Summe
I.Berufsbezogener Lernbereich					
Wirtschafts- und Betriebslehre	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	140
Bereitstellen elektro- und informationstechnischer Systeme	220 - 240	80	–	–	300 - 320
Warten gebäude- und infrastrukturtechnischer Systeme	60 - 80	120 - 140	80 - 100	50 - 60	310 - 380
Management gebäude- und infrastrukturtechnischer Systeme	–	40 - 60	160 - 180	70 - 80	270 - 320
Fremdsprache	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	40 - 120
Summe:	320	280 - 320	280 - 320	140 - 160	1020 - 1120
II. Differenzierungsbereich					
	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1, A 2, A 3.1 und A 3.2, gelten entsprechend				
III. Berufsübergreifender Lernbereich					
Deutsch/Kommunikation	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1, A 2, A 3.1 und A 3.2, gelten entsprechend.				
Religionslehre					
Sport/Gesundheitsförderung					
Politik/Gesellschaftslehre					

Zuordnung der Lernfelder

	Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern			
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
I. Berufsbezogener Lernbereich				
Wirtschafts- und Betriebslehre	siehe Fachbeschreibung			
Bereitstellen elektro- und informationstechnischer Systeme	LF 1, LF 3, LF 4	LF 5	-	-
Warten gebäude- und infrastrukturtechnischer Systeme	LF 2	LF 6, LF 7	LF 9	LF 12
Management gebäude- und infrastrukturtechnischer Systeme	-	LF 8	LF 10, LF 11	LF 13
Fremdsprache	siehe Fachbeschreibung			

Erläuterung und Beschreibung der Fächer

Wirtschafts- und Betriebslehre

Die für das Fach verbindlichen Vorgaben ergeben sich aus dem vorläufigen Lehrplan Wirtschafts- und Betriebslehre vom 4.5.1992 (Heft 4296 der Schriftenreihe: Die Schule in Nordrhein-Westfalen), der am 1.8.1992 in Kraft getreten ist.

Die Ziele und Inhalte des Faches *Wirtschafts- und Betriebslehre* sind weitgehend durch die Lernfelder des 1. bis 4. Ausbildungsjahr im KMK-Rahmenlehrplan abgedeckt.

Die in der Stundentafel eröffnete Bandbreitenregelung für die Fächer *Bereitstellen elektro- und informationstechnischer Systeme*, *Warten gebäude- und infrastrukturtechnischer Systeme* sowie *Management gebäude- und infrastrukturtechnischer Systeme* gibt den Stundenumfang der in den Lernfelder enthaltenen Ziele und Inhalte des Faches *Wirtschafts- und Betriebslehre* in Form von Zeitrichtwerten an.

Die im Lehrplan für Wirtschafts- und Betriebslehre weiteren enthaltenen Themenbereiche sind mit den Inhalten des berufsbezogenen Lernbereichs zu verknüpfen. Die Abstimmung - auch mit den Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs - erfolgt in den Bildungsgangkonferenzen.

Die für das Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* erbrachten Leistungen sind entsprechend der Stundentafel in jedem Jahr im Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* auf den Zeugnissen auszuweisen.

Bereitstellen elektro- und informationstechnischer Systeme

Die Schülerinnen und Schüler analysieren, planen, installieren und konfigurieren:

- elektrotechnische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen (LF 1)

- Elektroenergieversorgungssysteme unter Berücksichtigung von Netzsystemen und Schutzmaßnahmen (LF 5)
- Steuerungssysteme unter Beachtung sicherheitstechnischer Aspekte (LF 3)
- informationstechnische Systeme sowie aufgabenbezogen Standard- und anwendungsspezifische Software (LF 4)

Die Schülerinnen und Schüler beachten bei der Planung und Durchführung der Arbeiten ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte sowie Regelungen der Arbeitssicherheit.

Warten gebäude- und infrastrukturtechnischer Systeme

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Struktur gebäudetechnischer Anlagen und Systeme, die Funktion der Komponenten, deren Zusammenwirken und ermitteln Gefahren- und Schwachstellen (LF 2, LF 6).

Sie planen die typischen Abläufe bei der Errichtung von Anlagen nach Kundenwunsch, nehmen Anlagen in Betrieb, konfigurieren das Gesamtsystem, protokollieren Betriebswerte und erstellen Dokumentationen (LF 2, LF 7).

Sie erstellen Planungsunterlagen unter Berücksichtigung Gewerke übergreifender Aspekte und bewerten Angebote (LF 2, LF 7).

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten Vorschläge zur Integration von Kommunikationssystemen und entwickeln mit Fremdfirmen Realisierungskonzepte für Bussysteme und einzubindende Sicherheitstechnik.

Sie überprüfen die Funktion einzelner Komponenten und tauschen defekte Komponenten aus (LF 9).

Sie kalkulieren Kosten und arbeiten bei der Erstellung von Leistungsbeschreibungen mit. Sie bewerten Angebote und wirken bei der Auftragsvergabe und der Auftragsabwicklung mit. Sie bewerten ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation (LF 2, LF 7, LF 9).

Management gebäude- und infrastrukturtechnischer Systeme

Die Schülerinnen und Schüler betreiben und optimieren Gebäude- und Infrastruktursysteme unter funktionellen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten (LF 10, LF 13).

Sie bewerten die gebäudetechnische Ausstattung einschließlich der wichtigsten baulichen Merkmale hinsichtlich Funktion, gesetzlichen Vorgaben und Wirtschaftlichkeit. Sie planen die Einbindung zusätzlicher Komponenten, wählen diese aus und integrieren sie in bestehende Systeme (LF 8).

Sie sichern die Einhaltung der Qualitätskriterien für den Betrieb der Gebäude- und Infrastruktursysteme (LF 13).

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Instandhaltungskonzepte und betreuen deren Umsetzung (LF 11).

Sie setzen Methoden des Projektmanagements ein und berücksichtigen vertragsrechtliche Bestimmungen und betriebswirtschaftliche Aspekte (LF 11, LF 13).

Fremdsprache

Berufsbezogene Fremdsprachenkenntnisse werden im Hinblick auf eine zukunftsorientierte Ausbildung in diesem Beruf und angesichts der zunehmenden Internationalisierung der Informationsströme und Wirtschaftsmärkte immer wichtiger.

Um Schülerinnen und Schüler für den Beruf der Elektronikerin/des Elektrikers für Gebäude- und Infrastruktursysteme handlungsfähig zu machen, ist die Vermittlung von Fachterminologie und deren Anwendung in praxisbezogenen Situationen erforderlich. Hierzu gehören insbesondere das Beschaffen von Informationen aus englischsprachigen Dokumentationen und der Umgang mit entsprechenden englischen Fachbegriffen z. B. in den Programmiersprachen.

Daneben ist aber auch eine Verbesserung der allgemeinen Sprachkompetenz anzustreben mit dem Ziel, die mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeit zu verbessern.

Inhaltliche Aspekte zur Förderung des Fremdsprachenerwerbs sind in allen Lernfeldern enthalten.

Die in der Stundentafel eröffnete Bandbreitenregelung ermöglicht es den Schulen, die im KMK-Rahmenlehrplan für die gesamte Ausbildungszeit geforderten Mindeststunden Englischunterricht zu ergänzen.

2.2 Elektronikerin/Elektroniker für Betriebstechnik

Stundentafel

	Unterrichtsstunden				
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	Summe
I. Berufsbezogener Lernbereich					
Wirtschafts- und Betriebslehre	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	140
Errichten und Betreiben von Energieverteilungs- und Gebäudeanlagen	140 - 160	120 - 140	160 - 180	70 - 80	490 - 560
Errichten und Betreiben automatisierter Anlagen	140 - 160	120 - 140	80 - 100	50 - 60	390 - 460
Fremdsprache	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	40 - 120
Summe:	320	280 - 320	280 - 320	140 - 160	1020 - 1120
II. Differenzierungsbereich					
	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1, A 2, A 3.1 und A 3.2, gelten entsprechend				
III. Berufsübergreifender Lernbereich					
Deutsch/Kommunikation	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1, A 2, A 3.1 und A 3.2, gelten entsprechend.				
Religionslehre					
Sport/Gesundheitsförderung					
Politik/Gesellschaftslehre					

Zuordnung der Lernfelder

	Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern			
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
I. Berufsbezogener Lernbereich				
Wirtschafts- und Betriebslehre	siehe Fachbeschreibung			
Errichten und Betreiben von Energieverteilungs- und Gebäudeanlagen	LF 1, LF 2	LF 5, LF 6	LF 9, LF 10	LF 12
Errichten und Betreiben automatisierter Anlagen	LF 3, LF 4	LF 7, LF 8	LF 11	LF 13
Fremdsprache	siehe Fachbeschreibung			

Erläuterung und Beschreibung der Fächer

Wirtschafts- und Betriebslehre

Die für das Fach verbindlichen Vorgaben ergeben sich aus dem vorläufigen Lehrplan Wirtschafts- und Betriebslehre vom 4.5.1992 (Heft 4296 der Schriftenreihe: Die Schule in Nordrhein-Westfalen), der am 1.8.1992 in Kraft getreten ist.

Die Ziele und Inhalte des Faches *Wirtschafts- und Betriebslehre* sind weitgehend durch die Lernfelder des 1. bis 4. Ausbildungsjahr im KMK-Rahmenlehrplan abgedeckt.

Die in der Stundentafel eröffnete Bandbreitenregelung für die Fächer *Errichten und Betreiben von Energieverteilungs- und Gebäudeanlagen* sowie *Errichten und Betreiben automatisierter Anlagen* gibt den Stundenumfang der in den Lernfelder enthaltenen Ziele und Inhalte des Faches *Wirtschafts- und Betriebslehre* in Form von Zeitrichtwerten an.

Die im Lehrplan für Wirtschafts- und Betriebslehre weiteren enthaltenen Themenbereiche sind mit den Inhalten des berufsbezogenen Lernbereichs zu verknüpfen. Die Abstimmung - auch mit den Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs - erfolgt in den Bildungsgangkonferenzen.

Die für das Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* erbrachten Leistungen sind entsprechend der Stundentafel in jedem Jahr im Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* auf den Zeugnissen auszuweisen.

Errichten und Betreiben von Energieverteilungs- und Gebäudeanlagen

Das Fach Errichten und Betreiben von Energieverteilungs- und Gebäudeanlagen umfasst die Handlungsbereiche Analysieren (LF 1, LF 6), Funktionen prüfen (LF 1, LF 6), Sicherheit gewährleisten (LF 5, LF 9), Errichten (LF 2, LF 10, LF 12), in Betrieb nehmen (LF 9) und Instandhalten (LF 10).

Gegenstandsbereiche der Handlung sind sowohl Geräte, Baugruppen und Anlagen der Energieverteilung als auch die Installationstechnik und komplexe Anlagen der Gebäudetechnik.

Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei der kundenorientierten Auftragsabwicklung unter Berücksichtigung der Sicherheits- und Brandschutzvorschriften sowie der Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit.

Errichten und Betreiben automatisierter Anlagen

Das Fach Errichten und Betreiben automatisierter Anlagen umfasst die Handlungsbereiche Analysieren (LF 3), Planen (LF 8), Bereitstellen (LF 4, LF 8), Programmieren (LF 7), in Betrieb nehmen (LF 11) bis hin zu Instandhalten (LF 11, LF 13) und Ändern (LF 11, LF 13) von Betriebsanlagen, Produktionsanlagen und verfahrenstechnische Anlagen.

Gegenstandsbereiche der Handlungen sind Anlagen mit den darin eingebundenen informationstechnischen Systemen, Steuerungen und Antriebssystemen. Es sollen Struktur und Funktion ganzer Baueinheiten und -gruppen sowie ihr Zusammenwirken im Vordergrund der Handlung stehen und somit das Systemdenken fördern.

Fremdsprache

Berufsbezogene Fremdsprachenkenntnisse werden im Hinblick auf eine zukunftsorientierte Ausbildung in diesem Beruf und angesichts der zunehmenden Internationalisierung der Informationsströme und Wirtschaftsmärkte immer wichtiger.

Um Schülerinnen und Schüler für den Beruf der Elektronikerin/des Elektrikers für Betriebstechnik handlungsfähig zu machen, ist die Vermittlung von Fachterminologie und deren Anwendung in praxisbezogenen Situationen erforderlich. Hierzu gehören insbesondere das Beschaffen von Informationen aus englischsprachigen Dokumentationen und der Umgang mit entsprechenden englischen Fachbegriffen z. B. in den Programmiersprachen.

Daneben ist aber auch eine Verbesserung der allgemeinen Sprachkompetenz anzustreben mit dem Ziel, die mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeit zu verbessern.

Inhaltliche Aspekte zur Förderung des Fremdsprachenerwerbs sind in allen Lernfeldern enthalten.

Die in der Stundentafel eröffnete Bandbreitenregelung ermöglicht es den Schulen, die im KMK-Rahmenlehrplan für die gesamte Ausbildungszeit geforderten Mindeststunden Englischunterricht zu ergänzen.

2.3 Elektronikerin/Elektroniker für Automatisierungstechnik

Stundentafel

	Unterrichtsstunden				
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	Summe
I. Berufsbezogener Lernbereich					
Wirtschafts- und Betriebslehre	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	140
Installieren und Betreiben elektrischer Anlagen	140 - 160	70 - 80	-	-	210 - 240
Planen, Errichten und Warten von automatisierten Systemen	80	100 - 120	160 - 180	50 - 60	390 - 440
Planen, Errichten und Warten von Informationssystemen	60 - 80	70 - 80	80 -100	70 - 80	280 - 340
Fremdsprache	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	40 - 120
Summe:	320	280 - 320	280 - 320	140 - 160	1020 - 1120
II. Differenzierungsbereich					
	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1, A 2, A 3.1 und A 3.2, gelten entsprechend				
III. Berufsübergreifender Lernbereich					
Deutsch/Kommunikation	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1, A 2, A 3.1 und A 3.2, gelten entsprechend.				
Religionslehre					
Sport/Gesundheitsförderung					
Politik/Gesellschaftslehre					

Zuordnung der Lernfelder

	Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern			
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
I. Berufsbezogener Lernbereich				
Wirtschafts- und Betriebslehre	siehe Fachbeschreibung			
Installieren und Betreiben elektrischer Anlagen	LF 1, LF 2	LF 5	-	-
Planen, Errichten und Warten von automatisierten Systemen	LF 3	LF 6, LF 8	LF 10, LF 11	LF 12
Planen, Errichten und Warten von Informationssystemen	LF 4	LF 7	LF 9	LF 13
Fremdsprache	siehe Fachbeschreibung			

Erläuterung und Beschreibung der Fächer

Wirtschafts- und Betriebslehre

Die für das Fach verbindlichen Vorgaben ergeben sich aus dem vorläufigen Lehrplan Wirtschafts- und Betriebslehre vom 4.5.1992 (Heft 4296 der Schriftenreihe: Die Schule in Nordrhein-Westfalen), der am 1.8.1992 in Kraft getreten ist.

Die Ziele und Inhalte des Faches *Wirtschafts- und Betriebslehre* sind weitgehend durch die Lernfelder des 1. bis 4. Ausbildungsjahr im KMK-Rahmenlehrplan abgedeckt.

Die in den Stundentafeln eröffnete Bandbreitenregelung für die Fächer *Installieren und Betreiben elektrischer Anlagen*, *Planen, Errichten und Warten von automatisierten Systemen* sowie *Planen, Errichten und Warten von Informationssystemen* gibt den Stundenumfang der in den Lernfelder enthaltenen Ziele und Inhalte des Faches *Wirtschafts- und Betriebslehre* in Form von Zeitrichtwerten an.

Die im Lehrplan für Wirtschafts- und Betriebslehre weiteren enthaltenen Themenbereiche sind mit den Inhalten des berufsbezogenen Lernbereichs zu verknüpfen. Die Abstimmung - auch mit den Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs - erfolgt in den Bildungsgangkonferenzen.

Die für das Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* erbrachten Leistungen sind entsprechend der Stundentafel in jedem Jahr im Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* auf den Zeugnissen auszuweisen.

Installieren und Betreiben elektrischer Anlagen

Das Fach *Installieren und Betreiben elektrischer Anlagen* fasst die Lernfelder zusammen, deren thematischer Schwerpunkt die Bereitstellung elektrischer Installationen und Anlagen unter Einbeziehung der zugehörigen Betriebsmittel umfasst. Dies beinhaltet die Phasen Analyse

(LF 1), Planung und Ausführung (LF 2) unter besonderer Berücksichtigung der Sicherheitsaspekte (LF 5) und gültigen Vorschriften.

Die Bewältigung dieser Aufgaben impliziert schwerpunktmäßig folgende lernfeldübergreifende Kompetenzbereiche:

- Wirkzusammenhänge erkennen
- Funktionen im Wirkzusammenhänge analysieren
- Unterlagen auswerten und interpretieren
- Fehler bewerten und Lösungsstrategien ableiten
- Systeme ganzheitlich betrachten

Planen, Errichten und Warten von automatisierten Systemen

Das Fach *Planen, Errichten und Warten von automatisierten Systemen* fasst die Lernfelder zusammen, deren thematischer Schwerpunkt das Automatisieren industrieller Prozesse mit Hilfe moderner Technologien ist. Dies umfasst die Bereiche Analyse (LF 3; LF 6), Integration (LF 8), Inbetriebnahme (LF 10), Optimierung (LF 11) und Planung (LF 12) automatisierter Systeme. Hierin sind elektrische, elektromechanische und pneumatische Komponenten zu integrieren.

Die Bewältigung dieser Aufgaben impliziert schwerpunktmäßig folgende lernfeldübergreifende Kompetenzbereiche:

- Analysieren von Randbedingungen und Vorgaben zur Ableitung geeigneter Lösungskonzepte,
- Erworbene Kompetenzen zur Lösung anwendungsorientierter Problemstellungen nutzen

Planen, Errichten und Warten von Informationssystemen

Das Fach *Planen, Errichten und Warten von Informationssystemen* fasst die Lernfelder zusammen, deren thematischer Schwerpunkt in der Bereitstellung von informationstechnischen Systemen (LF 4) und der Programmierung (LF 7, LF 13) und Kommunikation (LF 9) von Automatisierungssystemen liegt.

Diese Aufgaben beinhalten folgende lernfeldübergreifende Kompetenzbereiche:

- kommunizieren mit Hilfe von Datenverarbeitungssystemen
- Funktionszusammenhänge erkennen, analysieren und bewerten
- Arbeitsergebnisse unter organisatorischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten beurteilen
- Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren

Fremdsprache

Berufsbezogene Fremdsprachenkenntnisse werden im Hinblick auf eine zukunftsorientierte Ausbildung in diesem Beruf und angesichts der zunehmenden Internationalisierung der Informationsströme und Wirtschaftsmärkte immer wichtiger.

Um Schülerinnen und Schüler für den Beruf der Elektronikerin/des Elektronikers für Automatisierungstechnik handlungsfähig zu machen, ist die Vermittlung von Fachterminologie und deren Anwendung in praxisbezogenen Situationen erforderlich. Hierzu gehören insbesondere das Beschaffen von Informationen aus englischsprachigen Dokumentationen und der Umgang mit entsprechenden englischen Fachbegriffen z. B. in den Programmiersprachen.

Daneben ist aber auch eine Verbesserung der allgemeinen Sprachkompetenz anzustreben mit dem Ziel, die mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeit zu verbessern.

Inhaltliche Aspekte zur Förderung des Fremdsprachenerwerbs sind in allen Lernfeldern enthalten.

Die in der Stundentafel eröffnete Bandbreitenregelung ermöglicht es den Schulen, die im KMK-Rahmenlehrplan für die gesamte Ausbildungszeit geforderten Mindeststunden Englischunterricht zu ergänzen.

2.4 Systeminformatikerin/Systeminformatiker

Stundentafel

	Unterrichtsstunden				
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	Summe
I. Berufsbezogener Lernbereich					
Wirtschafts- und Betriebslehre	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	140
Anpassen industrieller Informationstechnischer Systeme	120 - 160	120 - 140	80 - 100	50 - 60	370 - 460
Entwickeln industrieller Informationstechnischer Systeme	120 - 160	120 - 140	160 - 180	70 - 80	470 - 560
Fremdsprache	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	40 - 120
Summe:	320	280 - 320	280 - 320	140 - 160	1020 - 1120
II. Differenzierungsbereich					
	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1, A 2, A 3.1 und A 3.2, gelten entsprechend				
III. Berufsübergreifender Lernbereich					
Deutsch/Kommunikation	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1, A 2, A 3.1 und A 3.2, gelten entsprechend.				
Religionslehre					
Sport/Gesundheitsförderung					
Politik/Gesellschaftslehre					

Zuordnung der Lernfelder

	Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern			
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
I. Berufsbezogener Lernbereich				
Wirtschafts- und Betriebslehre	siehe Fachbeschreibung			
Anpassen industrieller informationstechnischer Systeme	LF 1, LF 3	LF 6, LF 7	LF 11	LF 13
Entwickeln industrieller informationstechnischer Systeme	LF 2, LF 4	LF 5, LF 8	LF 9, LF 10	LF 12
Fremdsprache	siehe Fachbeschreibung			

Erläuterung und Beschreibung der Fächer

Wirtschafts- und Betriebslehre

Die für das Fach verbindlichen Vorgaben ergeben sich aus dem vorläufigen Lehrplan Wirtschafts- und Betriebslehre vom 4.5.1992 (Heft 4296 der Schriftenreihe: Die Schule in Nordrhein-Westfalen), der am 1.8.1992 in Kraft getreten ist.

Die Ziele und Inhalte des Faches *Wirtschafts- und Betriebslehre* sind weitgehend durch die Lernfelder des 1. bis 4. Ausbildungsjahr im KMK-Rahmenlehrplan abgedeckt.

Die in der Stundentafel eröffnete Brandbreitenregelung für die Fächer *Anpassen industrieller informationstechnischer Systeme* sowie *Entwickeln industrieller informationstechnischer Systeme* gibt den Stundenumfang der in den Lernfelder enthaltenen Ziele und Inhalte des Faches *Wirtschafts- und Betriebslehre* in Form von Zeitrichtwerten an.

Die im Lehrplan für Wirtschafts- und Betriebslehre weiteren enthaltenen Themenbereiche sind mit den Inhalten des berufsbezogenen Lernbereichs zu verknüpfen. Die Abstimmung - auch mit den Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs - erfolgt in den Bildungsgangkonferenzen.

Die für das Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* erbrachten Leistungen sind entsprechend der Stundentafel in jedem Jahr im Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* auf den Zeugnissen auszuweisen.

Anpassen industrieller informationstechnischer Systeme

Das Fach *Anpassen industrieller informationstechnischer Systeme* (LF 1, LF 3, LF 6, LF 7, LF 11, LF 13) umfasst die Handlungsbereiche Prüfen, Analysieren, Anpassen und Optimieren industrieller elektro- und informationstechnischer Systeme sowie deren Inbetriebnahme und Übergabe. Ferner soll der Prozess der Fehlerlokalisierung und -behebung sowie die Analyse von Fehlerquellen unter dem Aspekt der Qualitätssicherung abgebildet werden.

Gegenstandsbereiche der Handlungen sind:

- Elektrotechnische Systeme
- Industrielle informationstechnische Systeme
- Steuerungen in industriellen Systemen
- Vernetzte industrielle Systeme und deren interne und externe Schnittstellen

Entwickeln industrieller informationstechnischer Systeme

Das Fach *Entwickeln industrieller informationstechnischer Systeme* umfasst die Handlungsbe-
reiche Planen, Entwickeln, Realisieren, Testen, Optimieren, Dokumentieren und Bereitstellen
industrieller elektro- und informationstechnischer Systeme sowie das Integrieren und Imple-
mentieren von Hard- und Softwarekomponenten (LF 2, LF 4, LF 5, LF 8, LF 9, LF 10,
LF 12).

Gegenstandsbereiche der Handlungen sind:

- Elektrotechnische Installationen
- Industrielle informationstechnische Systeme und deren Energieversorgung
- Software- und Hardwarekomponenten
- Industrielle Prüfsysteme

Fremdsprache

Berufsbezogene Fremdsprachenkenntnisse werden im Hinblick auf eine zukunftsorientierte
Ausbildung in diesem Beruf und angesichts der zunehmenden Internationalisierung der In-
formationsströme und Wirtschaftsmärkte immer wichtiger.

Um Schülerinnen und Schüler für den Beruf der Systeminformatikerin/des Systeminformati-
kers handlungsfähig zu machen, ist die Vermittlung von Fachterminologie und deren Anwen-
dung in praxisbezogenen Situationen erforderlich. Hierzu gehören insbesondere das Beschaf-
fen von Informationen aus englischsprachigen Dokumentationen und der Umgang mit ent-
sprechenden englischen Fachbegriffen z. B. in den Programmiersprachen.

Daneben ist aber auch eine Verbesserung der allgemeinen Sprachkompetenz anzustreben mit
dem Ziel, die mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeit zu verbessern.

Inhaltliche Aspekte zur Förderung des Fremdspracherwerbs sind in allen Lernfeldern ent-
halten.

Die in der Stundentafel eröffnete Bandbreitenregelung ermöglicht es den Schulen, die im
KMK-Rahmenlehrplan für die gesamte Ausbildungszeit geforderten Mindeststunden Eng-
lischunterricht zu ergänzen.

2.5 Elektronikerin/Elektroniker für Geräte und Systeme

Stundentafel

	Unterrichtsstunden				
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	Summe
I. Berufsbezogener Lernbereich					
Wirtschafts- und Betriebslehre	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	140
Entwickeln von Geräte- und Systemkomponenten	60 - 80	180 - 220	80 - 100	70 - 80	390 - 480
In Betrieb nehmen und Instandhalten automatisierter Fertigungssysteme	220 - 240	60	160 - 180	50 - 60	490 - 540
Fremdsprache	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	40 - 120
Summe:	320	280 - 320	280 - 320	140 - 160	1020 - 1120
II. Differenzierungsbereich					
	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1, A 2, A 3.1 und A 3.2, gelten entsprechend				
III. Berufsübergreifender Lernbereich					
Deutsch/Kommunikation	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1, A 2, A 3.1 und A 3.2, gelten entsprechend.				
Religionslehre					
Sport/Gesundheitsförderung					
Politik/Gesellschaftslehre					

Zuordnung der Lernfelder

	Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern			
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
I. Berufsbezogener Lernbereich				
Wirtschafts- und Betriebslehre	siehe Fachbeschreibung			
Entwickeln von Geräte- und Systemkomponenten	LF 1	LF 6, LF 7, LF 8	LF 9	LF 12
In Betrieb nehmen und Instandhalten automatisierter Fertigungssysteme	LF 2, LF 3, LF 4	LF 5	LF 10, LF 11	LF 13
Fremdsprache	siehe Fachbeschreibung			

Erläuterung und Beschreibung der Fächer

Wirtschafts- und Betriebslehre

Die für das Fach verbindlichen Vorgaben ergeben sich aus dem vorläufigen Lehrplan Wirtschafts- und Betriebslehre vom 4.5.1992 (Heft 4296 der Schriftenreihe: Die Schule in Nordrhein-Westfalen), der am 1.8.1992 in Kraft getreten ist.

Die Ziele und Inhalte des Faches *Wirtschafts- und Betriebslehre* sind weitgehend durch die Lernfelder des 1. bis 4. Ausbildungsjahr im KMK-Rahmenlehrplan abgedeckt.

Die in den Stundentafeln eröffnete Bandbreitenregelung für die Fächer *Entwickeln von Geräte- und Systemkomponenten* sowie *In Betrieb nehmen und Instandhalten automatisierter Fertigungssysteme* gibt den Stundenumfang der in den Lernfelder enthaltenen Ziele und Inhalte des Faches *Wirtschafts- und Betriebslehre* in Form von Zeitrichtwerten an.

Die im Lehrplan für Wirtschafts- und Betriebslehre weiteren enthaltenen Themenbereiche sind mit den Inhalten des berufsbezogenen Lernbereichs zu verknüpfen. Die Abstimmung - auch mit den Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs - erfolgt in den Bildungsgangkonferenzen.

Die für das Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* erbrachten Leistungen sind entsprechend der Stundentafel in jedem Jahr im Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* auf den Zeugnissen auszuweisen.

Entwickeln von Geräte- und Systemkomponenten

Das Fach Entwickeln von Geräte- und Systemkomponenten fasst die Lernfelder zusammen, deren thematische Schwerpunkte das Fertigen von elektrischen Komponenten und Geräten sind. Ausgangspunkt dieser Betrachtung ist das Konzipieren (LF 6, LF 12), Herstellen (LF 6, LF 7, LF 8), Prüfen und Messen (LF 1, LF 6, LF 8) und in Betrieb nehmen (LF 12) von Geräten und Systemen bis hin zu ihrer Instandhaltung und einem kundenorientierten Service (LF 9).

Die Bewältigung dieser Aufgaben impliziert schwerpunktmäßig folgende lernfeldübergreifende Kompetenzbereiche:

- Arbeitsabläufe zielgerecht strukturieren und koordinieren
- Informationen beschaffen und bewerten
- Funktionszusammenhänge elektrischer Schaltungen analysieren und realisieren
- Dokumentationen erstellen, aufbereiten und auswerten
- Qualitätsbewusstsein entwickeln
- Fehler systematisch eingrenzen und Lösungsstrategien ableiten
- Kundenspezifische Anforderungen berücksichtigen
- Sicherheit elektrischer Geräten prüfen und beurteilen

In Betrieb nehmen und Instandhalten automatisierter Fertigungssysteme

Das Fach *in Betrieb nehmen und Instandhalten* automatisierter Fertigungssysteme fasst die Lernfelder zusammen, in denen das Analysieren von Produktions- und Prüfsystemen einschließlich ihrer Steuerungen und informationstechnischer Systeme (LF 2, LF 4), das Einrichten (LF 5, LF 10, LF 11), Instandhalten von Fertigungsanlagen und Prüfsystemen (LF 13), sowie das Optimieren der Fertigungs- und Prüfprozesse (LF 3, LF 4, LF 11) die thematischen Schwerpunkte bilden.

Die Bewältigung dieser Aufgaben impliziert schwerpunktmäßig folgende lernfeldübergreifende Kompetenzbereiche:

- Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln beurteilen
- Systeme ganzheitlich betrachten
- Funktionen und Wirkungszusammenhänge analysieren
- Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängel systematisch suchen, beseitigen und auswerten
- Technische und organisatorische Systemschnittstellen analysieren und dokumentieren
- Fertigungs- und Prüfprozesse nach Qualitätsstandards bewerten

Fremdsprache

Berufsbezogene Fremdsprachenkenntnisse werden im Hinblick auf eine zukunftsorientierte Ausbildung in diesem Beruf und angesichts der zunehmenden Internationalisierung der Informationsströme und Wirtschaftsmärkte immer wichtiger.

Um Schülerinnen und Schüler für den Beruf der Elektronikerin/des Elektrikers für Geräte und Systeme handlungsfähig zu machen, ist die Vermittlung von Fachterminologie und deren Anwendung in praxisbezogenen Situationen erforderlich. Hierzu gehören insbesondere das Beschaffen von Informationen aus englischsprachigen Dokumentationen und der Umgang mit entsprechenden englischen Fachbegriffen z. B. in den Programmiersprachen.

Daneben ist aber auch eine Verbesserung der allgemeinen Sprachkompetenz anzustreben mit dem Ziel, die mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeit zu verbessern.

Inhaltliche Aspekte zur Förderung des Fremdspracherwerbs sind in allen Lernfeldern enthalten.

Die in der Stundentafel eröffnete Bandbreitenregelung ermöglicht es den Schulen, die im KMK-Rahmenlehrplan für die gesamte Ausbildungszeit geforderten Mindeststunden Englischunterricht zu ergänzen.

2.6 Elektronikerin/Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik

Stundentafel

	Unterrichtsstunden				
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	Summe
I. Berufsbezogener Lernbereich					
Wirtschafts- und Betriebslehre	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	140
Installieren und in Betrieb nehmen elektrischer Anlagen	140 - 160	80	-	-	220 - 240
Herstellen und Instandhalten elektrischer Maschinen	-	120 - 140	160 - 180	50 - 60	330 - 380
Konfigurieren und optimieren elektrischer Antriebssysteme	140 - 160	40 - 60	80 - 100	70 - 80	330 - 400
Fremdsprache	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	40 - 120
Summe:	320	280 - 320	280 - 320	140 - 160	1020 - 1120
II. Differenzierungsbereich					
	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1, A 2, A 3.1 und A 3.2, gelten entsprechend				
III. Berufsübergreifender Lernbereich					
Deutsch/Kommunikation	Die Stundentafeln der APO-BK, Anlage A 1, A 2, A 3.1 und A 3.2, gelten entsprechend.				
Religionslehre					
Sport/Gesundheitsförderung					
Politik/Gesellschaftslehre					

Zuordnung der Lernfelder

	Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern			
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
I. Berufsbezogener Lernbereich				
Wirtschafts- und Betriebslehre	siehe Fachbeschreibung			
Installieren und in Betrieb nehmen elektrischer Anlagen	LF 1, LF 2	LF 5	-	-
Herstellen und Instandhalten elektrischer Maschinen	-	LF 6, LF 7	LF 9, LF 11	LF 12
Konfigurieren und optimieren elektrischer Antriebssysteme	LF 3, LF 4	LF 8	LF 10	LF 13
Fremdsprache	siehe Fachbeschreibung			

Erläuterung und Beschreibung der Fächer

Wirtschafts- und Betriebslehre

Die für das Fach verbindlichen Vorgaben ergeben sich aus dem vorläufigen Lehrplan Wirtschafts- und Betriebslehre vom 4.5.1992 (Heft 4296 der Schriftenreihe: Die Schule in Nordrhein-Westfalen), der am 1.8.1992 in Kraft getreten ist.

Die Ziele und Inhalte des Faches *Wirtschafts- und Betriebslehre* sind weitgehend durch die Lernfelder des 1. bis 4. Ausbildungsjahr im KMK-Rahmenlehrplan abgedeckt.

Die in den Stundentafeln eröffnete Brandbreitenregelung für die Fächer *Installieren und in Betrieb nehmen elektrischer Anlagen*, *Herstellen und Instandhalten elektrischer Maschinen* sowie *Konfigurieren und optimieren elektrischer Antriebssysteme* gibt den Stundenumfang der in den Lernfelder enthaltenen Ziele und Inhalte des Faches *Wirtschafts- und Betriebslehre* in Form von Zeitrichtwerten an.

Die im Lehrplan für Wirtschafts- und Betriebslehre weiteren enthaltenen Themenbereiche sind mit den Inhalten des berufsbezogenen Lernbereichs zu verknüpfen. Die Abstimmung - auch mit den Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs - erfolgt in den Bildungsgangkonferenzen.

Die für das Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* erbrachten Leistungen sind entsprechend der Stundentafel in jedem Jahr im Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* auf den Zeugnissen auszuweisen.

Installieren und in Betrieb nehmen elektrischer Anlagen

Das Bündelungsfach *Installieren und in Betrieb nehmen elektrischer Anlagen* fasst die Lernfelder zusammen, deren thematische Schwerpunkte die Schülerinnen und Schüler zu den be-

trieblichen Abläufen wie Planen, Ausführen, Kontrollieren und Bewerten hinführen sollen (LF 1, LF 2 und LF 5).

Die Strukturierung der Arbeitsabläufe konkretisiert sich in den beruflichen Handlungsfeldern wie dem Planen und Installieren von elektrischen Anlagen nach Kundenanforderungen, dem Anfertigen von technischen Dokumentationen und dem Überprüfen und Bewerten der Arbeitsergebnisse.

Die Bewältigung dieser Aufgaben beinhaltet schwerpunktmäßig folgende lernfeldübergreifende Kompetenzbereiche:

- Arbeitsabläufe strukturieren und koordinieren
- Informationen beschaffen, bewerten und auswählen
- Kundenanforderungen in Hinsicht auf ökologische, ökonomische, sicherheitstechnische und funktionale Aspekte überprüfen
- Dokumentationen sowie Planungen und Arbeitsschritte zur Weitergabe aufbereiten
- Installieren, Messen und Analysieren von Systemkomponenten
- Prüfen der Schutzmaßnahmen
- Analysieren und Beheben von Fehlern
- Qualitätsbewusstsein entwickeln

Herstellen und Instandhalten elektrischer Maschinen

Das Fach *Herstellen und Instandhalten elektrischer Maschinen* fasst die Lernfelder zusammen, deren thematische Schwerpunkte die Auswahl und Bearbeitung von ruhenden, rotierenden und Sondermaschinen beinhalten (LF 6, LF 7, LF 9, LF 11 und LF 12).

Dieser Prozess konkretisiert sich in der Analyse von Kundenanforderungen hinsichtlich der Realisierbarkeit u.a. durch Analyse, Prüfung und Bewertung elektrischer Maschinen, sowie in deren Herstellung bzw. Instandhaltung. Dazu demontieren und montieren sie elektrische Maschinen, nehmen Maschinen und Wickeldaten auf und bearbeiten diese. Sie richten darüber hinaus die erforderlichen Fertigungsmaschinen ein und stellen Wicklungen her. Sie suchen systematisch Fehler und setzen die Maschinen fachgerecht in Stand.

Die Bewältigung dieser Aufgaben impliziert schwerpunktmäßig folgende lernfeldübergreifende Kompetenzen:

- Wirkzusammenhänge erkennen
- Funktionen im Zusammenhang analysieren
- Unterlagen durchdringen und interpretieren
- Fehler bewerten und daraus Lösungsstrategien ableiten
- Systeme ganzheitlich betrachten
- Qualitätsbewusstsein entwickeln

Konfigurieren und optimieren elektrischer Antriebssysteme

Das Fach *Konfigurieren und optimieren elektrischer Antriebssysteme* fasst die Lernfelder zusammen, deren thematische Schwerpunkte Steuerungssysteme und Antriebseinheiten beinhalten (LF 3, LF 4, LF 8, LF 10 und LF 13).

Ausgangspunkt der Betrachtung ist die kundenspezifische Konfigurierung und Instandsetzung von Antriebssystemen, sowie die Bereitstellung von IT-Systemen zum Betrieb und zur Überwachung von Steuerungs- und Regelungsprozessen. Dazu erstellen und ändern sie Programme der Steuerungs- und Regelungstechnik und parametrieren Frequenzumrichter. Sie montieren Antriebssysteme, montieren und verdrahten Schaltschränke einschließlich der Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen und nehmen die Systeme in Betrieb. Sie suchen systematisch

Fehler an komplexen Antriebssystemen und setzen diese Systeme fachgerecht in Stand. Darüber hinaus warten und überwachen sie die Antriebssysteme im betrieblichen Einsatz und führen Ferndiagnosen durch.

Die Bewältigung dieser Aufgaben impliziert schwerpunktmäßig folgenden fächerübergreifende Kompetenzbereiche:

- Wirkungsprinzipien erkennen und analysieren
- Systemmodelle ganzheitlich betrachten und beschreiben
- Kundenspezifische Aufträge entgegennehmen und bearbeiten
- Informationen beschaffen, analysieren und bewerten
- Funktionen im Wirkungszusammenhang analysieren
- Berücksichtigung der geltenden Normen sowie der Vorschriften des Arbeits- und des Umweltschutzes
- Erkennen von Fehlern, sowie Möglichkeiten zur Optimierung von Prozessen
- Kosten- und qualitätsbewusstes Handeln entwickeln
- Erstellung von Bedienungsanleitungen und Wartungsplänen
- Übergabe der Systeme an den Kunden einschließlich der Einweisung

Fremdsprache

Berufsbezogene Fremdsprachenkenntnisse werden im Hinblick auf eine zukunftsorientierte Ausbildung in diesem Beruf und angesichts der zunehmenden Internationalisierung der Informationsströme und Wirtschaftsmärkte immer wichtiger.

Um Schülerinnen und Schüler für den Beruf der Elektronikerin/des Elektronikers für Maschinen und Antriebstechnik handlungsfähig zu machen, ist die Vermittlung von Fachterminologie und deren Anwendung in praxisbezogenen Situationen erforderlich. Hierzu gehören insbesondere das Beschaffen von Informationen aus englischsprachigen Dokumentationen und der Umgang mit entsprechenden englischen Fachbegriffen z. B. in den Programmiersprachen.

Daneben ist aber auch eine Verbesserung der allgemeinen Sprachkompetenz anzustreben mit dem Ziel, die mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeit zu verbessern.

Inhaltliche Aspekte zur Förderung des Fremdsprachenerwerbs sind in allen Lernfeldern enthalten.

Die in der Stundentafel eröffnete Bandbreitenregelung ermöglicht es den Schulen, die im KMK-Rahmenlehrplan für die gesamte Ausbildungszeit geforderten Mindeststunden Englischunterricht zu ergänzen.

3 Hinweise zum berufsübergreifenden Lernbereich

Der Unterricht in den Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs *Deutsch/Kommunikation, Religionslehre, Sport/Gesundheitsförderung* und *Politik/Gesellschaftslehre* ist integraler Bestandteil eines beruflichen Bildungsgangs. So weit wie möglich sollen die Lehrerinnen und Lehrer dieser Fächer thematisch und methodisch Kooperationen und Erweiterungen untereinander und mit dem berufsbezogenen Lernbereich umsetzen. Die Zusammenarbeit im Bildungsgang erfolgt auf der Grundlage der für die Fächer jeweils gültigen Lehrpläne.

3.1 Deutsch/Kommunikation

3.1.1 Hinweise zum Fach Deutsch/Kommunikation

Das Ziel des Unterrichts im Fach *Deutsch/Kommunikation* in den Bildungsgängen der Fachklassen des dualen Systems ist die Weiterentwicklung der sprachlichen Handlungskompetenz in kommunikativen Zusammenhängen unter Berücksichtigung der beruflichen Kommunikation.

Diese Zielsetzung und die Verpflichtung zur Zusammenarbeit der Lernbereiche eröffnen für das Unterrichtsfach *Deutsch/ Kommunikation* drei Aufgabenbereiche:

- Zum einen ist die berufliche Qualifizierung zu ergänzen. Diese Aufgabe entfaltet sich in enger Abstimmung mit dem berufsbezogenen Lernbereich und in der Entwicklung gemeinsamer Zielsetzungen.
- Der zweite Aufgabenbereich erfordert, dass das Fach *Deutsch/Kommunikation* darüber hinaus die in der APO-BK eingeforderten berufsübergreifenden Bildungsziele aufgreift, um die umfassende Kompetenzentwicklung zu gewährleisten. Der Unterricht im Fach *Deutsch/Kommunikation* wird hier Ziele und Inhalte eher selbstständig in den Blick nehmen.
- Der dritte Aufgabenbereich bezieht sich auf den Differenzierungsbereich. Im Rahmen der Gesamtvorgaben für diesen Lernbereich entwickelt der Unterricht in *Deutsch/Kommunikation* im Hinblick auf das Ausbildungsziel der Lerngruppe im Bildungsgang entsprechende Beiträge.

3.1.2 Schwerpunkte der berufsbezogenen Kompetenzen

Auszubildende in den industriellen und handwerklichen Elektroberufen entwickeln ihre beruflichen Qualifikationen und Kompetenzen in Ausbildungsbetrieben der Industrie und des Handwerks und im Lernort Berufsschule.

Sie konzipieren, installieren und optimieren elektrotechnische Systeme, Anlagen und Geräte, nehmen sie in Betrieb und halten sie instand.

Sie sind in der Lage, ihre Arbeiten auf der Grundlage von Arbeitsaufträgen selbstständig und kunden-/nutzer- bzw. auftragsorientiert durchzuführen und teambezogen zu arbeiten. Zur Durchführung ihrer Arbeitsaufträge benötigen sie Kompetenzen, sich Informationen selbstständig zu beschaffen und diese auszuwerten und darzustellen, sowie Arbeitsprozesse verantwortungsbewusst zu planen, zu kontrollieren und zu dokumentieren.

In der Beziehung zum Kunden/Nutzer können sie sowohl dem Kunden/Nutzer wie dem Betrieb gegenüber verantwortungsbewusst beraten und nach qualitätssichernden Maßnahmen ihrer Arbeitsergebnisse die Übergabe an Kunden bzw. Auftraggeber durchführen.

Für ihr berufliches Handeln benötigen sie sprachliche Kompetenzen, die sie befähigen, eigene Arbeitsprodukte und -prozesse fachsprachlich sicher zu beschreiben, Teamarbeitsprozesse konstruktiv mitzugestalten, kunden-/nutzerorientierte Kommunikationsprozesse sicher zu steuern sowie Arbeitsprodukte und Serviceleistungen adressaten- und situationsbezogen zu präsentieren.

Das Fach Deutsch/Kommunikation entwickelt in diesem Rahmen die sprachliche Handlungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler berufsorientiert weiter und fördert zugleich die allgemeine Sprachhandlungskompetenz im Hinblick auf den Bildungsauftrag des Faches.

3.1.3 Hinweise zur Entwicklung berufsbezogener Lerngelegenheiten

Die Lernfelder des jeweiligen Ausbildungsberufes bieten vielfältige Anknüpfungspunkte für das Fach *Deutsch/Kommunikation*, um Lehr-Lernprozesse zur Weiterentwicklung der sprachlichen Handlungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler berufsorientiert zu gestalten. Im Rahmen der Zusammenarbeit der Lernbereiche lassen sich berufsbezogene Lerngelegenheiten entwickeln. Die folgende Zusammenstellung von Kompetenzbereichen des Faches *Deutsch/Kommunikation* und Kompetenzen der Lernfelder 1 - 4, die für alle Berufe gelten, zeigt beispielhaft solche Lerngelegenheiten auf.

Sprachliche Kompetenzen im Lehrplan Deutsch/Kommunikation	Beispiele für korrespondierende Kompetenzen in den Lehrplänen des berufsbezogenen Lernbereichs und berufsbezogene Lerngelegenheiten
Kommunikation aufnehmen und gestalten - Kontakte mit anderen aufnehmen - eigene Gefühle, Erfahrungen und Einstellungen angemessen ausdrücken - auf Gefühle, Erfahrungen, Einstellungen anderer eingehen - Verstehens- und Verständigungsprobleme, auch interkulturell bedingte, zur Sprache bringen und bearbeiten - Gespräche organisieren, führen und moderieren - in Diskussionen auf andere eingehen und einen eigenen Standpunkt vertreten	- im Team arbeiten, kommunizieren, sich abstimmen (LF 1, LF 2, LF 3) - Kundengespräche führen z. B. Angebote erläutern; Kundeneinweisung vornehmen (LF 1, LF 2)
Informationen verarbeiten - Informationsquellen und -materialien auffinden und auswerten - Informationen ordnen und zusammenstellen	- sich über Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Arbeitsprozesse usw. informieren (LF 1)

- len - den Inhalt eines Textes wiedergeben - Zusammenhänge herstellen (beschreiben, definieren) - Fachsprache verstehen und anwenden - Vorgänge und Sachverhalte dokumentieren und darstellen (protokollieren, referieren, berichten)	- Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung einsetzen (LF 1, LF 4) - Fachsprache verstehen (LF 1, LF 2) - technische Fachtexte erschließen (LF 1, LF 2) - technische Sachverhalte schriftlich darstellen (LF 3) - rechtliche Fachtexte erschließen, z. B. Arbeitsschutzbestimmungen, Datenschutzbestimmungen, Urheber- und Medienrecht (LF 4) - Arbeitsprozesse und -ergebnisse dokumentieren und präsentieren (LF 2, LF 3)
Texte erstellen und präsentieren - Texte sprachlich richtig verfassen (Grammatik, Rechtschreibung, Zeichensetzung) - Texte sach-, intentions-, situations- und adressatengerecht formulieren - Texte form- und mediengerecht gestalten - Formulare und ähnliche Standardisierungen nutzen und ggf. entwerfen - Texte überarbeiten (korrigieren, erweitern, umstellen, umformulieren) - Texte präsentieren	- Arbeitsergebnisse protokollieren, dokumentieren, bewerten und präsentieren (LF 2, LF 3) - Datenverarbeitung zur Texterstellung nutzen (LF 3) - Präsentationstechniken einsetzen (LF 4)
Verstehen von Texten und Medien weiterentwickeln - Verständnisschwierigkeiten in Texten formulieren und bearbeiten - komplizierte Texte auslegen und dabei Verstehenshilfen nutzen (z. B. Wörterbücher, Kontexte, Textsorten, Strukturmerkmale etc.) - auf die Absichten des Verfassers und den Verwendungszweck eines Textes schließen - Texte auf ihren Nutzen hin beurteilen - die Machart von Texten beschreiben und die Gestaltung von Texten beurteilen - neue Informations- und Kommunikationstechnologien einschätzen und reflektiert nutzen	- berufsrelevante Rechtstexte erarbeiten und verstehen, z. B. zum Arbeitsschutz, zur Unfallverhütung, zum Umweltschutz, zum Urheber- und Medienrecht (LF 2, LF 3, LF 4) - berufsspezifische Fachtexte bearbeiten, z. B. Herstellervorgaben, technische Unterlagen (LF 3, LF 4) - Fachsprache anwenden (LF 1, LF 2, LF 3, LF 4) - Datenverarbeitung und betriebliche Informations- und Kommunikationssysteme nutzen (LF 2, LF 3, LF 4)

Interessen vertreten und verhandeln - für Produkte und Dienstleistungen werben - für Ideen, Anliegen werben - Hilfen und Anleitungen geben - Probleme und Konflikte erörtern - Vorgänge und Sachverhalte bewerten - Entscheidungen treffen und begründen - Handlungsperspektiven und Konsequenzen aufzeigen	- Kundengespräche führen und Kunden beraten (LF 1, LF 2) - Arbeitsergebnisse bewerten (LF 2, LF 3)
--	---

Die berufsorientierte Weiterentwicklung sprachlicher Kompetenzen - sowohl in der mündlichen wie der schriftlichen Kommunikation - , erfolgt im ersten Schul-/Ausbildungsjahr (LF 1-4) im wesentlichen durch Erprobung von Kommunikationsstrategien, -methoden und -mitteln in den Bereichen

- betriebs- und arbeitsteambezogene Kommunikation,
- auftrags- und arbeitsprozessbezogene Kommunikation,
- kunden- und nutzerorientierte Kommunikation und
- fachsprachliche Kommunikation.

In den weiterführenden Lernfeldern der folgenden Schul-/Ausbildungsjahre stellt sich für die berufsorientierte Zusammenarbeit des Faches Deutsch/Kommunikation mit dem berufsbezogenen Lernbereich die Weiterentwicklung eben dieser sprachlichen Kompetenzen als zentrale Aufgabe durchgängig bei allen Berufen dar. In der folgenden Übersicht sind beispielhaft Kompetenzen der weiterführenden Lernfelder aufgeführt, durch die sich berufsbezogene Lerngelegenheiten für das Fach Deutsch/Kommunikation unmittelbar erschließen. Dabei ist die jeweilige berufsspezifische Ausprägung zu berücksichtigen.

betriebs- und arbeitsteambezogene Kommunikation	auftrags- und arbeitsprozessbezogene Kommunikation	kunden- und nutzerorientierte Kommunikation	fachsprachliche Kommunikation
- Arbeitsergebnisse dokumentieren - Arbeitsergebnisse im Team bewerten und präsentieren - Arbeitsgruppen/-teams moderieren - rechtliche und wirtschaftliche Folgen von Arbeitsergebnissen einschätzen	- Auftragsanalyse und Arbeitsplanung vornehmen - Dokumentationen erstellen - Angebote bewerten - bei Ausschreibungen und Angeboten mitwirken - bei der Erstellung von Verträgen mitwirken, z. B. Wartungsverträgen	- Kundenwünsche ermitteln - Konzepte und Arbeitsergebnisse für Kunden präsentieren - Kundeneinweisungen und -schulungen durchführen - Serviceangebote erläutern	- Fachgespräche führen - berufsbezogene Rechtstexte erschließen, z. B. Gesetze, Vorschriften, Verordnungen, Richtlinien, Förderprogrammvorgaben, Unfall- und Arbeitsschutzbestimmungen, Rechtsvorgaben im Umweltschutz - technische Fachtexte erschließen, z. B. Installationsvorschriften, Betriebsanleitungen, Serviceunterlagen

3.1.4 Weitergehende Aufgaben des Unterrichts in Deutsch/Kommunikation

Die folgenden sprachlichen Kompetenzen werden durch den unmittelbaren Berufsbezug nur unzureichend angesprochen. Diese müssen folglich vom Unterricht in *Deutsch/Kommunikation* selbstständig im Rahmen seines Bildungsziels und auch in Abstimmung mit den anderen Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs in den Blick genommen werden:

- Verstehens- und Verständigungsprobleme, auch interkulturell bedingte, zur Sprache bringen und bearbeiten,
- Texte sprachlich richtig verfassen,
- sprachliche Kreativität entwickeln,
- Wirklichkeitskonstruktionen in ästhetisch-kreativen Texten erschließen und zu ihnen Stellung nehmen,
- verdeckte Beeinflussung durch Sprache beschreiben und darauf reagieren.

Das Fach *Deutsch/Kommunikation* leistet seinen Beitrag zur Entwicklung einer umfassenden beruflichen, gesellschaftlichen und personalen Handlungskompetenz. Insbesondere für die Weiterentwicklung der personalen und gesellschaftlichen Handlungskompetenz und für eine interkulturelle Orientierung bieten literarische Texte vielfältige berufsorientierte und berufsübergreifende Lerngelegenheiten.

3.2 Evangelische Religionslehre

3.2.1 Grundlage und berufsspezifisches Anforderungsprofil

Grundlage des Unterrichts im Fach *Evangelische Religionslehre* bei den industriellen elektrotechnischen Berufen zur/zum Elektronikerin/Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme, Elektronikerin/Elektroniker für Betriebstechnik, Elektronikerin/Elektroniker für Automatisierungstechnik, Systeminformatikerin/Systeminformatiker, Elektronikerin/Elektroniker für Geräte und Systeme sowie Elektronikerin/Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik sind die Unterrichtsvorgaben in der gültigen Fassung. Zentraler Angelpunkt bleibt der dort fixierte Diskurs von Qualifikation, Situation und Thema, aus dem sich die Vereinbarung über Unterrichtsvorhaben ergibt.

Der Religionsunterricht im berufsübergreifenden Lernbereich ergänzt „die berufliche Qualifizierung“ und trägt „darüber hinaus zur allgemeinen Kompetenzentwicklung bei“, indem er „zentrale gesellschaftliche, kulturelle, ethische und religiöse Fragen in die Ausbildung einbezieht“ (s. APO-BK, Erster Teil, Erster Abschnitt, § 6).

„Der Religionsunterricht regt an, in übergreifenden und beziehungsreichen Zusammenhängen zu denken und die eigenen Motive des Handelns zu klären. Er begleitet junge Menschen in den Grundfragen ihres Lebens. Fragen nach dem Sinn privaten und beruflichen Handelns stellen sich in dieser neuen Berufssituation und Altersphase neu und gewichtig.“

In: Kompetenzbildung mit Religionsunterricht. Gemeinsame Erklärung der (Erz-)Bistümer und der evangelischen Landeskirchen in NRW, des Deutschen Gewerkschaftsbundes Landesbezirk NRW, der Landesvereinigung der Arbeitgeberverbände NRW, der Vereinigung der Industrie- und Handelskammern in NRW, des Westdeutschen Handwerkskammertages und des NRW Handwerkstages.

Religionspädagogisch besonders relevant sind für die elektrotechnischen Berufe die Aspekte „Gefahr“, „Energie“ und „Information“. Sie verweisen zum einen auf Verantwortung für die Gesundheit und zum anderen auf den Auftrag, Nützliches zu schaffen bzw. den Menschen Annehmlichkeit zu schaffen.

3.2.2 Hinweise zu Lerngelegenheiten

Der Unterricht im Fach *Evangelische Religionslehre* vertieft und bereichert Lernfelder des berufsbezogenen Lernbereichs. Er erweitert Lernsituationen, die sich aus diesen Lernfeldern ergeben, in Richtung auf solche Kompetenzen, wie sie in den Unterrichtsvorgaben des Faches beschrieben sind:

- Gefühle wahrnehmen – mitteilen – annehmen
- sich informieren – kennen – übertragen
- durchschauen – urteilen – entscheiden
- mitbestimmen – verantworten – gestalten
- etwas wagen – hoffen – feiern

Solche Gelegenheiten zur Vertiefung ergeben sich in der Ausbildung in den industriellen elektrotechnischen Berufen zur/zum Elektronikerin/Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme, Elektronikerin/Elektroniker für Betriebstechnik, Elektronikerin/Elektroniker für Automatisierungstechnik, Systeminformatikerin/Systeminformatiker, Elektronikerin/Elektroniker für Geräte und Systeme sowie Elektronikerin/Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik beispielsweise bei folgenden thematischen Konkretionen:

Anknüpfung im berufsbezogenen Lernbereich	Vorschläge für thematische Konkretionen	Richtlinien Evangelische Religionslehre
Lernfeld 2 (Elektrische Installationen planen und ausführen)	Für alle Berufe, deren gegenständliche Produkte oder Dienstleistungen für die Menschen, die damit zu ihrem und anderer Menschen Nutzen umgehen können sollen, in ihrer Funktionslogik und damit auch in ihren Möglichkeiten und Gefahren aus technologischen Gründen prinzipiell für eben diese Nutzenden nicht durchschaubar sind, gilt nicht nur besondere Sorgfaltspflicht bei der Herstellung der Produkte oder beim Vollzug der Dienstleistungen, sondern auch ein hohes Maß an antizipierender Verantwortung für die gesamte Dauer der Anwendung.	Kompetenz: 1 (Gefühle wahrnehmen, mitteilen, annehmen) 4 (Mitbestimmen, verantworten, gestalten)
Lernfeld 9 (Elektronikerin/Elektroniker für Betriebstechnik) (Gebäudetechnische Anlagen ausführen und in Betrieb nehmen)	Verantwortung für die Sicherheit und die Qualität gegenüber den Nutzern technischer Systeme: Die Sicherheit und die Qualität technischer Systeme sind aufgrund ihrer spezifischen Komplexität für die Nutzer in der Regel nicht bis ins Letzte beurteilbar. Unter dem Aspekt der Sicherheit trägt somit der Produzent eine hohe Verantwortung; unter dem Aspekt der Qualität geht es um Ehrlichkeit. Es kommt darauf an das Produkt empathisch aus der Sicht des Nutzers und seiner Nutzungssituationen zu sehen und dabei sowohl	Kompetenz: 2 (Sich informieren, kennen, übertragen) 4 (Mitbestimmen, verantworten, gestalten)

	im Hinblick auf Funktionsstörungen als auch im Hinblick auf Gefahren (z.B. Brandgefahr) den möglichen Dilettantismus möglicher Nutzer menschenfreundlich in Rechnung zu stellen.	
Lernfeld 5 (Elektroniker/ Elektronikerin für Geräte und Sys- teme) (Elektroenergie- versorgung für Geräte und Sys- teme realisieren und deren Si- cherheit gewähr- leisten)	In allen Bereichen des menschlichen Lebens (privat, gesellschaftlich, politisch und beruflich) ist heute der Umgang des Menschen mit Energie nicht mehr nur ein Umgang mit schöpferischer und zugleich gefährlicher Kraft, sondern auch wesentlich ein Umgang mit einer sowohl knappen als auch umweltverändernden Ressource. Aus der Sicht des Religionsunterrichts sollte deshalb von diesem Lernfeld her auf die schöpfungstheologische Einbindung gerade auch des technischen Handelns des Menschen eingegangen werden: es geht beim Energieverbrauch nicht nur um die Sicherheit der Nutzer und die Optimierung des unmittelbaren Nutzens, sondern auch um den ökologischen Zustand der Erde und ihrer Lebewesen, somit auch um die Zukunft der Menschheit, um die Lebensbedingungen unserer Kinder und Enkel. Mitmenschlichkeit und die „Goldene Regel“ greifen hier über das eigene Leben hinaus.	Kompetenz: 1 (Gefühle wahrnehmen, mitteilen, annehmen) 4 (Mitbestimmen, verantworten, gestalten)

3.2.3 Komplementäre Aspekte des Faches Evangelische Religionslehre

Aus den für den Evangelischen Religionsunterricht maßgebenden Kompetenzen ergeben sich im Blick auf das Anspruchsprofil in den industriellen elektrotechnischen Berufen zur/zum Elektronikerin/Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme, Elektronikerin/Elektroniker für Betriebstechnik, Elektronikerin/Elektroniker für Automatisierungstechnik, Systeminformatikerin/Systeminformatiker, Elektronikerin/Elektroniker für Geräte und Systeme sowie Elektronikerin/Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik beispielsweise folgende Aspekte:

Richtlinien Evangelische Religionslehre Kompetenz	Vorschläge für thematische Konkretionen
Kompetenzen: 1 (Gefühle wahrnehmen, mitteilen, annehmen) 3 (Durchschauen, urteilen, entscheiden)	Es ist theologisch nicht zu hoch gegriffen, gerade die hier angesprochenen Berufe mit dem Schöpfungsakt, wie ihn die Bibel überliefert, in Beziehung zu bringen (Berufe, deren gegenständliche Produkte oder Dienstleistungen für die Menschen, die damit zu ihrem und anderer Menschen Nutzen umgehen können sollen, in ihrer Funktionslogik und damit auch in ihren Möglichkeiten und Gefahren aus technologischen Gründen prinzipiell für eben diese Nutzenden nicht durchschaubar sind). Denn das Herrschaftsverhältnis, das dort zwischen Gott und den Menschen festgestellt wird, verwirklicht sich im Kleinen unter den Menschen stets erneut im Verhältnis von Experte und Laie. Gott kennt

	seine Menschen und weiß um ihre Fehler, leistet daher vorbeugende Sorge durch Warnen und durch Gebote, und wenn diese vom Menschen nicht angenommen werden, - aus welchen Gründen auch immer -, gibt er im christlichen Verständnis die Möglichkeit, Fehler zu korrigieren und Schaden wieder gut zu machen. Es gehört zur Moral der hier angesprochenen Berufe, dass der Experte/die Expertin sein/ihr Expertentum nicht missbraucht, um Herrschaft auszuüben, sondern so, wie es der Schöpfer tut, wenn er die Menschen ständig begleitet beim Umgang mit der Schöpfung, die Laien („laicos“ = das Volk) in ihrem Laientum antizipierend fachlich verantwortungsbewusst im zukünftigen Umgang mit dem gelieferten Produkt begleitet.
Kompetenzen: 3 (Durchschauen, urteilen, entscheiden) 4 (Mitbestimmen, verantworten, gestalten)	Gerade der christliche Glaube hat in seiner 2000-jährigen Wirkungsgeschichte zur Emanzipation des einzelnen Menschen aus kollektiver Unmündigkeit beigetragen. Das christliche Menschenbild will den Menschen als selbstständiges, für all sein Tun eigenverantwortliches Wesen. Nur so kann auch das christliche Gottesverständnis Gestalt gewinnen. Dem stehen historisch nach einer kurzen Phase der Individualisierung während des wissenschaftlichen Aufbruchs seit Renaissance und Aufklärung in Europa heute weltweit kollektivistisch entmündigende Tendenzen gegenüber. Insbesondere die modernen Informationstechniken geraten aufgrund ihrer wachsenden technologischen Komplexität und Undurchschaubarkeit immer mehr zu Techniken der Entmündigung. Ob es sich um Nachrichten- oder Bildmanipulation handelt oder um den „gläsernen“ Bürger, die elektronische Vernetzung und Kollektivierung der Menschen ist eine Tatsache. Der christliche Religionsunterricht hat daher die unabweisbare Aufgabe, überall dort, wo dies möglich und sinnvoll ist, ein korrigierendes Bewusstsein zu fördern, dass die moderne Technik zu einer im Sinne des christlichen Menschenbildes menschlichen Technik macht, in der der einzelne Mensch sein Selbst nicht reduzieren muss, sondern ausbauen kann.

3.2.4 Möglichkeiten thematischer Kooperation

Der Religionsunterricht lässt sich mit den anderen Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs verknüpfen. Bei solcher gewünschten Zusammenarbeit in einer Lernsituation, z. B. bei Projekten, bleibt es bei der Gewichtung der Fächer nach der Stundentafel.

In der Berufsausbildung in den industriellen elektrotechnischen Berufen zur/zum Elektronikerin/Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme, Elektronikerin/Elektroniker für Betriebstechnik, Elektronikerin/Elektroniker für Automatisierungstechnik, Systeminformatikerin/Systeminformatiker, Elektronikerin/Elektroniker für Geräte und Systeme sowie Elektronikerin/Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik bietet sich eine Kooperation beispielsweise an beim

Thema: „*Der Computer ist schuld*“ – Über die Eigenverantwortung der Menschen in der technologischen Kollektivität mit dem Fach Politik/Gesellschaftslehre

- Thema: „*Escape – und was dann?*“ – Über die Bedeutung technologischer Verweigerung für die einzelnen Menschen und für die menschliche Gemeinschaft mit dem Fach Politik/Gesellschaftslehre
- Thema: „*Computerchinesisch – da kann man nichts machen!?*“ – Über die sprachliche Verantwortung in technologischen Situationen mit dem Fach Deutsch/Kommunikation
- Thema: „*Ikone kommt von Ikone kommt von Bild*“ – Über die Bildersprache in Religion und Technologie mit dem Fach Deutsch/Kommunikation

3.2.5 Literaturangaben

Berufsbezug im Religionsunterricht. Werkheft für das Berufskolleg; Hrsg.: Evangelische Kirche im Rheinland, Düsseldorf 1999.

Gemeinsame Erklärung der Handwerkskammern und der evangelischen Landeskirchen in NRW zum Religionsunterricht im Rahmen der Berufsausbildung; Düsseldorf 1998

Kompetenzbildung mit Religionsunterricht. Gemeinsame Erklärung der (Erz-)Bistümer und der evangelischen Landeskirchen in NRW, des Deutschen Gewerkschaftsbundes Landesbezirk Nordrhein-Westfalen, der Landesvereinigung der Arbeitgeberverbände Nordrhein-Westfalen, der Vereinigung der Industrie- und Handelskammern in Nordrhein-Westfalen, des Westdeutschen Handwerkskammertags und des Nordrhein-Westfälischen Handwerkertages; Düsseldorf 1998

3.3 Katholische Religionslehre

3.3.1 Grundlage des Faches Katholische Religionslehre im Bildungsgang

Grundlage des Unterrichts im Fach *Katholische Religionslehre* für elektrotechnische Berufe (hier beispielhaft dargestellt am Beruf Elektroniker/Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme) ist der gültige Lehrplan des Faches. Der unterrichtliche Prozess in diesem Fach verknüpft in vielfältiger Weise theologische und religionspädagogische Akzente mit beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Lebenssituationen zur Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler in den Bildungsgängen der Fachklassen des dualen Systems.

Der Religionsunterricht im berufsübergreifenden Lernbereich des Bildungsgangs „ergänzt die berufliche Qualifizierung“ und trägt „darüber hinaus zur allgemeinen Kompetenzentwicklung bei“, indem er „zentrale gesellschaftliche, kulturelle, ethische und religiöse Fragen in die Ausbildung einbezieht“ (s. APO-BK, Erster Teil, Erster Abschnitt, § 6).

Der Religionsunterricht gewinnt „sein Profil

- an der individuellen, sozialen und religiösen Lebenswelt der Schüler,
- am Leben in der Einen Welt und an sozialetischen Dimensionen von Arbeit, Wirtschaft und Technik,
- an der schöpfungstheologischen Orientierung der Weltgestaltung,

- an der lebendigen, befreienden Botschaft des Reiches Gottes in gegenwärtigen Lebenszusammenhängen und
- an der tröstenden, versöhnenden und heilenden Zusage Jesu Christi.“¹

Der Religionsunterricht steht „in einem notwendigen interdisziplinären Dialog. Dieser Dialog ist vor allem auf der Ebene zu führen, auf der jedes Fach die Persönlichkeit der Schülerin bzw. des Schülers prägt. Dann wird die Darstellung der christlichen Botschaft die Art und Weise beeinflussen, wie man den Ursprung der Welt und den Sinn der Geschichte, die Grundlage der ethischen Werte, die Funktion der Religion in der Kultur, das Schicksal des Menschen und sein Verhältnis zur Natur sieht.“²

Der Religionsunterricht hat „die Aufgabe, bei jungen Menschen, die im Arbeits-, Berufs- und Beschäftigungssystem unserer pluralen Gesellschaft leben und handeln, persönliche und soziale Verantwortung und die umfassende Handlungsorientierung mit beruflicher, sozialer und persönlicher Kompetenz zu fördern. Sie ist zugleich wertbezogen und sinngelitet, um der wachsenden beruflichen Mobilität und gesellschaftlichen Herausforderungen gewachsen zu sein.“³

3.3.2 Hinweise zum berufsbezogenen Lernbereich

Der Unterricht im Fach *Katholische Religionslehre* vertieft und bereichert Lernfelder des Lehrplans für den berufsbezogenen Lernbereich. Er ergänzt Lernsituationen in Richtung auf subsidiäres, solidarisches und nachhaltiges Handeln der Auszubildenden. Lerngelegenheiten zu einem vertieften Verständnis werden insbesondere im Religionsunterricht angestrebt, wenn er sein Proprium in Form von öffnenden Grundfragen mit dem konkreten Beruf und der erlebten Arbeit, mit Produktion, Konsum, Verwaltung und Medienwelt vernetzt.

Junge Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer werden befähigt sich in ihrem beruflichen Handeln mit existenziellen und lebensbetreffenden Problemen auseinander zu setzen:

- **Wer bin ich? Woher komme ich?** Welche Motive bewegen mich etwas zu tun oder zu unterlassen? (Selbstständigkeit, Leistungsbereitschaft, für etwas gerade stehen, Verantwortung wem gegenüber? Wem gebe ich Rechenschaft für meine beruflichen Tätigkeiten? Wem vertraue ich zutiefst? Wie wird verantwortlich von Gott, Allah und Schöpfer gesprochen?).
- Junge Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer lernen im Religionsunterricht, Argumente an werthaltigen und normbetreffenden Problemen und Aufgaben auszutauschen, sie zu durchdenken, sie zu gewichten und Handlungslösungsmöglichkeiten zu entwickeln, **Woran halte ich mich? Wonach orientiere ich mich?** Was wollen wir? Wofür setzen wir uns ein? (Gewinnbeteiligung, Mitverantwortung, Eigentum, Lohn, Humankapital, Arbeit – Freizeit – Muße).

¹ in: Die Deutschen Bischöfe. Kommission für Erziehung und Schule: Zum Religionsunterricht an Berufsbildenden Schulen, Hrsg.: Sekretariat der Deutschen Bischofskonferenz, Bonn 1991³

² in: Die Deutschen Bischöfe (Hrsg.): Allgemeines Direktorium für die Katechese, Bonn 1997, Der Eigencharakter der Religionsunterrichts in den Schulen, S. 69 f.

³ in: Kompetenzbildung mit Religionsunterricht. Gemeinsame Erklärung der (Erz-)Bistümer und der Evangelischen Landeskirchen in NRW, des Deutschen Gewerkschaftsbundes Landesbezirk NRW, der Landesvereinigung der Arbeitgeberverbände NRW, der Vereinigung der Industrie- und Handelskammern in NRW, des Westdeutschen Handwerkskammertages und des NRW Handwerkstages, Nr. 7, Düsseldorf 1998

- Junge Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sind in ihrem beruflichen Alltag immer wieder konfrontiert mit weltanschaulich geprägten Entscheidungen im Arbeitsleben, **Was dient mir und zugleich allen Menschen?** Welche Werte sind bestimmend? Was ist zukunftsfähig über betriebswirtschaftliches Denken hinaus? (Umgang mit Material, ökologische Verantwortung, Abfallbeseitigung, Autoritätsstrukturen, Umgang mit Schuld und Versagen, Schöpfung, Solidarität).
- Junge Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer werden in unserer Gesellschaft mit unterschiedlich kulturell und religiös geprägten Menschen zusammenarbeiten und zusammen Feste feiern. Sie werden innerhalb ihrer Betriebe konfrontiert mit unterschiedlichen Überzeugungen und Haltungen, **Was darf ich hoffen?** Wozu überhaupt arbeiten? Was hält über mein Arbeitsleben hinaus? (Fortschritt, Umgang mit Leid und Sterben, Menschenbilder, Sonntagskultur, zwischen Meinung und Glauben, Hoffnungssymbole im Vergleich von Gegenwart und biblischer Offenbarung).

Beispielhafte Vernetzungen zwischen den Lernfeldern des Lehrplans für den berufsbezogenen Lernbereich und den Kompetenzbereichen des Religionsunterrichts werden von den Religionslehrkräften entfaltet. Die beteiligten Religionslehrkräfte entscheiden dies innerhalb der Bildungsgangkonferenz auf der Grundlage des jeweils geltenden Lehrplans des Faches *Katholische Religionslehre*. Die folgende Zusammenstellung zeigt Beispiele berufsbezogener Lerngelegenheiten in der Ausbildung von elektrotechnischen Berufe (hier beispielhaft dargestellt am Beruf Elektronikerin/Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme), die die Kompetenzen des Faches Katholische Religionslehre mit den Kompetenzen der Lernfelder verknüpfen und thematisch konkretisieren:

Kompetenzen im Lehrplan Katholische Religionslehre	Beispiele berufsbezogener Lerngelegenheiten	Anknüpfung im berufsbezogenen Lernbereich
Sich selbst und den Anderen bewusst wahrnehmen und die vom dreifaltigen Gott geschenkte Würde annehmen.	„Das Bild Gottes ist in jedem Menschen gegenwärtig“ - Berufseinstieg in Betrieb und Schule – Erfahrungen mit der Fremdbeurteilung in dieser neuen Lebenssituation. - Die Entwicklung und Verbesserung zur Bereitschaft Verantwortung zu übernehmen. - Wünsche des Kunden unter Sicherheitsaspekten im Kontakt mit dem Kunden abwägen. - Die Würde des Kollegen respektieren, auch wenn sein Verhalten meine berufliche Entwicklung behindern könnte. - Das menschliche Miteinander (Kollegialität) als zwingende Notwendigkeit zum fruchtbaren Arbeiten in und außerhalb des Betriebes erkennen. - Christliche Aussagen zur „Würde“ jedes Menschen, vgl. Enzyklika „Laborem exercens“ - ...	LF 1, LF 2, LF 3, LF 6

Erfahrungen von Glück und Unglück wahrnehmen und aus der Perspektive der jüdisch-christlichen Heilszusage deuten und damit umgehen.	„Die Hoffnung auf den neuen Himmel und die neue Erde“ - Bei der Installation von elektrischen Anlagen in caritativen und sozialen sowie medizinischen Einrichtungen sich mit Krankheit, Alter, Leid und Tod auseinandersetzen. - Angebote des Glaubens und der Kirche bei Sinnfragen im Umgang mit Grenzsituationen: z.B. schwerer Arbeitsunfall annehmen, z. B. Johanniter, Malteser - Die Elektrotechnik im Spannungsfeld zur Reich - Gottes – Botschaft angesichts kritikloser Fortschrittsgläubigkeit in ihrer Bedeutung für Sinnstiftung und Leidbewältigung erkennen und einordnen lernen. - Neutestamentliche Schrift: Offenbarung des hl. Johannes - ...	LF 2, LF 4, LF 6, LF 7
Den Schöpfungsglauben als kritisches Korrektiv für Mythen und Visionen von Gruppen erfassen und aus der Verantwortung für die Schöpfung handeln.	„Die Welt ist zur Ehre Gottes geschaffen“ - Menschen- und Umweltweltschutz beim Arbeiten mit Elektrizität und bei der Anwendung der UVV umsetzen. - Die Elektrizität als Fluch oder Segen für die Menschheit betrachten und bewerten. - Darf der Mensch mit der Elektrotechnik alles was er kann verwirklichen? – Möglichkeiten und Grenzen der Elektrotechnik erkennen. - Chancen und Grenzen von „Fortschritt“ erörtern. - Schöpfungsglaube und Ziele ethischen Handelns	LF 4, LF 7, LF 10
Ausdrucksformen von persönlicher und gemeinschaftlicher Religiosität und Zeichen kirchlichen Glaubens wahrnehmen und am interreligiösen Diskurs teilnehmen.	„Herr, schau auf den Glauben deiner Kirche“ - Bei der Installation und Reparatur in Kulturräumen und Wohnungen von Menschen der eigenen und anderer Kulturen die kulturelle Identität beachten und bewahren. - Bei der Teamarbeit mit Mitgliedern anderer Religionen und Weltanschauungen deren religiöse Hintergründe erfahren und respektieren, ohne die eigene religiöse Herkunft zu verleugnen. - Positive bzw. negative Toleranz im beruflichen Alltag wahrnehmen. - ...	LF 2, LF 3, LF 7, LF 12
Das Zusammenleben von Menschen im beruflichen, privaten	„Du bist der ewige Hirte, der seine Herde nicht verlässt“ - Die Planung und Gestaltung der Elektroan-	LF 2, LF 7, LF 10

und öffentlichen Bereich in Orientierung an der biblischen Botschaft vom Reich Gottes gestalten.	lage eines Wohnhauses als sichtbaren Ausdruck des Zusammenlebens der Bewohner wahrnehmen. - Bei der Arbeit auf Großbaustellen die eigene Arbeit als Teil des Ganzen in ihrer Bedeutung für das Gelingen und den Erfolg erkennen. - Im Erfahren der Gegensätze von Arbeitszeit und Freizeit Erkenntnisse über den Wert von Arbeit gewinnen. - Entfaltung der eigenen „Talente“. - Umgang mit Nachlässigkeiten. - ...	
An Versöhnung und universalem Frieden auch durch Begegnung mit Formen von Spiritualität mitwirken.	„Selig, die Frieden stiften“ - Den Beitrag der modernen Technik zu einer menschengerechten Weltordnung und zur Versöhnung der Völker durch gerechte Verteilung von Energie und den notwendigen Anspruch auf Wohlstand nutzen - Durch Nutzung regenerativer Energien die Energievorräte der Welt zu erhalten und dadurch einen universalen Frieden ermöglichen. - Möglichkeiten des elektronischen Informationssystems im Hinblick auf Wahrhaftigkeit und Manipulation untersuchen.	LF 4, LF 5

3.3.3 Beiträge des Faches Katholische Religionslehre zum berufsübergreifenden Lernbereich

Im Religionsunterricht werden Kompetenzen angestrebt, die darauf abzielen, dass Schülerinnen und Schüler verantwortlich und rational begründet ethische Urteile gewinnen sowie religiöse Deutungen erschließen, die in der Tradition der Kirche bewahrt sind. Sie bilden die Basis für ein subsidiäres, solidarisches und nachhaltiges Handeln im beruflichen, privaten und gesellschaftlichen Bereich. Die theologische und anthropologischen Akzentuierungen der Kompetenzen im Lehrplan können in der Verknüpfung mit den Lernfeldern des Berufs häufig nicht angemessen berücksichtigt werden. Deshalb müssen vom Unterricht in Katholische Religionslehre komplementäre Aspekte in den Blick genommen werden um seinen Bildungsauftrag zu erfüllen.

Ziel des katholischen Religionsunterrichts ist es insgesamt, „alle Kompetenzen“ im Bildungsgang zu erwerben (vgl. den geltenden Lehrplan Katholische Religionslehre).

3.3.4 Möglichkeiten thematischer Kooperation

Der Religionsunterricht verknüpft sich unter bestimmten Lernsituationen und im Sinne der allgemeinen Kompetenzentwicklung mit den anderen Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs. Solche fachübergreifende Zusammenarbeit in Projekten bzw. fächerverbinden-

den Lerngelegenheiten richtet sich nach den Zeitangaben der Stundentafeln für das Fach *Katholische Religionslehre*.

In der Berufsausbildung von Elektronikerinnen und Elektronikern für Gebäude- und Infrastruktursysteme bietet sich eine Kooperation beispielsweise an bei folgenden Lerngelegenheiten:

„Wünsche des Kunden unter Sicherheitsaspekten abwägen“ mit dem Fach Deutsch/Kommunikation.

„Durch Nutzung regenerativer Energien die Energievorräte erhalten...“ mit den Fächern Politik/Gesellschaftslehre.

3.3.5 Literaturangaben

Die Deutschen Bischöfe. Kommission für Erziehung und Schule: Zum Religionsunterricht an Berufsbildenden Schulen, Hrsg.: Sekretariat der Deutschen Bischofskonferenz, Bonn 1991³.

Kompetenzbildung mit Religionsunterricht. Gemeinsame Erklärung der (Erz-)Bistümer und der Evangelischen Landeskirchen in NRW, des Deutschen Gewerkschaftsbundes Landesbezirk NRW, der Landesvereinigung der Arbeitgeberverbände NRW, der Vereinigung der Industrie- und Handelskammern in NRW, des Westdeutschen Handwerkskammertages und des NRW Handwerkstages, Düsseldorf Dezember 1998.

Die Deutschen Bischöfe (Hrsg.): Allgemeines Direktorium für die Katechese. Der Eigencharakter des Religionsunterrichts in den Schulen, Bonn 1997

3.4 Sport/Gesundheitsförderung

Der Lehrplan Sport/Gesundheitsförderung in den dualen Bildungsgängen der Berufsschule im Berufskolleg ist Grundlage für den Unterricht in diesem Ausbildungsberuf. Damit wird sichergestellt, dass der Unterricht im Bildungsgang „Industrielle Elektroberufe“ neben der Entwicklung berufsbezogener Handlungskompetenzen die Aufgabe der Gesundheitsförderung mit ihren Beiträgen zur Stärkung und Weiterbildung der Persönlichkeit von Jugendlichen wahrnimmt.

3.4.1 Grundlage und berufsspezifisches Anforderungsprofil

Tätigkeitsprofil

In industriellen Elektroberufen werden Anlagen, Maschinen und Systeme nach Kundenauftrag entwickelt, installiert und konfiguriert sowie instand gehalten. Weiterhin wird Anwendersoftware installiert und getestet. Die Beratung und Betreuung von Kunden nimmt dabei einen wichtigen Raum ein.

Anforderungen und Belastungen

Auszubildende in diesen Berufen leisten überwiegend leichte bis mittelschwere, gelegentlich schwere körperliche Arbeit, meist im Sitzen und Stehen, bei Installationsarbeiten zeitweise unter Einnahme von Zwangshaltungen wie Überkopfarbeit, Hocken oder Knien. Voraussetzungen physischer Art sind u.a. mittlere Körperkraft, eine gute Finger- und Handgeschick-

lichkeit und die Fähigkeit zum beidhändigen Arbeiten. Im psychischen Bereich sind gut durchschnittliche Auffassungsgabe, Wahrnehmungsgenauigkeit, räumliches Vorstellungsvermögen und eine planvolle, systematische, sorgfältige und zügige Arbeitsweise, Ausdauer und Kooperationsfähigkeit zu nennen. Für Problemlösungen wird gutes logisch-schlussfolgerndes Denkvermögen und Kreativität verlangt. Es wird Einzel- oder im Team gearbeitet, gelegentlich unter Zeitdruck.

Fachrelevante berufliche Gefährdungen

Hier ist hauptsächlich die Überbeanspruchung des Bewegungsapparates im Bereich der oberen Extremitäten, des Schultergürtels und der Wirbelsäule zu nennen. Weiterhin bestehen durch mangelnde Aufmerksamkeit Gefahren durch Unfälle, hauptsächlich im Umgang mit Strom.

Lebens- und Berufseinstiegssituation

Die Berufseinstiegssituation verlangt von den Jugendlichen vielfältige Entscheidungen und Umstrukturierungen, die im Sportunterricht in der systematischen Berücksichtigung und Reflexion von Entscheidungssituationen und Lerngelegenheiten zur allgemeinen und berufs begleitenden Kompetenzentwicklung aufgegriffen werden.

3.4.2 Beispielhafte Lerngelegenheiten

Die folgenden sechs Kompetenzbereiche weisen das Spektrum von Entwicklungsbeiträgen aus, die das Fach *Sport/Gesundheitsförderung* in den dualen Bildungsgängen der Berufsschule zur Handlungskompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler leisten kann:

- sich, den eigenen Körper und seine Umwelt in Beruf und Alltag wahrnehmen,
- mit beruflichen Belastungen umgehen lernen und Ausgleichschancen wahrnehmen,
- sich darstellen können und Kreativität entwickeln,
- in Alltag und Beruf für sich und andere Verantwortung übernehmen,
- lernen eigenverantwortlich zu gestalten, sich organisieren und Leistungsentwicklung erfahren,
- miteinander kommunizieren, im Team arbeiten und aufgabenbezogen kooperieren.

Diese Kompetenzbereiche erfahren im Rahmen des Ausbildungsberufes eine spezifische Akzentuierung, indem mit Hilfe der Informationen über Tätigkeitsprofil, Anforderungen und Belastungen, fachrelevante berufliche Gefährdungen sowie die Beschreibung der Berufseinstiegssituation der Lerngruppe angemessene Inhalte und Arbeitsweisen ausgewählt werden. Für die Industriellen Elektroberufe bedeutet das im Sinne der allgemeinen Kompetenzentwicklung,

- z. B. das Selbstvertrauen, Selbstbild und Selbstbewusstsein der Jugendlichen in Kooperations- und Kommunikationssituationen des Übens und Trainierens in Individual- und Mannschaftssportarten auch mit Blick auf Teamfähigkeit und Konfliktlösungsfähigkeit zu thematisieren und zu fördern,
- Lern-, Spiel- und Übungssituationen zur Aktualisierung vorhandener Fähigkeiten und Fertigkeiten bzw. als Chance, Neues zu lernen so zu nutzen, dass die Jugendlichen sich als lernfähig oder in ihrem Können erleben,
- in Formen flexibel gestalteten Freizeitsports durch Bewegung und Entspannung Chancen zu erleben und wahrzunehmen, alltägliche Beanspruchungen und Stresserleben in persönlichem Wohlbefinden auszugleichen.

3.4.3 Berufsspezifische Kompetenzentwicklung

Im Sinne der lernfeldbezogenen und berufsbegleitenden Kompetenzentwicklung bieten sich im Rahmen entsprechend ausgewählter Unterrichtsvorhaben folgende thematische Konkretisierungen, Aufgabenstellungen und Inhalte an, die zur berufsspezifischen Kompetenzentwicklung beitragen:

Kompetenzbereich 1:

- Die Selbstwahrnehmung systematisch entwickeln.
z. B.: Körpersignale für physische und psychische Beanspruchungen wahrnehmen, Entspannungsmethoden systematisch und gezielt anwenden.
Die Umwelt bewusst wahrnehmen.
z. B.: Wahrnehmung und Orientierung in Zeit und Raum in Mannschaftssportarten verbessern.
Die Aufmerksamkeit gezielt fördern.
z. B.: Konzentration als Hilfe zur korrekten Bewegungsausführung (Trampolinspringen) einsetzen.
(vgl. z. B. Lernfelder 1 - 4)

Kompetenzbereich 2:

- Mit physischen und psychischen Belastungen umgehen.
z. B.: Tätigkeiten im Beruf durch Selbstbeobachtung analysieren, Folgen einseitiger Belastung erkennen und ausgleichen (Individuelle Funktionsgymnastik, richtiges Sitzen).
Regelmäßiges Bewegen als individuelle Ausgleichsmöglichkeit zur Stressregulation einsetzen. Wege zur Fitness kennen und gestalten lernen.
z. B.: Ein individuelles Fitnessprogramm entwickeln, durchführen und auswerten.
(vgl. z. B. Lernfelder 3 und 4)

Kompetenzbereich 3:

- Körpersprache und Bewegung bewusst wahrnehmen und situationsgerecht gestalten.
z. B.: Erarbeitung und Präsentation einer Kür auf der Grundlage vorher vereinbarter Gestaltungskriterien.
Gemeinsam Übungs- und Trainingsbeispiele erarbeiten, vorführen und auswerten.
z. B.: Ein Aufwärmprogramm erarbeiten, präsentieren und erläutern.
(vgl. z.B. Lernfelder 4, 6, 7, 9, 11 und 12)

Kompetenzbereich 4:

- Risiken erkennen, einschätzen und sicherheitsbewusst handeln.
z. B.: Formen des Sicherns und Helfens entwickeln und anwenden.
Zuverlässigkeit zeigen und Vertrauen entwickeln.
z. B.: Bewegungsaufgaben wie „Blind führen“ und „Fallen ohne zu stürzen“.
Eigene Grenzen und Grenzen anderer kennen lernen, einschätzen und respektieren.
z. B.: Veränderung von Spielregeln zugunsten von mehr Sicherheit, Gesundheit und Gerechtigkeit.
(vgl. alle Lernfelder)

Kompetenzbereich 5:

- Situationen sportlichen Handelns thematisieren, in denen die Lernprozesse analysiert und strukturiert werden, um daraus Rückschlüsse für das eigene Lernverhalten zu ziehen.
z. B.: Partnerbeobachtung zur Fehleranalyse in ausgewählten Sportarten und –bereichen.
Die individuelle Leistungsfähigkeit einschätzen lernen, systematisch entwickeln und bewerten.
z. B.: Die aktuelle konditionelle Leistungsfähigkeit im Ausdauerlauf ermitteln und durch gezieltes Training verbessern, z. B.: Planen und Entwickeln von Trainingseffekten in Individual- und Mannschaftssportarten. Sich selbst und andere für neue Ziele motivieren lernen (an Teamwettbewerben, Schulwettbewerben teilnehmen, z. B.: Laufwettbewerbe).

Kompetenzbereich 6:

- Die Bedeutung von Aufgabenteilung, Organisation und Kommunikation für Teamarbeit erfahren und bewusst einsetzen.
z. B.: Ein Spiel miteinander gestalten, gemeinsam die Regeln erarbeiten und einhalten. Gestaltung und Wirkung von Feedback und ihre Bedeutung für Teamarbeit kennen lernen und erproben.
z. B.: In Partner- bzw. Gruppenarbeit das Jonglieren erlernen.
Verbale und nonverbale Kommunikation in sportlichen Situationen reflektieren und gestalten.
z. B.: Bewegung und Körpersignale zur Verständigung nutzen, indem Intentionen und Gefühle durch Pantomime dargestellt werden.
(vgl. z.B. Lernfelder 1, 2, 3 und 5)

3.4.4 Möglichkeiten thematischer Kooperation

In der Kooperation mit Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs können Bewegung, Spiel und Sport besonders die folgenden Aspekte veranschaulichen und praktisch erfahrbar machen:

- Wertorientierungen im praktischen Handeln erkennen und beachten,
- Verantwortung für Mensch, Tier und Umwelt erkennen und übernehmen,
- Wege und Möglichkeiten zur systematischen Gestaltung von Lern- und Arbeitsprozessen entwickeln,
- Kommunikationsprozesse gestalten und reflektieren.

3.5 Politik/Gesellschaftslehre

Didaktische Perspektiven und Berufsbezug

Im Folgenden werden Aussagen getroffen, die sich an den Zielvorstellungen der Politischen Bildung orientieren, wie sie in die Rahmenvorgabe Politische Bildung aufgenommen sind.⁴ Die wesentlichen Inhalte des Unterrichts im Fach *Politik/Gesellschaftslehre* nehmen Bezug auf eine Verbindung des **berufsbezogenen und berufsübergreifenden Lernbereichs**.

⁴ Rahmenvorgabe Politische Bildung, RdErl. des Ministeriums für Schule, Wissenschaft und Forschung vom 7. Juli 2001

Vor dem Hintergrund der Grundwerte, wie sie im Grundgesetz und in der Verfassung des Landes Nordrhein-Westfalen vorgegeben sind, gehören zu den **Kompetenzbereichen der politischen Bildung**:

- Politische Urteilskompetenz
- Politische Handlungskompetenz
- Methodische Kompetenz im Bereich der Politischen Bildung

Diese Kompetenzbereiche sind im Laufe eines Bildungsganges umzusetzen.

Für die **Inhalte politischer Bildung** sind in erster Linie die im Folgenden genannten **Problemfelder** von Interesse, von denen nach heutigem Kenntnisstand erwartet werden kann, dass sie auf mittlere und längere Sicht politisch bedeutsam werden.

- Sicherung und Weiterentwicklung der Demokratie
- Wirtschaft und Arbeit im Übergang zur nachindustriellen Gesellschaft
- Identität und Lebensgestaltung im Wandel der modernen Gesellschaft
- Chancen und Risiken neuer Technologien
- Sicherung des Friedens und Verfahren der Konfliktlösung
- Soziale Gerechtigkeit zwischen individueller Freiheit und strukturellen Ungleichheiten
- Ökologische Herausforderung für Politik und Wirtschaft
- Chancen und Probleme der Internationalisierung und Globalisierung

Diese Problemfelder sind im Laufe eines Bildungsganges umzusetzen.

Die **Methodenvielfalt** im Fach *Politik/Gesellschaftslehre* zeigt sich in folgenden vier Bereichen:

- Methoden, die der Gewinnung, Analyse und Interpretation von Daten, Aussagen und Zusammenhängen dienen,
- Methoden, die vorrangig das produktorientierte und schüleraktive Gestalten von Lernprozessen und Formen der Präsentation von Arbeitsergebnissen unterstützen,
- Methoden des simulativen Handelns, der handlungsorientierten Kooperations- und Kommunikationsformen und
- Methoden, die ein „reales Handeln“ oder unmittelbares Erkunden politischer Sachverhalte außerhalb des Klassenraums vorsehen.

Gelegenheiten der unterrichtlichen Umsetzung ergeben sich insbesondere in der **Anknüpfung an die Lernfelder des berufsbezogenen Lernbereichs**.

Möglichkeiten der Kooperation mit den Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs

Eine Kooperation zwischen dem Fach *Politik/Gesellschaftslehre* und den anderen Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs ist thematisch und methodisch orientiert. Dazu gibt es eine Vielzahl von Verknüpfungsmöglichkeiten. Es wird empfohlen, diese auf der Grundlage der Problemfelder zu entwickeln.

4 Hinweise zum Differenzierungsbereich

4.1 Allgemeine Hinweise

Die Unterrichtsstunden des Differenzierungsbereichs können in dem in der Stundentafel ausgewiesenen Umfang für die Stützung bzw. Vertiefung von Lernprozessen oder den Erwerb von Zusatzqualifikationen, erweiterten Zusatzqualifikationen und erweiterten Stützangeboten verwendet werden. Zusatzqualifikationen werden unter Angabe der erworbenen zusätzlichen Kompetenzen zertifiziert (s. APO-BK, Erster Teil, 1. Abschnitt, §§ 8, 9). Die Stundenanteile des Differenzierungsbereichs können darüber hinaus auch im Rahmen von Bildungsgängen des dualen System genutzt werden, die eine Berufsausbildung nach BBiG/HWO und den Erwerb der Fachhochschulreife verbinden (Doppelqualifikation).

4.2 Erwerb der Fachhochschulreife

Für Bildungsgänge, die eine Berufsausbildung nach BBiG/HWO und den Erwerb der Fachhochschulreife verbinden, gelten die entsprechenden Vorgaben der APO-BK sowie die der „Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1998 i. d. F. vom 09.03.2001)“ (siehe Anlage A-II).

Die nachstehende Stundentafel zeigt beispielhaft, wie die Unterrichtsorganisation in den Bildungsgängen erfolgen könnte:

Beispiel einer Stundentafel
Elektroniker/Elektronikerin für Betriebstechnik
Berufsausbildung nach dem BbiG/HwO + Fachhochschulreife

	Unterrichtsstunden				
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	Summe
I. Berufsbezogener Lernbereich					
Wirtschafts- und Betriebslehre	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	140
Errichten und Betreiben von Energieverteilungs- und Gebäudeanlagen	140 - 160	120 - 140	160 - 180	70 - 80	490 - 560
Errichten und Betreiben automatisierter Anlagen	140 - 160	120 - 140	80 - 100	50 - 60	390 - 460
Fremdsprache*	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	40 - 120
Summe:	320	280 - 320	280 - 320	140 - 160	1020 - 1120
II. Differenzierungsbereich					
Technische Physik	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 20	40 - 80
Mathematik	40 - 80	40 - 80	40 - 80	0 - 40	160 - 200
Englisch*	40 - 80	20 - 40	20 - 40	0 - 20	120
Summe	120 - 160	120 - 160	120 - 160	60 - 80	360 - 480
III. Berufsübergreifender Lernbereich					
Deutsch/Kommunikation	Die Stundentafel der APO-BK, Anlage A 3.2 gilt entsprechend.				
Religionslehre					
Sport/Gesundheitsförderung					
Politik/Gesellschaftslehre					
Gesamtstundenzahl	560	560	560	280	1960

* In doppeltqualifizierenden Bildungsgängen ist gemäß Rahmenstundentafel A 3.2 der APO-BK, Anlage A, das Fach Englisch im Umfang von insgesamt 160-200 Unterrichtsstunden zu unterrichten. Der Fremdsprachenunterricht zum Erwerb der Fachhochschulreife und zum Erwerb berufsbezogener Kompetenzen stellt eine didaktische Einheit dar und kann auch in einer Note im Differenzierungsbereich ausgewiesen werden.

Bei der Konkretisierung der Rahmenvorgaben gemäß der „Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.05.1998 i. d. F. vom 22.10.1999)“ sind folgende curricularen Skizzen für die Prüfungsfächer *Deutsch*, *Englisch*, *Mathematik* bzw. für das naturwissenschaftliche Fach *Technische Physik* zu Grunde zu legen:

Curriculare Skizzen

Mathematik

Die Schülerinnen und Schüler sollen ausgehend von gesellschafts- und berufsbezogenen Problemstellungen grundlegende Fach- und Methodenkompetenzen in der Mathematik erwerben.

Zielsetzungen des 1. Ausbildungsjahres:

- Angleichung der Eingangsvoraussetzungen und Schaffung eines Einblicks in das Wesen mathematischer Theoriebildung
- Anwendungsbezogene Analysis durchführen
- Elemente der Arithmetik auf technische Problemstellungen anwenden
- Treffen von Entscheidungen im Zusammenhang mit der Untersuchung von Funktionen

Zielsetzungen des 2. Ausbildungsjahres:

- Wirkzusammenhänge technischer Größen durch Funktionen in Beziehung setzen und graphisch darstellen
- Technische Vorgänge z. B. mittels ganzrationaler Funktionen oder Exponentialfunktionen mathematisieren
- Funktionsgraphen interpretieren und Bedingungen für elementare Kurvenpunkte wie z. B. Nullstellen ermitteln
- Algorithmen herleiten und anwenden

Zielsetzungen des 3. Ausbildungsjahres:

- Differentialrechnung und Integralrechnung als Grundlage für die Beurteilung technischer Innovationen durchführen
- Mit Hilfe der Differentialrechnung und der Integralrechnung technische Prozesse optimieren
- Chancen und Risiken ökologischer und technologischer Veränderungen der Industriegesellschaft und der Auswirkungen mit Hilfe von mathematischen Aussagen (Auswahlprobleme/Stichprobenverfahren, Häufigkeitsverteilung) einschätzen

Englisch

Allgemeine Zielsetzung

Ziel des Unterrichts ist eine im Vergleich zur Fachoberschulreife gehobene Kommunikationsfähigkeit mit sowohl berufsübergreifender als auch berufsbezogener Informationsverarbeitung. Die Schülerinnen und Schüler sollen unter anderem die Fähigkeit erwerben, anspruchsvolle Textarten im Ganzen zu verstehen und im Einzelnen auszuwerten. Sie sollen Gesprächssituationen des Alltags sowie berufsbezogene Zusammenhänge in Englisch sicher bewältigen

und dabei auch die Gesprächsinitiative ergreifen können. Weiterhin sollen sie auf schriftliche Mitteilungen komplexer Art situationsgerecht und mit angemessenem Ausdrucksvermögen reagieren können. Weiterhin soll die Kompetenz entwickelt werden, komplexe Sachverhalte und Problemstellungen in Englisch unter Verwendung von Hilfsmitteln auf Deutsch wiederzugeben und entsprechend in Deutsch dargestellte Inhalte in Englisch aufzubereiten. Handlungsorientierter bzw. rollenbezogen angelegter Unterricht fördert im besonderen Maße die Kommunikationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler. Er ermöglicht es den Lernenden Strategien zu entwickeln, um in lebens- und berufsrelevanten Situationen kommunikativ bestehen zu können. Die Entwicklung der Sprachhandlungskompetenz erfolgt gleichermaßen im Bereich der mündlichen wie der schriftlichen Kommunikation.

Zielsetzungen des 1. Ausbildungsjahres:

- Angleichung des sprachlichen Eingangsniveaus
- Abbau sprachlicher Defizite
- Aktualisierung des Grundwortschatzes
- Einführung und Aufbau eines Interaktionsvokabulars mit persönlichem und beruflichem Bezug
- Vertiefung des Hör-, Lese- und Schreibvermögens
- Aktive Vertiefung der Kommunikationsfähigkeit

Mögliche Kommunikationssituationen/-sequenzen

- meeting and greeting people and socialising with them
- talking about oneself
- describing and comparing schools and colleges
- describing one's job
- talking about one's place of work
- seeking employment in EC-countries
- applying for a job

Zielsetzungen des 2. Ausbildungsjahres:

- Erwerb der Fähigkeit zu adressatengerechter und fachadäquater Bewältigung beruflicher Situationen
- Erwerb der Fähigkeit, auf dem Niveau der FHR berufsbezogene und berufsübergreifende Texte und die geforderten Aufgabenarten (Verständnis, Strukturierung, Wiedergabe, Stellungnahme) zu bewältigen

Mögliche Kommunikationssituationen/-sequenzen

- making arrangements with customers
- discussing how problems can be solved
- dealing with 'technical' texts
- dealing with 'job-related' correspondence
- assessing the quality of findings

Zielsetzungen des 3. Ausbildungsjahres:

- Vertiefung der schriftlichen und mündlichen Sprachkompetenz anhand vorrangig nicht fiktionaler Texte
- Textanalyse und -produktion, Problemkommentierung und Problemlösungen erstreben

- Vorbereitung der Fachhochschulreifeprüfung anhand von berufsbezogenen und berufsübergreifenden Texten mittleren und höheren Schwierigkeitsgrades

Mögliche Kommunikationssituationen/-sequenzen

- dealing with texts about work, politics and society in general
- dealing with texts about specific technical problems
- dealing with texts about the environment and electronics
- working in England or America

Deutsch

Im geltenden Lehrplan für das Fach Deutsch/Kommunikation für die Fachklassen des dualen Systems werden im Hinblick auf die abschlussbezogene Profilierung je nach Abschlussebene unterschiedliche Akzentuierungen vorgenommen. Für den Erwerb der Fachhochschulreife wird dort von folgender Akzentsetzung ausgegangen:

Im Kompetenzbereich „Text- und Medienverständnis“ stehen diejenigen Kompetenzen im Vordergrund, die sich im Besonderen auf komplexere Sachtexte und auf literarische Texte beziehen. Dabei müssen auch unterschiedliche Textsorten und Gattungen Berücksichtigung finden.

Im Kompetenzbereich „Texterstellung und -präsentation“ sind solche Kompetenzen besonders bedeutsam, die für längere selbstständige mündliche Beiträge sowie für die Klausurformen der Abschlussprüfung erforderlich sind. Deren formale Charakteristika müssen explizit bekannt und geübt sein.

Insofern gelten für den Unterricht im Fach Deutsch/Kommunikation in doppeltqualifizierenden Bildungsgängen im Ausbildungsberuf Elektroniker/Elektronikerin für Betriebstechnik folgende curriculare Vorgaben:

Zielsetzungen des 1. Ausbildungsjahres:

- Die gesellschaftliche Verwendung von Sprache in öffentlichen/professionellen und privaten Zusammenhängen analysieren und den eigenen Standpunkt in verschiedenen mündlichen Kommunikationssituationen vertreten und sich der Diskussion stellen
- Sprachliche Defizite erörtern und mit berufspragmatischer Orientierung sprachliche Grundkompetenzen ausbauen, schriftliche und mündliche Weitergabe von Informationen einüben und dabei Techniken der Präsentation anwenden.
- Methoden zur Suche und Beschaffung der für den Erwerb von Sachwissen notwendigen Informationen erarbeiten
- Die präzise sprachliche Darstellungen von Gegenständen oder Sachverhalten aufnehmen

Zielsetzungen des 2. Ausbildungsjahres:

- Funktionen von Sprache, Literatur und anderen Medien für die Ausbildung und Aufrechterhaltung von Rollenmustern erkennen und dabei ein erstes Instrumentarium für die Analyse von fiktionalen Texten erarbeiten
- Komplexe expositorische Texte mit politischen, kulturellen, wirtschaftlichen, sozialen und berufsbezogenen Themenstellungen zusammenfassen, strukturieren, analysieren kommentieren und bewerten können
- Kommunikatives Training durchführen und mit einer elementaren Einführung in die Rhetorik verbinden

Zielsetzungen des 3. Ausbildungsjahres:

- Sprachliche Kodifizierung und ihre gesellschaftliche Bedeutung besonders im Hinblick auf die Durchsetzung einer verbindlichen Sprachnorm aufzeigen
- Durch Kommentare, Interpretationen Stellungnahmen oder Problemerkörterungen selbstständig und rational eigene Interessen und divergierender Interessen anderer analysieren bzw. artikulieren und dabei sachlich richtig, schlüssig, sprachlich angemessen, adressatengerecht und situationsbezogen argumentieren
- Die methodischen Instrumente zur Analyse fiktionaler Texte erweitern und literarische Texte unter eingegrenzten Aufgabenstellungen interpretieren

Technische Physik

Physikalische Wissenschaft leistet einen grundlegenden Beitrag für die Entwicklung und das Verständnis neuer Technologien. Insbesondere mit den Technikwissenschaften ist die Physik durch ein Netz von Beziehungen verflochten, indem sie sich gegenseitig ergänzen und bedingen. Dies erfordert für das Fach *Technische Physik* eine fächerübergreifende Vorgehensweise, die besonders mit dem Fach *Mathematik* und den Fächern des *berufsbezogenen Lernbereichs* abzustimmen ist. Das Verständnis für physikalische Betrachtungen setzt einen entsprechenden Grad der Mathematisierung physikalischer Prozesse voraus. Das Fach soll aber auch durch die Vermittlung physikalischer Grundlagen zu einer Fundierung und Ergänzung der Fächer des fachlichen Schwerpunktes beitragen. Das bedeutet, dass eine entsprechend abgestimmte Wahl der Inhalte und Methoden durchzuführen ist.

Zielsetzungen in den Ausbildungsjahren:

- Eingangsvoraussetzungen angleichen und einen Einblick in physikalische Konzepte, Arbeitsweisen und Lösungsstrategien schaffen
- berufsspezifische Problemstellungen unter Berücksichtigung methodengeleiteter physikalischer Betrachtungsweisen analysieren
Zyklus: Problem in der Realität – Modellbildung – Lösung des Problems am Modell – Übertragung der Lösung auf die Realität d. h. auch technische Verfahrensweisen auf physikalische Experimente übertragen und Ideen für technische Lösungen aus einem physikalischen Ansatz entwickeln und in Modellen realisieren
- in entsprechend aufbereiteten Lernsituationen an Beispielen aus den Sachgebieten der Mechanik, Elektrodynamik und Mikrophysik fachliche Problemstellungen durchdringen
- physikalische Arbeitstechniken unterscheiden und anwenden
- Beobachtungs- und Messergebnisse auswerten
- physikalische Erkenntnisse und Ergebnisse darstellen
- die Notwendigkeit begründen, chemische, mathematische und datenverarbeitungsspezifische Fakten in der physikalischen Erkenntnisgewinnung zu berücksichtigen,

5 Lernerfolgsüberprüfung

Lernerfolgsüberprüfungen erfolgen auf der Grundlage der rechtlichen Vorgaben. Sie dienen der Sicherung der Ziele des Bildungsganges und haben in diesem Zusammenhang verschiedene Funktionen.

Sie sind Grundlage für die Planung und Steuerung konkreter Unterrichtsverläufe, indem sie Hinweise auf Lernvoraussetzungen, Lernfortschritte, Lernschwierigkeiten und Lerninteressen der einzelnen Schülerinnen und Schüler liefern.

Sie bilden die Grundlage für die individuelle Beratung der Schülerinnen und Schüler anlässlich konkreter Probleme, die im Zusammenhang mit dem Lernverhalten, den Arbeitsweisen, der Leistungsmotivation und der Selbstwerteinschätzung stehen. Somit sind sie auch Basis für die Beratung(en) der Schülerinnen und Schüler über ihren individuellen Bildungsgang.

Sie sind Grundlage für die Leistungsbewertung und haben damit auch rechtliche Konsequenzen für die Zuerkennung des Berufsschulabschlusses, den Erwerb allgemeinbildender Abschlüsse der Sekundarstufe II sowie den nachträglichen Erwerb von Abschlüssen der Sekundarstufe I.

Darüber hinaus liefern sie auch Informationen und Entscheidungshilfen für alle in der Berufsausbildung Mitverantwortlichen.

Lernerfolgsüberprüfungen erfüllen eine wichtige pädagogische Funktion, indem sie den Schülerinnen und Schülern bei der Einschätzung ihrer Leistungsprofile helfen und sie zu neuen Anstrengungen ermutigen.

Formen und Inhalte der Lernerfolgsüberprüfung und die didaktisch-methodische Ausgestaltung der unterrichtlichen Lehr-Lernprozesse stehen in unmittelbarem Zusammenhang. Eine Unterrichtsgestaltung, die auf den Erwerb umfassender Handlungskompetenz ausgerichtet ist, erfordert in der Lernerfolgsüberprüfung vor allem problemorientierte Aufgabenstellungen, die von den Schülerinnen und Schülern zielorientiert und selbstständig gelöst werden können.

Bei der Beurteilung und Benotung von Lernerfolgen soll sich das Anforderungsniveau an der angestrebten Handlungskompetenz orientieren. Innerhalb dieses allgemeinen Rahmens sind insbesondere zu berücksichtigen:

- der Umfang der geforderten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten,
- die sachliche Richtigkeit sowie die Differenzierung und Gründlichkeit der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten,
- die Selbstständigkeit der geforderten Leistung,
- die Nutzung zugelassener Hilfsmittel,
- die Art der Darstellung und Gestaltung des Arbeitsergebnisses und
- das Engagement und soziale Verhalten in Lernprozessen.

Diese Kriterien beziehen sich auf alle Dimensionen der Handlungskompetenz. Über Formen und Einsatz der Lernerfolgsüberprüfungen entscheidet die Bildungsgangkonferenz unter Berücksichtigung der rechtlichen Vorgaben. KMK-Rahmenlehrplan^{*}

^{*} Bekanntmachung der Verordnung über die Berufsausbildung <.....> nebst Rahmenlehrplan vom <.....>, in: Bundesanzeiger, hrsg. vom Bundesministerium der Justiz, Jg. <.....>, Nr. <.....>, <Datum>

6 Rahmenlehrpläne*

6.1 Elektroniker/Elektronikerin für Gebäude und Infrastruktursysteme

Entwurf (Stand: 13.02.2003)

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Elektroniker/Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom ...)

* Bekanntmachung der Verordnung über die Berufsausbildung <.....> nebst Rahmenlehrplan vom <.....>, in: Bundesanzeiger, hrsg. vom Bundesministerium der Justiz, Jg. <.....>, Nr. <.....>, <Datum>

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 und Arbeit oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" 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 Abschlussqualifikation 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 Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzepts 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 KMK vom 15.03.1991) 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."

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben 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 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 berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit, wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit

- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage 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 beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

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

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 Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Eine ausgewogene Fach-, Personal- und Sozialkompetenz ist die Voraussetzung für **Methoden- und Lernkompetenz**.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen. Demgegenüber wird unter **Qualifikation** der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d. h. aus der Sicht der Nachfrage in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten 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 selbstständigem 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. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte 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 selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. 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, z. B. 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 Elektroniker/Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen und zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik vom 03.07.2003 (BGBl. I, 2003, Nr. 31, S. 1144) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des ersten Ausbildungsjahres mit dem berufsbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im ersten Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Für den Prüfungsbereich 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 KMK vom 18.05.1984) vermittelt.

Ziele und Inhalte des Rahmenlehrplans beziehen sich auf die beruflichen Qualifikationen und das Ausbildungsberufsbild des Elektrikers/der Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme.

Elektroniker/Elektronikerinnen für Gebäude- und Infrastruktursysteme betreiben Systeme zum Überwachen, Steuern und Sichern von Wohn- und Geschäftsgebäuden, verkehrstechnischen Anlagen, Funktionsgebäuden sowie Infrastruktur- und Industrieanlagen und halten sie in Stand.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- arbeiten überwiegend im Team und kommunizieren im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen.
- beraten Kunden und analysieren Kundenanforderungen zur Konzeption und zum Betrieb gebäudetechnischer Anlagen und Systeme.
- organisieren Arbeitsprozesse gewerkeübergreifend und nutzen dabei Möglichkeiten eines zielbezogenen und teamorientierten Projektmanagements.
- kontrollieren, dokumentieren und bewerten Arbeitsergebnisse.
- entwickeln Konzepte für die Kooperation mit Auftragnehmern.
- analysieren komplexe Aufgabenstellungen, erarbeiten Lösungsalternativen und bewerten diese.
- arbeiten technische Sachverhalte kundengerecht auf und präsentieren sie.
- beachten Normen und Vorschriften, nutzen technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen auch in englischer Sprache.
- beachten bei der Planung und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte.

- prüfen die Funktionsfähigkeit gebäudetechnischer Anlagen und Systeme, konzipieren deren Instandhaltung und setzen elektrische Anlagen und Systeme in Stand.
- ändern und erweitern kundengerecht gebäudetechnische Anlagen und Systeme.
- ergreifen Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit in Gebäuden.
- konfigurieren technische Systeme und prüfen deren Funktion.
- kalkulieren Kosten und arbeiten bei der Erstellung von Leistungsbeschreibungen sowie Bewertung von Angeboten mit.
- wenden Normen, Vorschriften und Regeln zur Qualitätssicherung an, sichern die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen und tragen zur ständigen Verbesserung der Arbeitsabläufe bei.

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans orientieren sich an den beruflichen Arbeits- und betrieblichen Geschäftsprozessen. Deshalb erhalten das kundenorientierte Berufshandeln und die Auftragsabwicklung einen besonderen Stellenwert und sind bei der Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen besonders zu berücksichtigen.

Die Vermittlung der Kompetenzen und Qualifikationen sollte an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen.

Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Für die Vermittlung englischsprachiger Elemente unterhalb der Kommunikationsebene sind entsprechende Ziele und Inhalte mit 40 Unterrichtsstunden in die Lernfelder integriert.

In den Lernfeldern des ersten Ausbildungsjahres wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb eines berufsfeldbreiten grundlegenden Wissens im Kontext typischer, berufsübergreifender beruflicher Handlungsabläufe gelegt. Berufsspezifische Aspekte sind durch die Auswahl geeigneter Beispiele und Aufgaben zu berücksichtigen.

Die Gegenstände der Zwischenprüfung oder des Teiles 1 der Abschlussprüfung sind in den Zielen und Inhalten der Lernfelder 1 bis 6 berücksichtigt.

Die neue Form der Abschlussprüfung erfordert auch von der Berufsschule ein neues Konzept der integrativen Vorbereitung auf die Prüfungssituation. Der ganzheitliche und integrative Ansatz der Abschlussprüfung spiegelt sich insbesondere in den Kompetenzerweiterungen im siebenten Ausbildungshalbjahr wider. Die Lernfelder des siebenten Ausbildungshalbjahres berücksichtigen insbesondere die beruflichen Einsatzgebiete in ihrer komplexen Projekt-Aufgabenstellung. Diese komplexen Aufgabenstellungen ermöglichen es einerseits, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektbezogen zu nutzen und zu vertiefen und andererseits zusätzliche einsatzgebietsspezifische Ziele und Inhalte in Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben zu erschließen.

Anliegen aller Lernfelder ist die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Zur Betonung ausgewählter Sachverhalte von Personal- und Sozialkompetenz sowie von Methoden-, Lern- und Kommunikationskompetenz sind diese in einigen Lernfeldern ausdrücklich verankert. Sie sind in allen anderen Lernfeldern situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung berufstypischer Ausprägungen aufzugreifen und durch Anwendung zu festigen und zu vertiefen.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Elektroniker/Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme					
Lernfelder		Zeitrictwert in Stunden			
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	80			
2	Elektrische Installationen planen und ausführen	80			
3	Steuerungen analysieren und anpassen	80			
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	80			
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten		80		
6	Gebäudetechnische Anlagen inspizieren und prüfen		60		
7	Gebäudetechnische Anlagen kundengerecht realisieren		80		
8	Gebäudetechnische Systeme nach betriebswirtschaftlichen Aspekten erweitern		60		
9	Systeme integrieren und Fremdleistungen vergeben			100	
10	Gebäude- und Infrastruktursysteme nach Kundenwunsch betreiben			100	
11	Gebäude- und Infrastruktursysteme in Stand halten und Reparaturaufträge vergeben			80	
12	Nutzungsänderungen an Gebäude- und Infrastruktursystemen planen				60
13	Gebäude- und Infrastruktursysteme optimieren				80
	Summe	320	280	280	140

Lernfeld 1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und exemplarische Arbeitsprozesse ihres Berufes. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler. 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.		
Inhalte: betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation Produkte, Dienstleistungen Schaltpläne, Schaltzeichen elektrische Betriebsmittel, Grundsaltungen, elektrische Grundgrößen Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche Teamarbeit Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung		

Lernfeld 2	Elektrische Installationen planen und ausführen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten. 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. Die Schülerinnen und Schüler wenden Fachbegriffe der Elektroinstallationstechnik an. Sie werten Informationen auch in englischer Sprache aus. 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. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler bewerten ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation. Sie erstellen für die bearbeiteten Aufträge eine Rechnung.		
Inhalte: Auftragsplanung, Auftragsrealisierung Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes Sicherheitsbestimmungen Installationstechnik Betriebsmittelkenndaten Schaltplanarten Leitungsdimensionierung Arbeitsorganisation Kostenberechnung, Angebotserstellung		

Lernfeld 3	Steuerungen analysieren und anpassen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung:		
Die Schülerinnen und Schüler planen Änderungen und Anpassungen von Steuerungen nach Vorgabe. 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. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten. 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. 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.		
Inhalte:		
Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung logische Grundverknüpfungen, Speicherfunktionen Normen, Vorschriften und Regeln technische Dokumentationen		

Lernfeld 4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: 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. Die Schülerinnen und Schüler wählen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese. 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. 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.		
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		

Lernfeld 5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen die Elektroenergieversorgung für Betriebsmittel und Anlagen. Sie analysieren und klassifizieren Möglichkeiten der Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten. 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. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler weisen die Nutzer in das Betreiben der Anlagen ein.		
Inhalte: Schalt- und Verteilungsanlagen Umweltverträglichkeit Spannungsebenen Wechsel- und Drehstromsystem Netzsysteme Schutzeinrichtungen Mess- und Prüfmittel Prüfprotokolle Schutzklassen, Isolationsklassen Schutzarten Nutzereinweisung		

Lernfeld 6	Gebäudetechnische Anlagen inspizieren und prüfen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die vertraglich zugesicherten gebäudetechnischen Parameter wie Temperatur, Beleuchtung, Luftfeuchtigkeit und Lärm. Sie planen die Inspektion und Prüfung gebäudetechnischer Anlagen. Sie analysieren die Struktur gebäudetechnischer Anlagen und Systeme, die Funktion der Komponenten und ihr Zusammenwirken. Sie beurteilen den Einfluss der Komponenten auf das Gesamtsystem und berücksichtigen die baulichen Gegebenheiten. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln Signal-, Energie- und Stoffflüsse und stellen ihre Ergebnisse grafisch dar. Die Schülerinnen und Schüler wählen für die Prüfung der Komponenten von Anlagen Mess- und Prüfgeräte aus. Sie nutzen Betriebsanleitungen auch in englischer Sprache. Sie führen Sichtprüfungen und Messungen an gebäudetechnischen Anlagen unter Berücksichtigung der Vorschriften des Arbeits-, Gesundheits- und Brandschutzes durch. Sie beurteilen sicherheitsrelevante Messdaten entsprechend der Regelwerke und dokumentieren Mess- und Prüfergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler führen Einstellungsarbeiten an Komponenten gebäudetechnischer Anlagen und Systeme aus. In elektrischen Anlagen wenden sie Methoden zur Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an. Die Schülerinnen und Schüler analysieren Gefahren- und Schwachstellen und erstellen Inspektionsprotokolle.		
Inhalte: technische Dokumentation, Technologieschema Messgeräte Temperatur-, Luftfeuchtigkeits- und Beleuchtungsstärkemessungen Signalarten Komponenten der Gebäudetechnik Schnittstellen von Gebäudeteilsystemen Inspektionsprotokolle berufsbezogene Arbeitsschutz-, Unfallverhütungs- und Brandschutzvorschriften		

Lernfeld 7	Gebäudetechnische Anlagen kundengerecht realisieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler ermitteln und analysieren Kundenanforderungen an gebäudetechnische Anlagen. Sie bereiten Kundengespräche vor, führen diese durch und erstellen Gesprächsprotokolle. Sie informieren und beraten über Vorzüge von Informationsübertragungssystemen in der Gebäudetechnik, insbesondere hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Ökobilanz, Komfort und Flexibilität in der Nutzung. Die Schülerinnen und Schüler konzipieren gebäudetechnische Anlagen, erstellen Planungsunterlagen unter Berücksichtigung gewerkeübergreifender Aspekte und bewerten Angebote für die Kunden. Die Schülerinnen und Schüler konfigurieren ein Gesamtsystem nach Kundenanforderungen. Dazu wählen sie Komponenten aus, integrieren diese in bestehende Anlagen und parametrieren die Komponenten und deren Funktionen. Sie passen die Funktion von Komponenten oder Teilsystemen geänderten Nutzungsbedingungen an. Die Schülerinnen und Schüler nehmen Anlagen in Betrieb, setzen zur Fehleranalyse Diagnoseswerkzeuge ein und beheben Fehler. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren Anlagen, übergeben sie den Kunden und weisen sie in die Nutzung ein.		
Inhalte: Leistungsbeschreibung Sensoren, Aktoren zentrale und dezentrale Steuerungen und Regelungen Bussysteme Übertragungsmedien Installationsvorschriften systematische Fehlersuche und Wartung Datenpunkte Visualisierung		

Lernfeld 8	Gebäudetechnische Systeme nach betriebswirtschaftlichen Aspekten erweitern	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen die Einbindung zusätzlicher Komponenten in automatisierte gebäudetechnische Systeme nach Kundenwunsch. Sie beachten grundlegende Normen der Hygiene und Behaglichkeit. Daraus leiten sie Leistungsanforderungen ab. Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über marktübliche Heizungs-, Klima- und Lüftungssysteme und nutzen dabei auch englischsprachige Informationsquellen. Sie beziehen Möglichkeiten der Nutzung regenerativer Energiequellen bei Berücksichtigung regionaler Besonderheiten in ihre Planung ein. Die Schülerinnen und Schüler bewerten die gebäudetechnische Ausstattung einschließlich der wichtigsten baulichen Merkmale hinsichtlich Funktion, gesetzlicher Vorgaben und Wirtschaftlichkeit. Sie messen physikalische Größen und erstellen Fließ- und Blockschaltbilder der Stoff-, Energie- und Datenflüsse von automatisierten Systemen. Die Schülerinnen und Schüler wählen Komponenten aus und integrieren sie in bestehende Systeme. Sie nehmen elektrische Mess-, Steuer- und Regelsysteme in Betrieb, prüfen deren Funktion, analysieren Fehler und beheben diese. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Erweiterung und integrieren diese in die vorhandene Systembeschreibung.		
Inhalte: Serviceunterlagen Messeinrichtungen für Temperatur, Druck, Luftfeuchtigkeit erneuerbare Energiequellen Sanitär-, Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik, Fördersysteme, Antriebssysteme Vertragswesen, Gewährleistungsansprüche betriebswirtschaftliche Bewertung Kostenrechnung		

Lernfeld 9	Systeme integrieren und Fremdleistungen vergeben	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten nach Kundenwunsch Vorschläge zur Integration von Kommunikationssystemen in Gebäude- und Infrastruktursysteme. Sie entwickeln mit Fremdfirmen Realisierungskonzepte für Bussysteme und einzubindende Sicherheitstechnik, beachten dabei Vorschriften für die Teilsysteme und beziehen Behörden ein. Die Schülerinnen und Schüler organisieren gewerkeübergreifend die Arbeit zur Umsetzung der Konzepte. Bei Erweiterung oder Änderung von Teilsystemen zum Schutz von Personen, Daten und Sachwerten arbeiten sie mit Fremdfirmen zusammen, nehmen deren Leistungen ab und beziehen Behörden ein. Die Schülerinnen und Schüler konfigurieren Teilsysteme, überprüfen die Funktion einzelner Komponenten und tauschen defekte Komponenten aus. Dabei benutzen sie technische Dokumentationen, auch in englischer Sprache. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren den Kunden die neuen Teilsysteme und weisen in die sachgerechte Bedienung ein.		
Inhalte: Informations- und Kommunikationssysteme Leiteinrichtungen Sicherheitstechnik, Brandmeldeanlagen Abnahme- und Übergabeprotokolle Bestimmungen, Versicherungsbedingungen Angebotsbewertung		

**Lernfeld 10 Gebäude- und Infrastruktursysteme
nach Kundenwunsch betreiben**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler betreiben Gebäude- und Infrastruktursysteme unter funktionellen, ökonomischen und ökologischen Aspekten. Sie berücksichtigen die Wünsche der Kunden nach Behaglichkeit, Komfort und Ausstattung sowie die gesetzlichen und hygienischen Vorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler sichern die Einhaltung der Qualitätskriterien für den Betrieb der Gebäude- und Infrastruktursysteme. Sie überwachen Prozessdaten mit Hilfe der Anlagenvisualisierung und protokollieren diese. Sie ermitteln und analysieren Verbrauchs- und Betriebsdaten, bereiten diese zur Abrechnung auf und entwickeln Vorschläge zur Optimierung.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Funktionssicherheit der Gebäude- und Infrastruktursysteme. Sie überwachen die Einhaltung der Sicherheits- und Brandschutzvorschriften. Sie entscheiden, ob sicherheitsrelevante Teilsysteme von Gebäude- oder Infrastruktursystemen bei einer Störung außer Betrieb genommen werden. Sie leiten Sofortmaßnahmen ein und führen technische Sicherungsmaßnahmen durch. Die Schülerinnen und Schüler ergreifen Maßnahmen zur Beseitigung von Sicherheitsmängeln in Gebäude- und Infrastruktursystemen.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten Vorschläge zur Anpassung von Gebäude- und Infrastruktursystemen an geänderte Nutzungsanforderungen nach Kundenwunsch. Dabei berücksichtigen sie die Wechselwirkung zwischen Erstellungskosten, Betriebsdauer und ökonomischen Aspekten. Die Schülerinnen und Schüler planen, realisieren und betreuen die Umsetzung ausgewählter Vorschläge. Sie setzen Methoden des Projektmanagements ein und berücksichtigen vertragsrechtliche Bestimmungen und betriebswirtschaftliche Aspekte. Sie dokumentieren Änderungen.

Inhalte:

Diagnose- und Prozessdaten
Gebäudemanagement
Abschreibungen und Amortisierung
Qualitätsmanagement
Vorschriften zur Gebäudesicherheit (z. B. Versammlungsstättenverordnung)
Haftungs- und Gewährleistungsansprüche
Visualisierungssysteme

Lernfeld 11	Gebäude- und Infrastruktursysteme in Stand halten und Reparaturaufträge vergeben	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler erstellen Instandhaltungskonzepte für Gebäude- und Infrastruktursysteme und betreuen die Umsetzung. Dazu analysieren sie den Wartungsbedarf gebäude-technischer Anlagen und ihrer Komponenten. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Einflüsse sowie Fehler- und Schwachstellen, die den Betrieb von Gebäude- und Infrastruktursystemen beeinträchtigen. Auf Grundlage dieser Analyse legen sie Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung fest. Sie beachten gesetzliche Vorgaben zur Festlegung von Intervallen für Durchsicht und Wartung. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren das von ihnen erarbeitete Gesamtkonzept den Kunden, weisen gezielt auf Schwachstellen in der Anlage hin und geben Empfehlungen für die Beseitigung dieser Schwachstellen. Sie wirken bei Erstellung und Abschluss von Wartungsverträgen mit. Die Schülerinnen und Schüler nehmen Störmeldungen auf, beurteilen diese, grenzen Fehler systematisch ein und ergreifen Maßnahmen zur Beseitigung. Dazu benutzen sie Diagnosesysteme. Die Schülerinnen und Schüler setzen elektrische Anlagen in Stand, vergeben Reparaturaufträge gewerkeübergreifend und überprüfen deren ordnungsgemäße Durchführung.		
Inhalte: gesetzliche und fachliche Vorschriften Wartungszyklen vorbeugende Instandhaltung Ferndiagnose Fernwartung Vertragsrecht Kostenbeurteilung Auftragsabwicklung		

Lernfeld 12	Nutzungsänderungen an Gebäude- und Infrastruktursystemen planen	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenwünsche zur Nutzungsänderung an Gebäude- und Infrastruktursystemen. Sie konzipieren Lösungen zur Veränderung an technischen Systemen und legen Systemspezifikationen anwendungsgerecht fest. Dabei beachten sie Gesetze, Verordnungen, Vorschriften und Richtlinien. Die Schülerinnen und Schüler erstellen für die Nutzungsänderungen elektrotechnische Planungsunterlagen selbst und beauftragen Firmen anderer Gewerke entsprechend. Sie stimmen die Änderung der Systeme mit den an der Planung beteiligten Gewerken ab. Dazu organisieren und moderieren sie Arbeitssitzungen und erarbeiten Entscheidungen im Team. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln Kosten und planen den Einsatz von Personal- und Sachmitteln unter Berücksichtigung ökonomischer Aspekte und betrieblicher Abläufe. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren Lösungskonzepte und präsentieren den Kunden Lösungsvarianten.		
Inhalte: Energiesysteme, Kommunikationssysteme Ver- und Entsorgungssysteme Sicherheitssysteme Planungsunterlagen Leistungsbeschreibung Gesprächsführung, Moderationstechniken Angebotsbewertung Methoden zur Kostenanalyse		

**Lernfeld 13 Gebäude- und Infrastruktursysteme
optimieren**

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten Projekte zur Optimierung von Gebäude- und Infrastruktursystemen nach Kundenwunsch unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte. Sie ermitteln Alternativen, entscheiden und planen die Umsetzung ausgewählter Vorschläge. Dazu setzen sie Projektmanagementmethoden ein und beachten grundlegende Normen und Abläufe des Qualitätsmanagements.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Energie-, Stoff- und Signalflüsse in Gebäude- und Infrastruktursystemen.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln Bedingungen für den Einsatz von Techniken und Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien mit dem Ziel der Ressourcenschonung, der Verringerung des Schadstoffausstoßes und der langfristigen Betriebskostensenkung.

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren regionale und überregionale Förderprogramme und beziehen diese in ihre Planung ein. Sie verwenden dazu auch regionale Unterlagen und Veröffentlichungen.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten Vorschläge, wie durch organisatorische und technische Änderungen Ressourcen eingespart, der Schadstoffausstoß und die Abfallmenge verringert werden können.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen Angebote regionaler Ver- und Entsorgungsunternehmen. Sie ermitteln die für die Veränderung der Systeme und den Betrieb der veränderten Systeme anfallenden Kosten und erstellen eine langfristige Prognose über das Kosten-Nutzen-Verhältnis der geplanten Anlagen.

Die Schülerinnen und Schüler wählen auf der Grundlage dieser Analysen Teilsysteme aus und planen deren Integration in das Gesamtsystem. Sie dokumentieren die Analysen- und Planungsergebnisse für die optimierten Gebäude- und Infrastruktursysteme.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten bei der Erstellung der Leistungsbeschreibung, bei der Ausschreibung von Leistungen zur Realisierung der konzipierten Teilsysteme und bei der Auswertung von Angeboten mit.

Inhalte:

Projekt- und Qualitätsmanagement
Systemdaten, Prozessdaten, Diagnosedaten
Verbrauchsdaten
Schadstoffemission
Recycling
Ausschreibungs- und Vergabeprozess

6.2 Elektroniker/Elektronikerin für Betriebstechnik

Entwurf (Stand: 13.02.2003)

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Elektroniker/Elektronikerin für Betriebstechnik

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom ...)

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 und Arbeit oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" 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 Abschlussqualifikation 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 Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung 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 KMK vom 15.03.1991) 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."

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben 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 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 berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit, wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit

- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage 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 beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

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

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 Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Eine ausgewogene Fach-, Personal- und Sozialkompetenz ist die Voraussetzung für **Methoden- und Lernkompetenz**.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen. Demgegenüber wird unter **Qualifikation** der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d. h. aus der Sicht der Nachfrage in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten 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 selbstständigem 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. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte 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 selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. 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, z. B. 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 Elektroniker/zur Elektronikerin für Betriebstechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen und zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik vom 03.07.2003 (BGBI. I, 2003, Nr. 31, S. 1144) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des ersten Ausbildungsjahres mit dem berufsbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im ersten Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Energieelektroniker/Energieelektronikerin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich 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 KMK vom 18.05.1984) vermittelt.

Ziele und Inhalte des Rahmenlehrplans beziehen sich auf die beruflichen Qualifikationen und das Ausbildungsberufsbild des Elektrikers/der Elektronikerin für Betriebstechnik.

Elektroniker/Elektronikerinnen für Betriebstechnik montieren Systeme und Anlagen der Energieversorgungstechnik, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Kommunikationstechnik, Meldetechnik, Antriebstechnik sowie Beleuchtungstechnik. Sie nehmen diese Systeme und Anlagen in Betrieb, halten sie in Stand und betreiben diese Systeme und Anlagen.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- arbeiten überwiegend im Team und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen.
- beraten und betreuen Kunden, analysieren Kundenanforderungen zur Konzeption von elektrotechnischen Systemen und Anlagen.
- beachten Normen und Vorschriften, nutzen technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen, auch in englischer Sprache.
- nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen und Projekten, Dokumentation und Präsentation der Arbeitsergebnisse.
- konzipieren auch rechnergestützt Änderungen und Erweiterungen elektrotechnischer Systeme und Anlagen.
- führen auch softwaregestützt technische Berechnungen zur Konzeption elektrotechnischer Systeme und Anlagen sowie Berechnungen zur Kostenkalkulation durch.

- planen und steuern Arbeitsabläufe beim Einrichten und Abräumen von Arbeitsplätzen/Baustellen; organisieren und überwachen die Arbeit von anderen Gewerken und Dienstleistern, kontrollieren, dokumentieren und bewerten Arbeitsergebnisse.
- beachten bei der Planung und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte. Sie minimieren durch Verwendung geeigneter Materialien, verantwortungsbewusstes Handeln und Beachtung von Vorschriften des Umweltschutzes negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt.
- programmieren und konfigurieren Systeme, prüfen die Funktion und die Sicherheitseinrichtungen.
- installieren/montieren Leitungsführungssysteme, Informations- und Energieleitungen einschließlich allgemeiner Versorgungsleitungen.
- installieren Automatisierungssysteme, Maschinen und Antriebssysteme und richten sie ein.
- wenden Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Produktqualität an, sichern die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen und tragen zur ständigen Verbesserung der Arbeitsabläufe bei.
- entwickeln Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme von elektrotechnischen Systemen und Anlagen.
- prüfen die Schutzmaßnahmen.
- übernehmen und übergeben Anlagen, weisen Nutzer in die Bedienung ein und erbringen Serviceleistungen.
- überwachen und warten Anlagen, führen regelmäßige Prüfungen durch, analysieren Störungen, leiten Sofortmaßnahmen ein und setzen Anlagen in Stand.

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans orientieren sich an den beruflichen Arbeits- und betrieblichen Geschäftsprozessen. Deshalb erhalten das kundenorientierte Berufshandeln und die Auftragsabwicklung einen besonderen Stellenwert und sind bei der Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen besonders zu berücksichtigen.

Die Vermittlung der Kompetenzen und Qualifikationen sollte an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen.

Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Für die Vermittlung englischsprachiger Elemente unterhalb der Kommunikationsebene sind entsprechende Ziele und Inhalte mit 40 Unterrichtsstunden in die Lernfelder integriert.

In den Lernfeldern des ersten Ausbildungsjahres wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb eines berufsfeldbreiten grundlegenden Wissens im Kontext typischer, berufsübergreifender beruflicher Handlungsabläufe gelegt. Berufsspezifische Aspekte sind durch die Auswahl geeigneter Beispiele und Aufgaben zu berücksichtigen.

Die Gegenstände der Zwischenprüfung oder des Teiles 1 der Abschlussprüfung sind in den Zielen und Inhalten der Lernfelder 1 bis 6 berücksichtigt.

Die neue Form der Abschlussprüfung erfordert auch von der Berufsschule ein neues Konzept der integrativen Vorbereitung auf die Prüfungssituation. Der ganzheitliche und integrative Ansatz der Abschlussprüfung spiegelt sich insbesondere in den Kompetenzerweiterungen im

siebenten Ausbildungshalbjahr wider. Die Lernfelder des siebenten Ausbildungshalbjahres berücksichtigen insbesondere die beruflichen Einsatzgebiete in ihrer komplexen Projekt-Aufgabenstellung. Diese komplexen Aufgabenstellungen ermöglichen es einerseits, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektbezogen zu nutzen und zu vertiefen und andererseits zusätzliche einsatzgebietsspezifische Ziele und Inhalte in Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben zu erschließen.

Anliegen aller Lernfelder ist die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Zur Betonung ausgewählter Sachverhalte von Personal- und Sozialkompetenz sowie von Methoden-, Lern- und Kommunikationskompetenz sind diese in einigen Lernfeldern ausdrücklich verankert. Sie sind in allen anderen Lernfeldern situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung berufstypischer Ausprägungen aufzugreifen und durch Anwendung zu festigen und zu vertiefen.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Elektroniker/Elektronikerin für Betriebstechnik					
Lernfelder		Zeitrictwert in Stunden			
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	80			
2	Elektrische Installationen planen und ausführen	80			
3	Steuerungen analysieren und anpassen	80			
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	80			
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten		80		
6	Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen		60		
7	Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren		80		
8	Antriebssysteme auswählen und integrieren		60		
9	Gebäudetechnische Anlagen ausführen und in Betrieb nehmen			80	
10	Energietechnische Anlagen errichten und in Stand halten			100	
11	Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen und in Stand halten			100	
12	Elektrotechnische Anlagen planen und realisieren				80
13	Elektrotechnische Anlagen in Stand halten und ändern				60
	Summe	320	280	280	140

Lernfeld 1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und exemplarische Arbeitsprozesse ihres Berufes. 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. Zur Analyse und Prüfung von Grundschaltungen und zum Erkennen allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik ermitteln die Schülerinnen und Schüler elektrische Größen messtechnisch und rechnerisch, dokumentieren und bewerten diese. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler. 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.		
Inhalte: betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation Produkte, Dienstleistungen Schaltpläne, Schaltzeichen elektrische Betriebsmittel, Grundschaltungen, elektrische Grundgrößen Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche Teamarbeit Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung		

Lernfeld 2	Elektrische Installationen planen und ausführen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten. 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. Die Schülerinnen und Schüler wenden Fachbegriffe der Elektroinstallationstechnik an. Sie werten Informationen auch in englischer Sprache aus. 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. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler bewerten ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation. Sie erstellen für die bearbeiteten Aufträge eine Rechnung.		
Inhalte: Auftragsplanung, Auftragsrealisierung Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes Sicherheitsbestimmungen Installationstechnik Betriebsmittelkenndaten Schaltplanarten Leitungsdimensionierung Arbeitsorganisation Kostenberechnung, Angebotserstellung		

Lernfeld 3	Steuerungen analysieren und anpassen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen Änderungen und Anpassungen von Steuerungen nach Vorgabe. 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. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten. 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. 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.		
Inhalte: Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung logische Grundverknüpfungen, Speicherfunktionen Normen, Vorschriften und Regeln technische Dokumentationen		

Lernfeld 4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: 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. Die Schülerinnen und Schüler wählen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese. 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. 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.		
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		

Lernfeld 5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen die Elektroenergieversorgung für Betriebsmittel und Anlagen. Sie analysieren und klassifizieren Möglichkeiten der Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten. 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. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler weisen die Nutzer in das Betreiben der Anlagen ein.		
Inhalte: Schalt- und Verteilungsanlagen Umweltverträglichkeit Spannungsebenen Wechsel- und Drehstromsystem Netzsysteme Schutzeinrichtungen Mess- und Prüfmittel Prüfprotokolle Schutzklassen, Isolationsklassen Schutzarten Nutzereinweisung		

Lernfeld 6 Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler nehmen Messwerte und Signalverläufe auf und beurteilen diese im Hinblick auf eine betriebssichere Funktion der Geräte und Baugruppen. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler erstellen rechnergestützt technische Unterlagen für die Dokumentation der Änderungs- oder Instandsetzungsarbeit. Sie begründen, präsentieren und bewerten die Arbeitsergebnisse.	
Inhalte: Betriebs- und Gebrauchsanleitungen Methoden der Schaltungsanalyse analoge und digitale Baugruppen schaltungstechnische Standardlösungen Methoden der Fehlereingrenzung Simulationssoftware Mess- und Prüfverfahren Prüfvorschriften, Prüfprotokolle technische Schaltungsunterlagen Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Gesprächsführung, Gesprächsprotokollierung	

Lernfeld 7	Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung:		
Die Schülerinnen und Schüler planen Steuerungen für Anlagen. Sie analysieren Steuerungen bestehender Anlagen, um diese an veränderte Kundenanforderungen anzupassen. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler ergänzen oder erstellen steuerungstechnische Dokumentationen und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler verwenden im Arbeitsprozess Fachsprache und Fachtermini, auch in englischer Sprache. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten selbstständig und übernehmen Verantwortung im Team. Sie beurteilen dabei gewonnene Erfahrungen und Erkenntnisse.		
Inhalte:		
Anforderungskatalog rechnergestützte Informationsbeschaffung Sensoren, Aktoren Funktionsgruppen einer Steuerung Programmdokumentation Funktionen, Funktionsbausteine Speicher-, Zeit- und Zählfunktionen Schrittketten Programmtest, Fehlersuche Prüfprotokolle, technische Dokumentation und Programmarchivierung Normen, Vorschriften und Regeln Präsentationstechniken mit Standard-Software Moderationstechniken		

Lernfeld 8	Antriebssysteme auswählen und integrieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen die Auftragsabwicklung von antriebstechnischen Aufgabenstellungen nach Kundenanforderungen. Sie analysieren Aufträge für Antriebssysteme und planen die technische Realisierung des Antriebs. Die Schülerinnen und Schüler koordinieren die Beschaffung von aufgabenbezogenen, auch englischsprachigen Informationen im Team. Dazu führen sie Fachgespräche und werten ihre Erkenntnisse aus. Die Schülerinnen und Schüler wählen die erforderlichen Geräte, Baugruppen und Schutz Einrichtungen unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten aus und dimensionieren diese. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Arbeitsergebnisse ganzheitlich.		
Inhalte: Struktur von Antriebssystemen Stellglieder Gleich- und Wechselstrommaschinen Schutzeinrichtungen Bauformen, Betriebsarten, Schutzarten und Kühlung von Maschinen Geräte und Baugruppen zum Schalten und Steuern von Antrieben Anlass- und Bremsverfahren Drehzahlsteuerung Prüfverfahren Fachgespräch technische Dokumentationen		

Lernfeld 9	Gebäudetechnische Anlagen ausführen und in Betrieb nehmen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen die Auftragsabwicklung für elektrische Anlagen der Gebäudetechnik unter technischen und zeitlichen Vorgaben. Sie koordinieren ihre Zeit- und Arbeitsplanung im Team und in Abstimmung mit anderen Gewerken. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Entscheidungen auf Durchführbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. Die Schülerinnen und Schüler analysieren, erweitern, errichten und konfigurieren Systeme der Gebäudetechnik unter Einschluss von Kommunikationssystemen und beziehen bei der Projektierung die Visualisierung ein. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die fertig gestellten Anlagen der Gebäudetechnik, nehmen diese in Betrieb und weisen die Nutzer ein. Die Schülerinnen und Schüler überwachen Systeme der Gebäudetechnik, grenzen bei Störungen Fehler systematisch ein und ergreifen Maßnahmen zu deren Behebung. Dabei wenden sie Diagnosesysteme an und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle. Sie nutzen Reklamationen zur Verbesserung von Anlagen und Dienstleistungen. Die Schülerinnen und Schüler beachten Sicherheits- und Brandschutzvorschriften und legen Maßnahmen zu deren Einhaltung fest. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten und erstellen die für den Betrieb von Anlagen notwendigen Serviceunterlagen. Dabei nutzen sie branchenübliche Software. Die Schülerinnen und Schüler verwenden Fachliteratur, Produktdatenbanken, Geräte- und Anlagenbeschreibungen, auch in englischer Sprache.		
Inhalte: Kundenberatung Materialdisposition und Kalkulation Licht- und Beleuchtungstechnik Gefahren- und Brandmeldeanlagen Kommunikationsanlagen Blitzschutz Gebäudesystemtechnik und deren Komponenten Lastmanagement Visualisierungssoftware Normen, Vorschriften und Regeln		

Lernfeld 10	Energietechnische Anlagen errichten und in Stand halten	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Errichtung von Energieversorgungsanlagen und planen die Auftragsabwicklung in Abstimmung mit allen am Prozess Beteiligten. Die Schülerinnen und Schüler beschaffen auftragsbezogene Informationen über Aufbau und Betriebsverhalten von Niederspannungsschaltanlagen und bewerten das Zusammenwirken der Komponenten. Sie planen die Arbeitsschritte und treffen Entscheidungen zur Arbeitsorganisation, um die Montage und Installation zielgerichtet und zeitökonomisch durchzuführen. Dabei berücksichtigen sie insbesondere die Einhaltung der Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen. Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren und bewerten Arbeitsabläufe und Arbeitsergebnisse nach ökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Aspekten. Bei der Inbetriebnahme setzen sie Mess- und Prüfverfahren ein und nehmen erforderliche Einstellungen und Veränderungen vor. Die Schülerinnen und Schüler führen fristgerecht Wiederholungsprüfungen durch, lokalisieren und beurteilen Betriebsstörungen. Sie besprechen mit den Beteiligten Lösungswege zur Beseitigung der Fehler und beheben zielgerichtet Störungen. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren alle Arbeitsabläufe und die Veränderungen der Anlagen.		
Inhalte: Leitungen und Leitungsnetze Schaltanlagen Schutzeinrichtungen für elektrische Netze Netzarten dezentrale Energieversorgungssysteme energietechnische Anlagen in Gebäuden, in besonderen Räumen und im Freien Kompensation Messwerterfassung, -verarbeitung und -auswertung Fehlerarten und Methoden der Fehlersuche Recycling und Entsorgung		

**Lernfeld 11 Automatisierte Anlagen in Betrieb
nehmen und in Stand halten**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen Steuerungen für komplexe automatisierte Anlagen. Sie analysieren Steuerungen bestehender Anlagen und installieren automatisierte Anlagen. Sie binden Komponenten in übergeordnete Automatisierungssysteme mittels industrieller Kommunikationssysteme ein.

Die Schülerinnen und Schüler organisieren und optimieren ihre Arbeitsprozesse arbeitsteilig. Sie verhindern durch vorausschauende Analyse mögliche Fehlerquellen bei der Planung von Anlagen. Sie erfassen die Auswirkungen der Fehlerquellen auf die Anlagen und Dienstleistungen und setzen präventive Schritte um.

Die Schülerinnen und Schüler konfigurieren und parametrieren automatisierte Anlagen und die darin eingebundenen Antriebssysteme. Sie berücksichtigen dabei die Topologie und die Strukturen von Automatisierungssystemen. Sie erfassen und analysieren deren Datenaustausch und setzen Instrumente zur Programmentwicklung und -visualisierung ein.

Die Schülerinnen und Schüler wenden Normen, Vorschriften und Regeln für die Errichtung und den Betrieb von automatisierten Anlagen sowie kommunikationsfähigen elektrischen Antrieben und Bestimmungen des Arbeitsschutzes an. Sie dokumentieren fachgerecht deren Einhaltung.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen selbstständig die Funktion und Sicherheit von automatisierten Anlagen und nehmen sie in Betrieb.

Die Schülerinnen und Schüler führen Wartungs- und Diagnosearbeiten, auch Ferndiagnose, an automatisierten Anlagen und Antrieben durch. Sie wenden dabei Strategien zur systematischen Fehlereingrenzung und -beseitigung an.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen und modifizieren Dokumentationen, nutzen auch englischsprachige Unterlagen und präsentieren ihre Ergebnisse. Dabei verwenden sie Standard- und anwendungsspezifische Software.

Inhalte:

Ebenen der Automatisierungstechnik
Kennwerte und Normen von Bussystemen
Konfiguration von Netzwerken und Bussystemen
digitale Software-Regelungen
Betriebsarten von automatisierten Anlagen
Wortverarbeitung, Analogwertverarbeitung
Steuern und Regeln von kommunikationsfähigen Antriebssystemen
umrichter gespeiste Antriebe
Netzurückwirkungen und EMV-Maßnahmen
Fehlermöglichkeits- und Fehlereinflussanalyse
kontinuierlicher Verbesserungsprozess
Konfliktlösungsstrategien

Lernfeld 12 Elektrotechnische Anlagen planen und realisieren	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen Projekte für elektrotechnische Anlagen. Sie definieren Ziele, analysieren und strukturieren Aufgaben im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit und berücksichtigen bei der Projektauswahl die Einsatzgebiete. Die Schülerinnen und Schüler planen, entwickeln und realisieren praxisgerechte Lösungen. Dabei übernehmen sie Verantwortung für die Projektorganisation sowie die Abstimmung der Lern- und Arbeitsprozesse. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren den Projektfortschritt, analysieren und bewerten den Verlauf. Sie beachten grundlegende Normen und Abläufe des Qualitätsmanagements und sichern dadurch die Qualität von Produkten und Prozessen. Die Schülerinnen und Schüler errichten die elektrotechnischen Anlagen oder Anlagenkomponenten, nehmen diese in Betrieb und prüfen Teil- und Gesamtfunktionen. Sie demonstrieren Aufbau und Funktion der Anlagen oder Anlagenkomponenten. Die Schülerinnen und Schüler beachten bei der Projektrealisierung Recyclingmöglichkeiten und Umweltverträglichkeiten. Sie erstellen und modifizieren Dokumentationen, nutzen auch englischsprachige Unterlagen und präsentieren ihre Ergebnisse. Dabei verwenden sie aktuelle Informations- und Kommunikationsmedien. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Projektergebnisse und Handlungsprozesse unter lern- und arbeitsorganisatorischen, technischen und ökonomischen Aspekten.	
Inhalte: Projektbeschreibung Zeit- und Arbeitsplanung Wirtschaftlichkeit Anlagen- und Produktgestaltung Normen, Vorschriften und Regeln Qualitätssicherung Projektbeurteilung	

Lernfeld 13 Elektrotechnische Anlagen in Stand halten und ändern	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen Instandhaltungs- und Änderungsmaßnahmen in elektrotechnischen Anlagen. Die Schülerinnen und Schüler analysieren Störungen und wenden Methoden und Strategien zur systematischen Fehlereingrenzung und -beseitigung in elektrotechnischen Anlagen oder Anlagenkomponenten an. Sie ändern elektrotechnische Anlagen oder Anlagenkomponenten nach Kundenwünschen und dokumentieren diese fachgerecht. Die Schülerinnen und Schüler weisen die Kunden in die Bedienung der veränderten Anlagen ein, informieren über gesetzliche Auflagen bei der Instandhaltung und erläutern die veränderten Instandhaltungsbedingungen. Für die Projektdokumentation nutzen die Schülerinnen und Schüler auch englischsprachige Unterlagen und präsentieren ihre Ergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre beruflichen Lern- und Arbeitsprozesse. Zur Weiterentwicklung ihrer Kompetenzen und Qualifikationen nutzen sie geeignete Qualifizierungsmöglichkeiten sowie unterschiedliche Lerntechniken und -medien.	
Inhalte: Zeit- und Arbeitsplanung Instandhaltungskonzepte Normen, Vorschriften und Regeln Kundenberatung und -einweisung Prozessdokumentation Wissensmanagement	

6.3 Elektroniker/Elektronikerin für Automatisierungstechnik

Entwurf (Stand: 13.02.2003)

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Elektroniker/Elektronikerin für Automatisierungstechnik

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom ...)

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 und Arbeit oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" 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 Abschlussqualifikation 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 Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung 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 KMK vom 15.03.1991) 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."

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben 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 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 berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit, wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit

- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage 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 beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

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

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 Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Eine ausgewogene Fach-, Personal- und Sozialkompetenz ist die Voraussetzung für **Methoden- und Lernkompetenz**.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen. Demgegenüber wird unter **Qualifikation** der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d. h. aus der Sicht der Nachfrage in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten 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 selbstständigem 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. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte 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 selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. 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, z. B. 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 Elektroniker/zur Elektronikerin für Automatisierungstechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen und zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik vom 03.07.2003 (BGBl. I, 2003, Nr. 31, S. 1144) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des ersten Ausbildungsjahres mit dem berufsbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im ersten Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Energieelektroniker/Energieelektronikerin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987), Prozessleitelektroniker/Prozessleitelektronikerin (Beschluss der KMK vom 15.04.1992) und Industrieelektroniker/Industrieelektronikerin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987) werden durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich 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 KMK vom 18.05.1984) vermittelt.

Ziele und Inhalte des Rahmenlehrplans beziehen sich auf die beruflichen Qualifikationen und das Ausbildungsberufsbild des Elektrikers/der Elektronikerin für Automatisierungstechnik.

Elektroniker/Elektronikerinnen für Automatisierungstechnik entwickeln, installieren und konfigurieren Automatisierungssysteme, nehmen sie in Betrieb und halten sie in Stand. Sie installieren, programmieren und testen Anwendungssoftware.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- arbeiten und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen. Sie arbeiten darüber hinaus teamorientiert.
- beachten bei der Planung und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte. Sie minimieren negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt durch Verwendung geeigneter Materialien, verantwortungsbewusstes Handeln und Beachtung von Vorschriften des Umweltschutzes.
- analysieren Kundenanforderungen.
- wenden technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen auch in englischer Sprache an.

- wenden aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen und Projekten, Dokumentation und Präsentation der Arbeitsergebnisse an.
- planen und erstellen Steuerungsprogramme mit Bit-, Byte- und Wortverarbeitung und entwickeln bibliotheksfähige Funktionsbausteine.
- installieren und konfigurieren Hard- und Softwarekomponenten.
- verknüpfen Teilsysteme über Netze zu komplexen Automatisierungssystemen.
- steuern und programmieren Automatisierungssysteme aus der Leitebene heraus.
- entwickeln begründete Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme, Fehlersuche und Beseitigung von Störungen.
- prüfen die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen.
- wenden Prüf- und Messverfahren an und leiten aus Fehlerdiagnosen Folgerungen für die Fehlerbeseitigung, Fertigungsoptimierung oder konstruktive Änderungen ab.
- sichern die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen durch Einhaltung von Fertigungs-, Prüf- und Wartungsvorschriften.
- führen Berechnungen zur Kostenkalkulation durch.

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans orientieren sich an den beruflichen Arbeits- und betrieblichen Geschäftsprozessen. Deshalb erhalten das kundenorientierte Berufshandeln und die Auftragsabwicklung einen besonderen Stellenwert und sind bei der Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen besonders zu berücksichtigen.

Die Vermittlung der Kompetenzen und Qualifikationen sollte an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen.

Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Für die Vermittlung englischsprachiger Elemente unterhalb der Kommunikationsebene sind entsprechende Ziele und Inhalte mit 40 Unterrichtsstunden in die Lernfelder integriert.

In den Lernfeldern des ersten Ausbildungsjahres wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb eines berufsfeldbreiten grundlegenden Wissens im Kontext typischer, berufsübergreifender beruflicher Handlungsabläufe gelegt. Berufsspezifische Aspekte sind durch die Auswahl geeigneter Beispiele und Aufgaben zu berücksichtigen.

Die Gegenstände der Zwischenprüfung oder des Teiles 1 der Abschlussprüfung sind in den Zielen und Inhalten der Lernfelder 1 bis 6 berücksichtigt.

Die neue Form der Abschlussprüfung erfordert auch von der Berufsschule ein neues Konzept der integrativen Vorbereitung auf die Prüfungssituation. Der ganzheitliche und integrative Ansatz der Abschlussprüfung spiegelt sich insbesondere in den Kompetenzerweiterungen im siebenten Ausbildungshalbjahr wider. Die Lernfelder des siebenten Ausbildungshalbjahres berücksichtigen insbesondere die beruflichen Einsatzgebiete in ihrer komplexen Projekt-Aufgabenstellung. Diese komplexen Aufgabenstellungen ermöglichen es einerseits, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektbezogen zu nutzen und zu vertiefen und andererseits zusätzliche einsatzgebietsspezifische Ziele und Inhalte in Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben zu erschließen.

Anliegen aller Lernfelder ist die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Zur Betonung ausgewählter Sachverhalte von Personal- und Sozialkompetenz sowie von Methoden-, Lern- und Kommunikationskompetenz sind diese in einigen Lernfeldern ausdrücklich veran-

kert. Sie sind in allen anderen Lernfeldern situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung berufstypischer Ausprägungen aufzugreifen und durch Anwendung zu festigen und zu vertiefen.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Elektroniker/Elektronikerin für Automatisierungstechnik					
Lernfelder		Zeitrichtwert in Stunden			
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	80			
2	Elektrische Installationen planen und ausführen	80			
3	Steuerungen analysieren und anpassen	80			
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	80			
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten		80		
6	Anlagen analysieren und deren Sicherheit prüfen		60		
7	Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren		80		
8	Antriebssysteme auswählen und integrieren		60		
9	Steuerungssysteme und Kommunikationssysteme integrieren			100	
10	Automatisierungssysteme in Betrieb nehmen und übergeben			100	
11	Automatisierungssysteme in Stand halten und optimieren			80	
12	Automatisierungssysteme planen				60
13	Automatisierungssysteme realisieren				80
	Summe	320	280	280	140

Lernfeld 1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und exemplarische Arbeitsprozesse ihres Berufes. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler. 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.		
Inhalte: betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation Produkte, Dienstleistungen Schaltpläne, Schaltzeichen elektrische Betriebsmittel, Grundsaltungen, elektrische Grundgrößen Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche Teamarbeit Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung		

Lernfeld 2	Elektrische Installationen planen und ausführen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten. 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. Die Schülerinnen und Schüler wenden Fachbegriffe der Elektroinstallationstechnik an. Sie werten Informationen auch in englischer Sprache aus. 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. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler bewerten ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation. Sie erstellen für die bearbeiteten Aufträge eine Rechnung.		
Inhalte: Auftragsplanung, Auftragsrealisierung Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes Sicherheitsbestimmungen Installationstechnik Betriebsmittelkenndaten Schaltplanarten Leitungsdimensionierung Arbeitsorganisation Kostenberechnung, Angebotserstellung		

Lernfeld 3	Steuerungen analysieren und anpassen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen Änderungen und Anpassungen von Steuerungen nach Vorgabe. 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. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten. 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. 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.		
Inhalte: Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung logische Grundverknüpfungen, Speicherfunktionen Normen, Vorschriften und Regeln technische Dokumentationen		

Lernfeld 4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: 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. Die Schülerinnen und Schüler wählen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese. 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. 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.		
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		

Lernfeld 5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen die Elektroenergieversorgung für Betriebsmittel und Anlagen. Sie analysieren und klassifizieren Möglichkeiten der Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten. 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. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler weisen die Nutzer in das Betreiben der Anlagen ein.		
Inhalte: Schalt- und Verteilungsanlagen Umweltverträglichkeit Spannungsebenen Wechsel- und Drehstromsystem Netzsysteme Schutzeinrichtungen Mess- und Prüfmittel Prüfprotokolle Schutzklassen, Isolationsklassen Schutzarten Nutzereinweisung		

Lernfeld 6	Anlagen analysieren und deren Sicherheit prüfen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Prüfung automatisierter Anlagen vor. Dazu analysieren sie Anlagen mit mechanischen, elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Komponenten unter Nutzung von Plänen und Dokumentationen. Sie fassen die Anlagenkomponenten zu Funktionseinheiten zusammen, definieren Schnittstellen und stellen die Funktionsstruktur von Anlagen grafisch dar. Sie untersuchen arbeitsteilig Signal-, Energie- und Stoffflüsse von Funktionseinheiten sowie deren Komponenten und leiten daraus deren Funktion und deren Übertragungsverhalten ab. Die Schülerinnen und Schüler führen Funktionsprüfungen, Sichtprüfungen und Messungen an einzelnen Komponenten und den Anlagen durch, speziell unter den Aspekten Betriebssicherheit und Personenschutz. Sie eignen sich die Handhabung der notwendigen Mess- und Prüfgeräte an und nutzen deren Betriebsanleitungen, auch in englischer Sprache. Sie dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse der Prüfungen, erstellen und ändern Pläne.		
Inhalte: Verlegeplan, Stromlaufplan, Pneumatik- oder Hydraulikplan, Technologieschema Baugruppen der MSR-Technik Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Messkette Sensoren, Aktoren Übertragungsfunktionen von Strecken Schnittstellen Steuer- und Hauptstromkreis Betriebsarten Start-Stopp-Funktionen Vermeidung von unerwartetem Anlauf, Zweihandschaltung Handlungen im Notfall berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen Redundanz und Diversität mündliche und schriftliche Kommunikation Teamarbeit		

Lernfeld 7	Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung:		
Die Schülerinnen und Schüler planen Anlagensteuerungen nach Pflichtenheft. Sie entwickeln Lösungsvarianten im Team. Sie wählen dazu geeignete Lösungen sowie Baugruppen, Bussysteme, Sensoren und Aktoren aus. Die Schülerinnen und Schüler entwerfen und erstellen normenkonform Steuerungsprogramme mit bibliotheksfähigen Funktionen und Funktionsbausteinen. Sie testen und dokumentieren diese. Die Schülerinnen und Schüler programmieren Verknüpfungssteuerungen, auch mit Zeit- und Zählfunktionen. Sie entwickeln, testen und dokumentieren lineare und verzweigte Ablaufsteuerungen mit unterschiedlichen Betriebsarten. Die Schülerinnen und Schüler programmieren mehrachsige Bewegungsabläufe oder verfahrenstechnische Abläufe. Die Schülerinnen und Schüler erstellen umfangreiche Programme im Team, treffen notwendige Absprachen, definieren Übergabepunkte und fügen Programmteile zusammen. Sie nutzen zur Programmierung auch englischsprachige Softwareoberflächen. Die Schülerinnen und Schüler realisieren die Steuerungen, präsentieren diese den Betreibern und weisen in die Nutzung ein.		
Inhalte:		
kompakte, modulare und rechnerbasierte Steuerungen, Baugruppen Bussystem auf Feldebene digitale und analoge Signalverarbeitung strukturierte Programmierung Entwurfsverfahren Schrittketten Programmiersprachen, auch grafische Variablendeklaration, Instanzierung, symbolische Adressierung Programmsimulation, Fehlersuche, Fehleranalyse Anlagensicherheit durch Hardware und Programmierung Onlinehilfe		

Lernfeld 8	Antriebssysteme auswählen und integrieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler wählen elektrische und pneumatische Antriebe sowie zugehörige Komponenten entsprechend den Prozessanforderungen aus. Sie bewerten die Antriebe hinsichtlich ihrer Eignung, auch unter ökonomischen Aspekten. Die Schülerinnen und Schüler installieren elektrische Antriebssysteme EMV-gerecht. Sie verbinden die Antriebssysteme mit den zu betreibenden Anlagenteilen und fassen diese zu Funktionseinheiten zusammen. Zur Realisierung der definierten Funktionen parametrieren sie elektrische und pneumatische Antriebssysteme. Die Schülerinnen und Schüler integrieren Antriebssysteme in Steuerungen und Regelungen und führen die notwendigen Parametrierungen durch. Dabei berücksichtigen sie die einschlägigen sicherheitstechnischen Normen und Schutzmaßnahmen. Die Schülerinnen und Schüler nutzen auch englischsprachige Fachbegriffe zur Darstellung von Sachinformationen der Antriebstechnik.		
Inhalte: Baugruppen und Komponenten, Isolationsklassen analoge, digitale und programmierbare Sensoren Stromrichter Servoventile Drehzahlregelung, Lageregelung Standardregler Reglereinstellungen Bussysteme auf Feldebene Kinematik Handhabungsautomaten		

Lernfeld 9	Steuerungssysteme und Kommunikationssysteme integrieren	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen die Integration von Steuerungssystemen und Systemkomponenten über Kommunikationssysteme mit informationstechnischen Systemen. Die Schülerinnen und Schüler erfassen und analysieren den Datenaustausch zwischen den einzelnen Systemen sowie Komponenten. Dazu setzen sie Instrumente zur Programmentwicklung und Visualisierung ein. Die Schülerinnen und Schüler kommunizieren unter Nutzung unterschiedlicher Medien mit den am Prozess beteiligten Personen, treffen Absprachen und Vereinbarungen. Sie nutzen auch englischsprachige Informationsquellen. Die Schülerinnen und Schüler vernetzen dezentrale Steuerungssysteme mit einem übergeordneten Leitsystem. Sie wählen entsprechend den Prozessanforderungen Kommunikationssysteme und Schnittstellenkomponenten aus, konfigurieren und parametrieren diese. Die Schülerinnen und Schüler installieren, konfigurieren und parametrieren Anwendersoftware für Leitsysteme, Maschinen und Prozesssteuerungen unter Berücksichtigung der Betriebs- und Anlagensicherheit. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Arbeitsergebnisse.		
Inhalte: Netzwerktopologien Übertragungsmedien Netz- und Stationsadressen Bustechnik: Monomaster- und Multimastersysteme Zugriffsverfahren und Protokolle Echtzeitfähigkeit Leitsysteme Zugriffsrechte, Datensicherheit tabellarische und grafische Messdatenpräsentation Mensch-Maschine-Interface Produktionsplanung und -steuerung		

**Lernfeld 10 Automatisierungssysteme in
Betrieb nehmen und übergeben**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler prüfen arbeitsteilig die Funktionen der in Betrieb zu nehmenden Systemkomponenten mit Hilfe der technischen Unterlagen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Verfahren zur Inbetriebnahme von automatisierten Systemen und legen die Vorgehensweise fest. Sie verknüpfen die einzelnen Komponenten zu funktionsfähigen Automatisierungssystemen und führen die Inbetriebnahme durch.

Die Schülerinnen und Schüler führen prozessbedingte Änderungen an Steuerungen und Regelungen durch, nutzen die Möglichkeiten von Diagnosesystemen und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen, justieren und stellen Sicherheitseinrichtungen ein. Sie beachten dabei die Betriebssicherheit sowie die Vorschriften des Gesundheits- und Arbeitsschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen Anlagen nach Qualitätsmerkmalen, erstellen Inbetriebnahmeprotokolle sowie Betriebsanleitungen und übergeben Anlagen.

Inhalte:

Zeit-, Ressourcen- und Personenmanagement
technische Dokumentationen, Onlinehilfe
Fehlermöglichkeitsanalyse
Diagnoseverfahren
Überprüfung von Hard- und Softwarekomponenten
analoge, digitale und programmierbare Sensoren
Umrichter- und Reglerparametrierung
Prozessvisualisierung
Anlagensicherheit, Betriebssicherheit
Inbetriebnahmeprotokolle
Nutzereinweisung
Kunden-Lieferanten-Beziehung, Gewährleistung

**Lernfeld 11 Automatisierungssysteme in Stand
halten und optimieren**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen Maßnahmen zur Instandhaltung von Automatisierungssystemen. Sie analysieren und beurteilen Umgebungseinflüsse auf die Betriebssicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler führen Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung durch und benutzen dazu anlagen- und maschinenspezifische Inspektions- und Wartungspläne sowie Instandhaltungsprogramme.

Die Schülerinnen und Schüler benutzen Diagnosesysteme und grenzen Fehler systematisch ein. Zur Ferndiagnose und Fernwartung bedienen sie sich informationstechnischer Systeme. Sie beseitigen Störungen und berücksichtigen dabei Möglichkeiten der internen und externen Leistungserbringung.

Die Schülerinnen und Schüler justieren Sensoren und Aktoren, überprüfen und ändern Systemparameter und Steuerprogramme zur Optimierung und Selbstüberwachung von Steuerungs- und Regelungsprozessen.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Fehler- und Schwachstellenanalysen mit Hilfe von Werkzeugen der Qualitätssicherung und bereiten die Ergebnisse statistisch auf. Sie werten die Analyseergebnisse aus, leiten daraus Vorschläge für Inspektions- und Wartungsarbeiten ab und führen dafür eine Vorabschätzung der Kosten durch. Dazu nutzen sie Methoden aus dem Kommunikations- und Analysebereich.

Inhalte:

Anlagenverfügbarkeit
Abnutzungsvorrat
Ersatzteile und Ersatzteilbeschaffung
Selbstdiagnose
Regeln für die Analyse technischer Störungen
Kreativitätstechniken
Reglereinstellungen
Prozessvisualisierung
Simulationsprogramme
Zertifizierung

Lernfeld 12 Automatisierungssysteme planen

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen Projekte aus ihren Einsatzgebieten für die Errichtung und Änderung von Automatisierungssystemen. Sie definieren Projektziele, beschaffen Informationen, strukturieren Teilaufgaben und analysieren diese auch im Hinblick auf ihre Realisierungsmöglichkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln praxisgerechte Lösungen. Sie erstellen technische Unterlagen, Arbeitsorganisations- und Zeitmodelle und kalkulieren die zu erwartenden Kosten. Dabei nutzen sie Möglichkeiten zur Beeinflussung der Qualität und wenden die für ihren Beruf wesentlichen Instrumente des Qualitätsmanagements unter Beachtung der eigenen beruflichen Handlungen und Arbeitsergebnisse an.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und bewerten in Intervallen den Planungsfortschritt.

Inhalte:

Handbücher, Applikationen, Regelwerke
Projektmanagement
Pflichtenheft
Programmerstellung, Programmtest
Wirtschaftlichkeit
Anlagen- und Produktgestaltung
Normen, Bestimmungen und Vorschriften
Recycling
Qualitätsmanagement

Lernfeld 13 Automatisierungssysteme realisieren

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Realisierung von Automatisierungssystemen und Anlagenkomponenten vor. Sie analysieren mit Hilfe von Schaltplänen und technischen Unterlagen den Aufbau von Automatisierungssystemen sowie deren technische Schnittstellen. Sie beschaffen auftragsbezogene Informationen, auch in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler realisieren Automatisierungssysteme und Anlagenkomponenten. Sie nehmen diese in Betrieb, prüfen Teil- und Gesamtfunktionen, analysieren Störungen und wenden Methoden und Strategien zur systematischen Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an. Sie analysieren und bewerten in Intervallen den Projektfortschritt.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen und modifizieren Projektdokumentationen. Sie demonstrieren die Funktion der Systeme und der Anlagenkomponenten. Zur Übergabe der Anlagendokumentation und zur Präsentation nutzen sie Informations- und Kommunikationsmedien.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen ihre Arbeitsergebnisse und den Handlungsprozess unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten.

Inhalte:

Programmimplementierung
Funktionsprüfung
Inbetriebnahme
Fehlersuche, Fehlerbaum
Normen, Bestimmungen und Vorschriften
Projektdokumentation und -präsentation
Projektauswertung und -beurteilung

6.4 Systeminformatiker/Systeminformatikerin

Entwurf (Stand: 13.02.2003)

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Systeminformatiker/Systeminformatikerin

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom ...)

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 und Arbeit oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" 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 Abschlussqualifikation 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 Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung 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 außer-

dem 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 KMK vom 15.03.1991) 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."

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben 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 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 berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit, wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage 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 beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

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

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 Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Eine ausgewogene Fach-, Personal- und Sozialkompetenz ist die Voraussetzung für **Methoden- und Lernkompetenz**.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen. Demgegenüber wird unter **Qualifikation** der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d. h. aus der Sicht der Nachfrage in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten 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 selbstständigem 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. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte 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 selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. 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, z. B. 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 Systeminformatiker/zur Systeminformatikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen und zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik vom 03.07.2003 (BGBl. I, 2003, Nr. 31, S. 1144) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des ersten Ausbildungsjahres mit dem berufsbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im ersten Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Kommunikationselektroniker/Kommunikationselektronikerin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich 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 KMK vom 18.05.1984) vermittelt.

Ziele und Inhalte des Rahmenlehrplans beziehen sich auf die beruflichen Qualifikationen und das Ausbildungsberufsbild des Systeminformatikers/der Systeminformatikerin.

Systeminformatiker/Systeminformatikerinnen entwickeln und implementieren industrielle informationstechnische Systeme und halten sie in Stand. Dabei installieren und konfigurieren sie Hard- und Softwarekomponenten, passen Hard- und Softwareschnittstellen an bestehende Systeme an und optimieren diese.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- arbeiten überwiegend im Team und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen.
- beraten und betreuen Kunden, analysieren Kundenanforderungen zur Konzeption von vernetzten industriellen Systemen.
- beachten Normen und Vorschriften, nutzen technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen auch in englischer Sprache.
- nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen, Dokumentation und Präsentation der Arbeitsergebnisse.
- entwickeln Softwarekomponenten und passen sie an. Komplexe Softwarelösungen werden im Team entwickelt.
- erstellen Bedienoberflächen und Benutzerdialoge.
- installieren und konfigurieren Hard- und Softwarekomponenten vernetzter Systeme.

- prüfen, installieren, konfigurieren und programmieren Komponenten industrieller informationstechnischer Systeme auf der Feld- und Prozessleitebene.
- optimieren vernetzte industrielle Systeme, analysieren und beseitigen Fehler.
- führen Berechnungen zur Kostenkalkulation durch.
- planen und steuern Arbeitsabläufe; kontrollieren, dokumentieren und bewerten Arbeitsergebnisse.
- beachten bei der Planung und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte. Sie minimieren durch Verwendung geeigneter Materialien, verantwortungsbewusstem Handeln und Beachtung von Vorschriften des Umweltschutzes negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt.
- wenden Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Produktqualität an, sichern die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen und tragen zur ständigen Verbesserung der Arbeitsabläufe bei.
- entwickeln Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme.
- prüfen die Schutzmaßnahmen.
- wenden Prüf- und Messverfahren an, leiten aus Fehlerdiagnosen Folgerungen für die Fehlerbeseitigung, Fertigungsoptimierung oder konstruktive Änderungen ab.

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans orientieren sich an den beruflichen Arbeits- und betrieblichen Geschäftsprozessen. Deshalb erhalten das kundenorientierte Berufshandeln und die Auftragsabwicklung einen besonderen Stellenwert und sind bei der Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen besonders zu berücksichtigen.

Die Vermittlung der Kompetenzen und Qualifikationen sollte an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen.

Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Für die Vermittlung englischsprachiger Elemente unterhalb der Kommunikationsebene sind entsprechende Ziele und Inhalte mit 40 Unterrichtsstunden in die Lernfelder integriert.

In den Lernfeldern des ersten Ausbildungsjahres wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb eines berufsfeldbreiten grundlegenden Wissens im Kontext typischer, berufsübergreifender beruflicher Handlungsabläufe gelegt. Berufsspezifische Aspekte sind durch die Auswahl geeigneter Beispiele und Aufgaben zu berücksichtigen.

Die Gegenstände der Zwischenprüfung oder des Teiles 1 der Abschlussprüfung sind in den Zielen und Inhalten der Lernfelder 1 bis 6 berücksichtigt.

Die neue Form der Abschlussprüfung erfordert auch von der Berufsschule ein neues Konzept der integrativen Vorbereitung auf die Prüfungssituation. Der ganzheitliche und integrative Ansatz der Abschlussprüfung spiegelt sich insbesondere in den Kompetenzerweiterungen im siebenten Ausbildungshalbjahr wider. Die Lernfelder des siebenten Ausbildungshalbjahres berücksichtigen insbesondere die beruflichen Einsatzgebiete in ihrer komplexen Projekt-Aufgabenstellung. Diese komplexen Aufgabenstellungen ermöglichen es einerseits, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektbezogen zu nutzen und zu vertiefen und andererseits zusätzliche einsatzgebietsspezifische Ziele und Inhalte in Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben zu erschließen.

Anliegen aller Lernfelder ist die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Zur Betonung ausgewählter Sachverhalte von Personal- und Sozialkompetenz sowie von Methoden-, Lern- und Kommunikationskompetenz sind diese in einigen Lernfeldern ausdrücklich verankert. Sie sind in allen anderen Lernfeldern situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung berufstypischer Ausprägungen aufzugreifen und durch Anwendung zu festigen und zu vertiefen.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Systeminformatiker/Systeminformatikerin					
Lernfelder		Zeitrichtwert in Stunden			
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	80			
2	Elektrische Installationen planen und ausführen	80			
3	Steuerungen analysieren und anpassen	80			
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	80			
5	Elektroenergieversorgung realisieren und Schutzmaßnahmen prüfen		60		
6	Schnittstellen in industriellen Systemen analysieren und Fehler lokalisieren		80		
7	Informationstechnische Systeme analysieren und anpassen		60		
8	Softwaremodule industrieller Systeme entwickeln und dokumentieren		80		
9	Software industrieller Systeme entwickeln und anpassen			80	
10	Hard- und Softwarekomponenten integrieren und im System testen			100	
11	Vernetzte industrielle Systeme optimieren und Fehler analysieren			100	
12	Prüfsysteme entwickeln und optimieren				80
13	Industrielle Systeme in Betrieb nehmen und übergeben				60
	Summe	320	280	280	140

Lernfeld 1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung:		
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und exemplarische Arbeitsprozesse ihres Berufes. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler. 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.		
Inhalte:		
betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation Produkte, Dienstleistungen Schaltpläne, Schaltzeichen elektrische Betriebsmittel, Grundsaltungen, elektrische Grundgrößen Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche Teamarbeit Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung		

Lernfeld 2	Elektrische Installationen planen und ausführen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten. 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. Die Schülerinnen und Schüler wenden Fachbegriffe der Elektroinstallationstechnik an. Sie werten Informationen auch in englischer Sprache aus. 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. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler bewerten ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation. Sie erstellen für die bearbeiteten Aufträge eine Rechnung.		
Inhalte: Auftragsplanung, Auftragsrealisierung Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes Sicherheitsbestimmungen Installationstechnik Betriebsmittelkenndaten Schaltplanarten Leitungsdimensionierung Arbeitsorganisation Kostenberechnung, Angebotserstellung		

Lernfeld 3	Steuerungen analysieren und anpassen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung:		
Die Schülerinnen und Schüler planen Änderungen und Anpassungen von Steuerungen nach Vorgabe. 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. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten. 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. 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.		
Inhalte:		
Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung logische Grundverknüpfungen, Speicherfunktionen Normen, Vorschriften und Regeln technische Dokumentationen		

Lernfeld 4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: 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. Die Schülerinnen und Schüler wählen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese. 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. 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.		
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		

Lernfeld 5	Elektroenergieversorgung realisieren und Schutzmaßnahmen prüfen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren die energietechnischen Anforderungen von Anlagen, Geräten und Baugruppen, wählen geeignete Energieversorgungen aus und beraten die Nutzer. Sie berücksichtigen Normen, Bestimmungen und Vorschriften für die Errichtung sowie den Betrieb von elektrischen Anlagen und beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Unfallschutzes. Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren Komponenten zur Energieversorgung nach Datenblättern. Sie berücksichtigen die gegenseitige Beeinträchtigung von Energieversorgungs- und Kommunikationssystemen. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion von Energieversorgungsanlagen und -geräten und die Einhaltung von Schutzmaßnahmen. Sie wenden Methoden zur Fehlersuche und -beseitigung an. Die Schülerinnen und Schüler planen eine unterbrechungsfreie Energieversorgung. Sie berücksichtigen Maßnahmen zum Überspannungsschutz von industriellen informationstechnischen Systemen und wählen entsprechende Komponenten aus. Sie wenden Maßnahmen zur Sicherung des Potenzialausgleichs in Energie- und Datennetzen an.		
Inhalte: Netzsysteme, Schalt- und Verteilungsanlagen, Stromversorgungsgeräte Schutzmaßnahmen, Normen und Vorschriften Mess- und Prüfverfahren zu Schutzmaßnahmen Lastenheft, Dokumentation, Präsentation, Prüfprotokoll elektromagnetische Verträglichkeit Potenzialausgleich unterbrechungsfreie Energieversorgung Verlustwärme, Wärmeableitung Überspannungsschutz in Geräten und Anlagen		

Lernfeld 6	Schnittstellen in industriellen Systemen analysieren und Fehler lokalisieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Schnittstellen industrieller Produktions- und Prüfungssysteme hinsichtlich des Informationsflusses. Sie unterscheiden nach Hard- und Software-schnittstellen und ordnen die Kennwerte den industriellen Standards zu. Die Schülerinnen und Schüler bewerten das Übertragungsverhalten der aktiven und passiven Systemkomponenten. Sie wählen dazu Messverfahren und Diagnosewerkzeuge aus, messen und dokumentieren die Schnittstellensignale. Dabei unterscheiden sie diese nach Signalform, Bandbreite, Übertragungsgeschwindigkeit und Übertragungscode. Die Schülerinnen und Schüler lokalisieren und beheben Fehler. Sie wählen Übertragungs-, Speicher- und Umsetzungskomponenten nach Kennwerten aus. Sie verwenden Interface-Schaltungen zur Protokollumsetzung und setzen Hard- und Softwarediagnosewerkzeuge zur Protokollüberwachung ein.		
Inhalte: Schnittstellen für analoge und digitale Signale Schaltungsdokumentation, Blockschaltbilder, Signalflussdiagramme Betriebsarten, Verfahren zur Synchronisation und Fehlererkennung industrielle Bussysteme, Protokolle Sensoren und Aktoren Übertragungsmedien, Klassifizierung Dämpfung, Wellenwiderstand, Anpassung, Pegel AD/DA-Umsetzung, Seriell/Parallel-Umsetzung Codierung, Informationsgehalt, Redundanz Adressierung, Speicherverfahren und -medien		

Lernfeld 7	Informationstechnische Systeme analysieren und anpassen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Anforderungen an informationstechnische Komponenten in industriellen Systemen und planen deren Realisierung durch Auswahl von Anwendungssoftware, Betriebssysteme und Hardware. Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation von Hardwaremodulen und Peripheriegeräten. Sie wählen ein Betriebssystem aus, installieren und konfigurieren dieses. Die Schülerinnen und Schüler installieren systemabhängige Treiber. Zur Funktionsprüfung und Analyse werten sie den Startprozess von informationstechnischen Systemen aus. Die Schülerinnen und Schüler sichern durch Backup-Verfahren das industrielle informationstechnische System und die Daten. Sie wenden Maßnahmen zum Schutz gegen unberechtigten Zugriff an. Die Schülerinnen und Schüler analysieren Netzwerkkumgebungen hinsichtlich der verwendeten Schnittstellen, Übertragungsmedien und aktiver Netzwerkkomponenten. Sie konfigurieren informationstechnische Systeme unter Berücksichtigung der benötigten Protokolle. Sie unterscheiden und beurteilen Zugriffsmöglichkeiten auf globale Netze. Die Schülerinnen und Schüler nutzen Handbücher und Onlinedienste auch in englischer Sprache und erstellen eigene Dokumentationen.		
Inhalte: Industriestandards, Umweltbedingungen, Ausfallsicherheit Installation und Konfiguration von Hardware und Peripheriegeräten Betriebssysteme, Treiber, Tools, Anwendungssoftware Kompatibilität von Hard- und Software Datensicherung, Datenschutz Netzwerkprotokolle, Kommunikationsmodelle aktive Netzwerkkomponenten WAN-Anbindungen		

Lernfeld 8	Softwaremodule industrieller Systeme entwickeln und dokumentieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur Softwareentwicklung und erstellen ein Pflichtenheft. Sie formulieren im Team ein Konzept der Produktentwicklung und modularisieren es. Unter Berücksichtigung von Hard- und Softwareplattformen wählen sie die einzusetzenden Werkzeuge und die Programmiersprachen aus. Die Schülerinnen und Schüler definieren für industrielle Systeme algorithmische und objektorientierte Anforderungen an die Software. Sie bewerten mögliche Lösungen, beschreiben sie mit den üblichen Notationen und definieren Schnittstellen bei der Programmerstellung. Sie programmieren und kommentieren Softwaremodule. Die Schülerinnen und Schüler testen und dokumentieren das Softwareprodukt. Sie beseitigen auftretende Fehler.		
Inhalte: Problemanalyse, Prozessmodell, Pflichtenheft Algorithmen, Kontrollstrukturen, Struktogramm, Programmablaufplan Objekte, Klassen und Beziehungen Diagramme der UML Debugger Einbinden von Applikationen, Sicherheitsrestriktionen		

Lernfeld 9	Software industrieller Systeme entwickeln und anpassen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Softwareanforderungen an industrielle Systeme. Sie modellieren und entwerfen im Team objektorientierte Konzepte. Dabei ermitteln sie relevante Prozesse und deren Klassen, berücksichtigen die Wechselwirkungen von statischen sowie dynamischen Modellen und bestimmen Möglichkeiten für eine arbeitsteilige Vorgehensweise. Die Schülerinnen und Schüler programmieren wiederverwendbare Klassen und Bibliotheken. Sie setzen die objektorientierten Entwurfsmuster in den Quellcode um. Sie unterscheiden Zugriffsmöglichkeiten für die Anbindung von Datenbanken. Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Softwarewerkzeuge zur Analyse, zur Programmierung und zur Qualitätssicherung aus und wenden diese an. Sie generieren und implementieren erzeugte Module in vorhandene Systeme, prüfen diese und nehmen sie in Betrieb. Sie modifizieren und optimieren die Systeme und passen diese an die umgebende Hard- und Softwarearchitektur an. Die Schülerinnen und Schüler übergeben das Softwareprodukt und weisen den Auftraggeber ein.		
Inhalte: Anwendungsfalldiagramme Prozesse, Klassen, Modelle Design mit Klassen-, Sequenz- und Interaktionsdiagrammen grafische Programmieroberflächen Frameworks Objektdesign und Schichtenarchitektur mit Verteilungsdiagrammen Datenbanken grafische Applikationen zur Prozessvisualisierung		

Lernfeld 10	Hard- und Softwarekomponenten integrieren und im System testen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen komplexe elektronische Systeme hinsichtlich ihrer Gesamtfunktion auf der Basis der ein- und ausgehenden Daten. Dazu analysieren sie bestehende Hardwareplattformen in ihrer Funktion und erweitern diese. Sie messen, analysieren und visualisieren Datenströme und werten sie aus. Dabei testen sie das Zusammenwirken der Komponenten und nehmen das Hardwaresystem in Betrieb. Die Schülerinnen und Schüler analysieren und klassifizieren die programmierbaren Komponenten hinsichtlich ihrer Zugriffsmöglichkeiten. Sie dokumentieren und visualisieren die Funktionsweise der vorhandenen und der zu erstellenden Software. Die Schülerinnen und Schüler verändern und erweitern vorhandene Softwareprojekte nach Auftrag. Sie erstellen maschinennahe Programme mit Hilfe von Befehlstabellen und Softwarebeschreibungen. Sie programmieren Kommunikationskomponenten für Schnittstellen, integrieren Softwarelösungen in bestehende Systeme, bieten Lösungen zu Kompatibilitätsproblemen an und nehmen diese über ein Hardwaresystem in Betrieb. Sie testen die Soft- und Hardwarekomponenten durch den Einsatz von Diagnosewerkzeugen.		
Inhalte: Signal- und Datenerfassung Protokolle industrieller Bussysteme Adressdecoder Polling, Interrupt, Event Handler programmierbare Logik Mikrocontroller, Digitalsignalprozessoren Maschinensprache und Hochsprache Interfacetechnik		

**Lernfeld 11 Vernetzte industrielle Systeme
optimieren und Fehler analysieren**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich auftragsbezogen über die technischen Möglichkeiten zur Optimierung des Informationsflusses auf Feldebene und Prozessleitebene. Sie entwerfen Konzepte zur Erhöhung der Systemsicherheit und des Datendurchsatzes.

Die Schülerinnen und Schüler installieren und nutzen Testumgebungen für die Simulation vernetzter industrieller Systeme und optimieren den Informationsfluss durch Anpassung und Austausch von Komponenten. Dazu setzen sie Netzwerkdiagnosewerkzeuge im Hinblick auf Auslastungen, Störungen und Fehlersuche ein. Sie dokumentieren Langzeitmessungen mit Hilfe von Datenbanken.

Die Schülerinnen und Schüler erweitern bestehende Systeme mit Diensten für Fernabfrage, Fernüberwachung und Fernwartung.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen zur Optimierung des Systems und der Auswahl der Komponenten Supportstellen von Lieferanten und Herstellern im Hinblick auf Kompatibilitäten und zur Aktualisierung der Produkte. Sie berücksichtigen dabei die Kosten-Nutzen-Relationen.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihre Ergebnisse zur Qualitätssicherung nach betrieblichen Vorgaben und Normen. Sie erläutern den Nutzern die im System vorgenommenen Änderungen und begründen dem Auftraggeber gegenüber ihre Vorgehensweise.

Inhalte:

Lastfälle, Störungen und Fehler
Bandbreite und Echtzeitverhalten
Datensicherheit, redundante Systeme
Webserver zur Fernabfrage
Updates, Patches
Datenschutz, Zugriffsrechte
Messtechnik, Diagnoseverfahren
System- und Messwertdokumentation
Protokolle und Protokollumsetzung
Qualitätssicherungsnormen
Methoden zur Kosten-Nutzen-Analyse

Lernfeld 12 Prüfsysteme entwickeln und optimieren

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Produkte aus den beruflichen Einsatzgebieten und bestimmen Prüfkriterien. Sie legen die Methoden und Komponenten fest, die für die jeweiligen Prüfverfahren notwendig sind. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Prüfumgebungen unter Berücksichtigung der technischen und technologischen Einsatzbedingungen der zu prüfenden Produkte. Hierbei beachten sie Normen und Vorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler simulieren technische Umfeldbedingungen und passen Simulationssysteme an.

Die Schülerinnen und Schüler installieren und konfigurieren Prüfsysteme. Dazu wählen sie Hard- und Softwarekomponenten zur Messwertaufnahme, Messwertverarbeitung und Speicherung aus. Zur Speicherung und Bereitstellung der Messdaten setzen sie Datenbanksysteme ein.

Die Schülerinnen und Schüler werten die Messdaten auftragsbezogen im Soll-Ist-Vergleich aus. Sie beurteilen Abweichungen der Produkte aus den beruflichen Einsatzgebieten und erstellen eine Fehleranalyse. Zur Qualitätssicherung beachten sie Normen und Abläufe des Qualitätsmanagements.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Prüfumgebung, erstellen Protokolle zum Prüfprozess und zur Produktqualität.

Inhalte:

Systemanalyse
Prüfkriterien
Prüfverfahren, Normen und Vorschriften
Prüfsysteme
Soll-Ist-Vergleich
Fehlerbewertung, Optimierungskonzepte
Qualitätsmanagement
Dokumentationen

**Lernfeld 13 Industrielle Systeme in Betrieb
nehmen und übergeben**

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Auftrag zur Inbetriebnahme industrieller Systeme. Sie planen die Abwicklung in Abstimmung mit dem Auftraggeber unter Berücksichtigung der Betriebsabläufe sowie ökonomischer, ökologischer Aspekte und sicherheitstechnischer Vorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler implementieren Systeme, nehmen diese in Betrieb, prüfen Teil- und Gesamtfunktionen, analysieren Störungen, wenden Methoden und Strategien zur systematischen Fehlereingrenzung und Fehlerbeseitigung an. Sie optimieren Systeme zur Erfüllung der Vorgaben.

Die Schülerinnen und Schüler übergeben die Systeme, weisen die Nutzer ein und fertigen ein Abnahmeprotokoll an. Sie erstellen und modifizieren Systemdokumentationen und Bedienungsanleitungen, auch in Englisch. Sie präsentieren ihre Ergebnisse adressatengerecht.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Projektergebnisse und Handlungsprozesse unter lern- und arbeitsorganisatorischen, technischen und ökonomischen Aspekten.

Inhalte:

Arbeits- und Geschäftsprozess
Inbetriebnahmeprozesse, Übergabeprozesse
Fehlerbeurteilung, Qualitätssicherung
Projektmanagement
Dokumentation
Projektpräsentation
Projektauswertung

6.5 Elektroniker/Elektronikerin für Geräte und Systeme

Entwurf (Stand: 13.02.2003)

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Elektroniker/Elektronikerin für Geräte und Systeme

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom ...)

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 und Arbeit oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" 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 Abschlussqualifikation 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 Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung 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 KMK vom 15.03.1991) 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."

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben 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 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 berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit, wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit

- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage 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 beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

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

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 Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Eine ausgewogene Fach-, Personal- und Sozialkompetenz ist die Voraussetzung für **Methoden- und Lernkompetenz**.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen. Demgegenüber wird unter **Qualifikation** der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d. h. aus der Sicht der Nachfrage in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten 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 selbstständigem 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. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte 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 selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. 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, z. B. 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 Elektroniker/zur Elektronikerin für Geräte und Systeme ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen und zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik vom 03.07.2003 (BGBl. I, 2003, Nr. 31, S. 1144) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des ersten Ausbildungsjahres mit dem berufsbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im ersten Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Industrieelektroniker/Industrieelektronikerin (Beschluss der KMK vom 15.01.1987) und Kommunikationselektroniker/Kommunikationselektronikerin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987) werden durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich 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 KMK vom 18.05.1984) vermittelt.

Ziele und Inhalte des Rahmenlehrplans beziehen sich auf die beruflichen Qualifikationen und das Ausbildungsberufsbild des Elektrikers/der Elektronikerin für Geräte und Systeme.

Elektroniker/Elektronikerinnen für Geräte und Systeme stellen elektronische Komponenten, Geräte und Systeme nach Kundenanforderungen her und halten sie in Stand.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- arbeiten überwiegend im Team und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen.
- beraten und betreuen Kunden, analysieren Kundenanforderungen zur Konzeption von elektronischen Geräten und Systemen.
- beachten Normen und Vorschriften, nutzen technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen auch in englischer Sprache.
- nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen, Dokumentation und Präsentation der Arbeitsergebnisse.
- konzipieren auch rechnergestützt elektronische und konstruktive Gerätekomponenten.
- führen auch softwaregestützt technische Berechnungen zur Konzeption elektronischer Systeme, Geräte und Komponenten sowie Berechnungen zur Kostenkalkulation durch.
- planen und steuern Arbeitsabläufe; kontrollieren, dokumentieren und bewerten Arbeitsergebnisse.

- beachten bei der Planung und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte. Sie minimieren durch Verwendung geeigneter Materialien, verantwortungsbewusstes Handeln und Beachtung von Vorschriften des Umweltschutzes negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt.
- installieren und konfigurieren Hard- und Softwarekomponenten.
- richten Fertigungsanlagen und Prüfsysteme ein.
- wenden Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Produktqualität an, sichern die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen und tragen zur ständigen Verbesserung der Arbeitsabläufe bei.
- entwickeln Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme.
- prüfen die Schutzmaßnahmen.
- wenden Prüf- und Messverfahren an, leiten aus Fehlerdiagnosen Folgerungen für Fehlerbeseitigung, Fertigungsoptimierung oder konstruktive Änderungen ab.

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans orientieren sich an den beruflichen Arbeits- und betrieblichen Geschäftsprozessen. Deshalb erhalten das kundenorientierte Berufshandeln und die Auftragsabwicklung einen besonderen Stellenwert und sind bei der Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen besonders zu berücksichtigen.

Die Vermittlung der Kompetenzen und Qualifikationen sollte an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen.

Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Für die Vermittlung englischsprachiger Elemente unterhalb der Kommunikationsebene sind entsprechende Ziele und Inhalte mit 40 Unterrichtsstunden in die Lernfelder integriert.

In den Lernfeldern des ersten Ausbildungsjahres wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb eines berufsfeldbreiten grundlegenden Wissens im Kontext typischer, berufsübergreifender beruflicher Handlungsabläufe gelegt. Berufsspezifische Aspekte sind durch die Auswahl geeigneter Beispiele und Aufgaben zu berücksichtigen.

Die Gegenstände der Zwischenprüfung oder des Teiles 1 der Abschlussprüfung sind in den Zielen und Inhalten der Lernfelder 1 bis 6 berücksichtigt.

Die neue Form der Abschlussprüfung erfordert auch von der Berufsschule ein neues Konzept der integrativen Vorbereitung auf die Prüfungssituation. Der ganzheitliche und integrative Ansatz der Abschlussprüfung spiegelt sich insbesondere in den Kompetenzerweiterungen im siebenten Ausbildungshalbjahr wider. Die Lernfelder des siebenten Ausbildungshalbjahres berücksichtigen insbesondere die beruflichen Einsatzgebiete in ihrer komplexen Projekt-Aufgabenstellung. Diese komplexen Aufgabenstellungen ermöglichen es einerseits, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektbezogen zu nutzen und zu vertiefen und andererseits zusätzliche einsatzgebietsspezifische Ziele und Inhalte in Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben zu erschließen.

Anliegen aller Lernfelder ist die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Zur Betonung ausgewählter Sachverhalte von Personal- und Sozialkompetenz sowie von Methoden-, Lern- und Kommunikationskompetenz sind diese in einigen Lernfeldern ausdrücklich verankert. Sie sind in allen anderen Lernfeldern situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung berufstypischer Ausprägungen aufzugreifen und durch Anwendung zu festigen und zu vertiefen.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Elektroniker/Elektronikerin für Geräte und Systeme					
Lernfelder		Zeitrictwert in Stunden			
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	80			
2	Elektrische Installationen planen und ausführen	80			
3	Steuerungen analysieren und anpassen	80			
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	80			
5	Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten		80		
6	Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen		60		
7	Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren		80		
8	Geräte herstellen und prüfen		60		
9	Geräte und Systeme in Stand halten			100	
10	Fertigungsanlagen einrichten			80	
11	Prüfsysteme einrichten und anwenden			100	
12	Geräte und Systeme planen und realisieren				80
13	Fertigungs- und Prüfsysteme in Stand halten				60
	Summe	320	280	280	140

Lernfeld 1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und exemplarische Arbeitsprozesse ihres Berufes. 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 sowie 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler. 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.		
Inhalte: betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation Produkte, Dienstleistungen Schaltpläne, Schaltzeichen elektrische Betriebsmittel, Grundsaltungen, elektrische Grundgrößen Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche Teamarbeit Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung		

Lernfeld 2	Elektrische Installationen planen und ausführen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten. 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. Die Schülerinnen und Schüler wenden Fachbegriffe der Elektroinstallationstechnik an. Sie werten Informationen auch in englischer Sprache aus. 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. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler bewerten ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation. Sie erstellen für die bearbeiteten Aufträge eine Rechnung.		
Inhalte: Auftragsplanung, Auftragsrealisierung Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes Sicherheitsbestimmungen Installationstechnik Betriebsmittelkenndaten Schaltplanarten Leitungsdimensionierung Arbeitsorganisation Kostenberechnung, Angebotserstellung		

Lernfeld 3	Steuerungen analysieren und anpassen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung:		
Die Schülerinnen und Schüler planen Änderungen und Anpassungen von Steuerungen nach Vorgabe. 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. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten. 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. 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.		
Inhalte:		
Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung logische Grundverknüpfungen, Speicherfunktionen Normen, Vorschriften und Regeln technische Dokumentationen		

Lernfeld 4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: 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. Die Schülerinnen und Schüler wählen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese. 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. 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.		
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		

Lernfeld 5	Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren die energietechnischen Anforderungen von Geräten und Systemen unter Berücksichtigung der Schutzmaßnahmen. Sie wählen geeignete Energiequellen aus. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen den Energiefluss, die Teilfunktionen der Baugruppen der Energieversorgungen sowie deren Zusammenwirken. Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren ausgewählte Energieversorgungen unter Einbeziehung von Datenblättern und wählen die Bauelemente aus. Sie fertigen rechnergestützt Blockschaltbilder und Schaltpläne an. 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. Die Schülerinnen und Schüler prüfen Anlagen zur Energieversorgung von Geräten sowie anzuschließende ortsfeste und ortsveränderliche Geräte auf Einhaltung der Schutzmaßnahmen. Die Schülerinnen und Schüler bewerten die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale der Energieversorgungen von Geräten und beraten die Kunden unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte.		
Inhalte: lineare Netzteile, Schaltnetzteile, Stromrichter netzunabhängige Energieversorgung, störungs- und unterbrechungsfreie Stromversorgung Netzformen netzabhängige und netzunabhängige Schutzmaßnahmen technische Anschlussbedingungen, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Arbeitsschutz, Unfallverhütung Blockschaltbilder, Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne Kühlung Produktinformationen		

Lernfeld 6	Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler konzipieren anwendungsbezogen elektronische Baugruppen für Geräte. Sie analysieren dazu die Anforderungen der Kunden an die Geräte und die Funktionalität der Gerätekompontenten in ihrer technischen Umgebung. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler holen Angebote ein, werten Produktinformationen, auch in englischer Sprache, unter wirtschaftlichen und technischen Aspekte aus. Sie kalkulieren die Kosten. 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. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Planungsergebnisse unter Einsatz von Standardsoftware, erstellen die Fertigungsunterlagen und präsentieren diese. 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.		
Inhalte: Methoden der Schaltungsanalyse und -synthese Kennlinien und Bauformen linearer und nichtlinearer Bauelemente, Datenblätter Bauteilbibliotheken analoge und digitale Signale Kostenkalkulation und Beschaffungsprozess Herstellungs- und Bestückungsverfahren Messmittel und -verfahren		

Lernfeld 7	Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: 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. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler erstellen ein Abnahmeprotokoll, dokumentieren und präsentieren die Konfiguration.		
Inhalte: grafische Darstellung von Programmen Datenformate, parallele und serielle Datenübertragung, Datenvisualisierung Schnittstellen, Bussysteme, Hardwaretreiber Mikrocontroller, programmierbare Logikbausteine, Signalprozessoren Firmware Codekomprimierung intelligente Sensoren Ansteuerung von Aktoren Steuerungstechnik, Regelungstechnik Komponenten einer integrierten Entwicklungsumgebung		

Lernfeld 8 Geräte herstellen und prüfen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

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.

Die Schülerinnen und Schüler planen den Aufbau der Geräte, wählen Komponenten aus und erstellen Fertigungsunterlagen. Sie nutzen dazu technische Dokumentationen der ausgewählten Komponenten.

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.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben und protokollieren Fehlfunktionen und tauschen defekte Komponenten aus.

Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren und bewerten den Arbeitsablauf und das Produkt nach ökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Aspekten.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Gerätedokumentationen. Bei der Geräteübergabe weisen sie die Kunden in die Bedienung ein.

Inhalte:

Gehäuse und mechanische Bauteile, technische Zeichnungen
Schutzklassen, Schutzgrade, Wärmeableitung
aktive und passive Sensoren
elektromechanische, -pneumatische und -hydraulische Komponenten von Geräten
Kleinmotoren
AD- und DA-Umsetzer
Verbindungs- und Anschlusstechniken
Schutzmaßnahmen, Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften
Filter, Abschirmung
Qualitätssicherung

Lernfeld 9 Geräte und Systeme in Stand halten

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler nehmen Aufträge zur Wartung und Inspektion entgegen und planen notwendige Wartungs- und Inspektionstätigkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler führen Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen an Geräten und Systemen durch. Bei Reparaturbedarf informieren sie die Kunden. Sie nehmen Aufträge zur Reparatur an und grenzen im Kundengespräch mögliche Fehler ein.

Die Schülerinnen und Schüler planen Arbeitsschritte zur Durchführung von Reparaturaufträgen. Sie analysieren die Geräte bis auf die Bauelementebene. Dazu verwenden sie auch englischsprachige Dokumentationen. Die Schülerinnen und Schüler prüfen das Betriebsverhalten und messen Ein- und Ausgangssignale an Schnittstellen. Sie dokumentieren die elektrischen Größen und Daten.

Die Schülerinnen und Schüler protokollieren Fehlfunktionen. Sie planen die systematische Fehlersuche, führen sie durch und entscheiden nach ökonomischen Aspekten über die Art der Fehlerbehebung.

Die Schülerinnen und Schüler wechseln defekte Komponenten aus, entsorgen sie fachgerecht und nehmen die Geräte in Betrieb. Sie wählen geeignete Prüfalgorithmen, wenden in allen Reparaturschritten die sicherheitstechnischen Schutz- und Prüfvorschriften an und erstellen Prüfprotokolle.

Die Schülerinnen und Schüler übergeben die Geräte und Systeme den Kunden, informieren dabei über gesetzliche Auflagen der Instandhaltung und bieten Wartungs- und Serviceverträge an.

Die Schülerinnen und Schüler führen Fehleranalysen durch. Sie schlagen Veränderungen in der Dimensionierung von Bauelementen und Veränderungen im Herstellungsprozess vor.

Inhalte:

Normen und Richtlinien der Instandhaltung
Prozessabbild, Servicemanual, Datenblätter
Schaltungsanalyse auf Baugruppen- und Bauelementebene
Fehlersuchstrategien
Entsorgung
Ausfallursachen
Qualitätsmanagement

Lernfeld 10 Fertigungsanlagen einrichten

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren für das Einrichten produktions- und verfahrenstechnischer Systeme das Zusammenwirken der Komponenten im Fertigungsprozess.

Die Schülerinnen und Schüler planen nach Vorgaben Änderungen im Steuerungsprozess, stimmen den Arbeitsablauf mit vor- und nachgelagerten Bereichen ab und erstellen Planungsunterlagen.

Die Schülerinnen und Schüler passen Steuerungsprogramme an und nehmen Einstellungen und Justierungen vor. Sie nehmen Fertigungsanlagen in Betrieb und kontrollieren deren Funktion. Sie optimieren Fertigungsprozesse und dokumentieren die Änderungen.

Die Schülerinnen und Schüler wählen bei Störungen und Sollwertabweichungen Prüf- und Messverfahren zur Ursachenfindung aus und wenden diese an. Sie lokalisieren und beurteilen die Fehler, suchen und bewerten Lösungswege zur Fehlerbeseitigung und beheben die Fehler.

Inhalte:

Ablaufsteuerung

Verknüpfungssteuerung

kompakte, modulare und computergestützte Steuerungen

Anlagensicherheit durch Hardware und Programmierung

Fertigungstoleranzen

elektromechanische, hydraulische und pneumatische Komponenten

Unfallverhütungsvorschriften

Qualitätsmanagement bei Fertigungsprozessen

Lernfeld 11	Prüfsysteme einrichten und anwenden	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Hardwarestruktur und Wirkungszusammenhänge zwischen den Komponenten von Prüfsystemen in einem Fertigungsprozess. Sie ermitteln prinzipiellen Aufbau, Aufgaben und Zusammenwirken der Komponenten der Steuereinheit sowie die charakteristischen Merkmale der Hardwareschnittstellen. Die Schülerinnen und Schüler planen die Einrichtung und Anpassung von Prüfsystemen nach Lasten- und Pflichtenheft. Die Schülerinnen und Schüler planen die Softwarestruktur von Prüfsystemen und die Arbeitsorganisation zur Programmerstellung. Sie richten die Entwicklungsumgebung ein und verwenden dabei auch englischsprachige technische Unterlagen. Sie überprüfen die Funktionsfähigkeit der Soft- und Hardwarekomponenten. Die Schülerinnen und Schüler modifizieren und ergänzen bestehende Prüfprogramme. Sie programmieren Testroutinen zur Erfassung analoger und digitaler Daten und der Reaktion von Systemen auf Fehler. Die Schülerinnen und Schüler werten Prüfergebnisse für die Qualitätssicherung der Produkte und die Optimierung des Fertigungsprozesses aus. Die Schülerinnen und Schüler erstellen Dokumentationen von angepassten Prüfsystemen und präsentieren die Arbeitsergebnisse bei der Abnahme.		
Inhalte: Prozessabbild Diagnosewerkzeuge, Debugger Bussysteme Programmialgorithmen, Entwurfsdarstellungen Signal- und Leistungsanpassung Zusatzprüfungen, BURN-IN, Klimasimulation Prüfverfahren als Methoden des Qualitätsmanagements		

Lernfeld 12	Geräte und Systeme planen und realisieren	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten Projekte für Geräte, Systeme und deren Komponenten aus dem Spektrum berufstypischer Kundenaufträge. Sie definieren Projektziele, beschaffen Informationen, strukturieren Teilaufgaben und analysieren diese auch im Hinblick auf ihre Realisierungsmöglichkeiten. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln praxisgerechte Lösungen. Sie erstellen technische Unterlagen, Arbeitsorganisations- und Zeitmodelle und kalkulieren die Kosten. Die Schülerinnen und Schüler realisieren das Projekt und dokumentieren ihre Arbeit. Sie analysieren und bewerten in Intervallen den Projektfortschritt. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und beurteilen den Projektverlauf und die Arbeitsergebnisse unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten. Sie rechnen Material, Ersatzteile und Arbeitszeit ab. Sie beteiligen sich aktiv an Verbesserungsprozessen und am Vorschlagswesen ihres Tätigkeitsbereiches. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Ergebnisse. Sie demonstrieren die Funktion der Geräte und Systeme und weisen Kunden in die Nutzung ein. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre beruflichen Lern- und Arbeitsprozesse. Zur Weiterentwicklung ihrer Kompetenzen und Qualifikationen nutzen sie geeignete Qualifizierungsmöglichkeiten sowie unterschiedliche Lerntechniken und -medien.		
Inhalte: Kundenauftrag Projekt- und Produktmanagement Gerätebau, Design, Ergonomie Schutzmaßnahmen Qualität, Qualitätsmerkmale, Qualitätsziele Kostenkalkulation und -abrechnung Projektpräsentation		

Lernfeld 13	Fertigungs- und Prüfsysteme in Stand halten	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Instandhaltungskonzepte für produktionstechnische Anlagen und Systeme. Sie strukturieren die Instandhaltungsmaßnahmen. Sie planen die Instandhaltungsmaßnahmen in Abhängigkeit vom und in Abstimmung mit dem Produktionsprozess und beachten grundlegende Normen des Qualitätsmanagements. Die Schülerinnen und Schüler beschaffen Informationen über die in Stand zu haltenden Komponenten und analysieren diese. Sie legen die Art der Instandhaltungsmaßnahmen und deren Intervalle fest und erstellen Instandhaltungspläne. Die Schülerinnen und Schüler führen Inspektionen und Wartungen an produktionstechnischen Anlagen und Systemen durch. Sie prüfen die Einhaltung der geforderten Qualitätsziele und das Betriebsverhalten. Sie protokollieren die durchgeführten Maßnahmen. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden zur Erhöhung der Prozesssicherheit über Maßnahmen der vorbeugenden Instandhaltung. Bei auftretenden Fehlfunktionen planen sie die Fehlerbehebung. Sie treffen ihre Entscheidungen auf Grundlage von Kostenkalkulationen. Die Schülerinnen und Schüler führen Fehler- und Verschleißanalysen durch und dokumentieren sie. Sie schlagen zur Erhöhung der Prozesssicherheit Veränderungen an konstruktiven Anlagenkomponenten und Prozessabläufen vor. Sie sichern die Qualität der Produkte und Prozesse und tragen damit zum Unternehmenserfolg bei.		
Inhalte: Instandhaltungskonzepte Instandhaltungsmanagement Fertigungs- und Prüfeinrichtungen Soll-Ist-Vergleich Qualitätsmanagement Fehler, Fehleranalyse Wirtschaftlichkeit		

6.6 Elektroniker/Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik

Entwurf (Stand: 13.02.2003)

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Elektroniker/Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom ...)

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 und Arbeit oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" 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 Abschlussqualifikation 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 Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung 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 KMK vom 15.03.1991) 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."

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben 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 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 berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit, wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit

- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage 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 beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

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

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 Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Eine ausgewogene Fach-, Personal- und Sozialkompetenz ist die Voraussetzung für **Methoden- und Lernkompetenz**.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen. Demgegenüber wird unter **Qualifikation** der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d. h. aus der Sicht der Nachfrage in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten 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 selbstständigem 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. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte 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 selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. 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, z. B. 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 Elektroniker/Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen und zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik vom 03.07.2003 (BGBl. I, 2003, Nr. 31, S. 1144) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des ersten Ausbildungsjahres mit dem berufsbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im ersten Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Elektromaschinenbauer/Elektromaschinenbauerin (Beschluss der KMK vom 14.12.1987) und Elektromaschinenmonteur/Elektromaschinenmonteurin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987) werden durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich 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 KMK vom 18.05.1984) vermittelt.

Ziele und Inhalte des Rahmenlehrplans beziehen sich auf die beruflichen Qualifikationen und das Ausbildungsberufsbild des Elektrikers/der Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik.

Elektroniker/Elektronikerinnen für Maschinen und Antriebstechnik stellen elektrische Maschinen und Antriebssysteme nach Kundenanforderungen her und nehmen sie in Betrieb. Sie arbeiten im Servicebereich, erkennen und beseitigen systematisch Fehler und halten elektrische Maschinen und Antriebssysteme in Stand.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- arbeiten überwiegend im Team und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen.
- wenden technische Regelwerke und Bestimmungen, Normen und Vorschriften, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen auch in englischer Sprache an.
- nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen und Projekten, Dokumentation und Präsentation der Arbeitsergebnisse.
- beraten Kunden, analysieren Kundenanforderungen, bearbeiten Kundenaufträge, weisen Kunden ein und schulen deren Mitarbeiter. Sie organisieren betriebliche Arbeitsabläufe und halten Qualitätsstandards ein.
- nehmen Maschinen und Wickeldaten auf und katalogisieren sie.

- montieren mechanische, pneumatische, hydraulische, elektrische und elektronische Komponenten und nehmen elektrische Maschinen in Betrieb.
- konzipieren Antriebssysteme und montieren diese. Sie installieren Leitungen und sonstige Betriebsmittel, montieren und verdrahten Schaltschränke einschließlich Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, wählen Schnittstellen zur Kopplung an Netze aus.
- erstellen, ändern und überwachen Programme der Steuerungs- und Regelungstechnik, parametrieren Frequenzumrichter, nehmen Antriebssysteme in Betrieb.
- suchen systematisch Fehler an elektrischen Maschinen und Antriebssystemen und setzen sie in Stand.
- warten und überwachen elektrische Maschinen und Antriebssysteme, führen Ferndiagnosen durch.
- minimieren durch Verwendung geeigneter Materialien, verantwortungsbewusstes Handeln und Beachtung von Vorschriften des Umweltschutzes negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt.

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans orientieren sich an den beruflichen Arbeits- und betrieblichen Geschäftsprozessen. Deshalb erhalten das kundenorientierte Berufshandeln und die Auftragsabwicklung einen besonderen Stellenwert und sind bei der Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen besonders zu berücksichtigen.

Die Vermittlung der Kompetenzen und Qualifikationen sollte an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen.

Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Für die Vermittlung englischsprachiger Elemente unterhalb der Kommunikationsebene sind entsprechende Ziele und Inhalte mit 40 Unterrichtsstunden in die Lernfelder integriert.

In den Lernfeldern des ersten Ausbildungsjahres wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb eines berufsfeldbreiten grundlegenden Wissens im Kontext typischer, berufsübergreifender beruflicher Handlungsabläufe gelegt. Berufsspezifische Aspekte sind durch die Auswahl geeigneter Beispiele und Aufgaben zu berücksichtigen.

Die Gegenstände der Zwischenprüfung oder des Teiles 1 der Abschlussprüfung sind in den Zielen und Inhalten der Lernfelder 1 bis 6 berücksichtigt.

Die neue Form der Abschlussprüfung erfordert auch von der Berufsschule ein neues Konzept der integrativen Vorbereitung auf die Prüfungssituation. Der ganzheitliche und integrative Ansatz der Abschlussprüfung spiegelt sich insbesondere in den Kompetenzerweiterungen im siebenten Ausbildungshalbjahr wider. Die Lernfelder des siebenten Ausbildungshalbjahres berücksichtigen insbesondere die beruflichen Einsatzgebiete in ihrer komplexen Projekt-Aufgabenstellung. Diese komplexen Aufgabenstellungen ermöglichen es einerseits, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektbezogen zu nutzen und zu vertiefen und andererseits zusätzliche einsatzgebietsspezifische Ziele und Inhalte in Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben zu erschließen.

Anliegen aller Lernfelder ist die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Zur Betonung ausgewählter Sachverhalte von Personal- und Sozialkompetenz sowie von Methoden-, Lern- und Kommunikationskompetenz sind diese in einigen Lernfeldern ausdrücklich verankert. Sie sind in allen anderen Lernfeldern situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung berufstypischer Ausprägungen aufzugreifen und durch Anwendung zu festigen und zu vertiefen.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Elektroniker/Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik					
Lernfelder		Zeitrichtwert in Stunden			
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	80			
2	Elektrische Installationen planen und ausführen	80			
3	Steuerungen analysieren und anpassen	80			
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	80			
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten		80		
6	Elektrische Maschinen herstellen und prüfen		60		
7	Betriebsverhalten elektrischer Maschinen analysieren		80		
8	Elektrische Maschinen und mechanische Komponenten integrieren		60		
9	Elektrische Maschinen in Stand setzen			80	
10	Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auswählen und anpassen			100	
11	Elektrische Maschinen in technische Systeme integrieren			100	
12	Antriebssysteme in Stand halten				60
13	Antriebssysteme anpassen und optimieren				80
	Summe	320	280	280	140

Lernfeld 1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und exemplarische Arbeitsprozesse ihres Berufes. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler. 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.		
Inhalte: betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation Produkte, Dienstleistungen Schaltpläne, Schaltzeichen elektrische Betriebsmittel, Grundsaltungen, elektrische Grundgrößen Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche Teamarbeit Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung		

Lernfeld 2	Elektrische Installationen planen und ausführen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten. 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. Die Schülerinnen und Schüler wenden Fachbegriffe der Elektroinstallationstechnik an. Sie werten Informationen auch in englischer Sprache aus. 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. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler bewerten ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation. Sie erstellen für die bearbeiteten Aufträge eine Rechnung.		
Inhalte: Auftragsplanung, Auftragsrealisierung Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes Sicherheitsbestimmungen Installationstechnik Betriebsmittelkenndaten Schaltplanarten Leitungsdimensionierung Arbeitsorganisation Kostenberechnung, Angebotserstellung		

Lernfeld 3	Steuerungen analysieren und anpassen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen Änderungen und Anpassungen von Steuerungen nach Vorgabe. 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. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten. 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. 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.		
Inhalte: Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung logische Grundverknüpfungen, Speicherfunktionen Normen, Vorschriften und Regeln technische Dokumentationen		

Lernfeld 4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: 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. Die Schülerinnen und Schüler wählen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese. 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. 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.		
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		

Lernfeld 5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen die Elektroenergieversorgung für Betriebsmittel und Anlagen. Sie analysieren und klassifizieren Möglichkeiten der Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten. 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. 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. 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. Die Schülerinnen und Schüler weisen die Nutzer in das Betreiben der Anlagen ein.		
Inhalte: Schalt- und Verteilungsanlagen Umweltverträglichkeit Spannungsebenen Wechsel- und Drehstromsystem Netzsysteme Schutzeinrichtungen Mess- und Prüfmittel Prüfprotokolle Schutzklassen, Isolationsklassen Schutzarten Nutzereinweisung		

Lernfeld 6	Elektrische Maschinen herstellen und prüfen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung elektrischer Maschinen. Sie analysieren Konstruktionsprinzipien und bestimmen die Komponenten nach Einsatzbedingungen. Sie differenzieren die Komponenten nach Eigenproduktion und Zukaufteilen. Sie lösen notwendige Bestellungen aus. Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung von Wicklungen. Sie lesen und skizzieren Wickelpläne und entwerfen Wicklungen nach konstruktiven und fertigungstechnischen Merkmalen. Die Schülerinnen und Schüler stellen Wicklungen her, bauen sie ein und konservieren sie. Sie nehmen die Wickelraten auf. Die Schülerinnen und Schüler montieren die Komponenten der elektrischen Maschinen und nehmen diese in Betrieb. Die Schülerinnen und Schüler führen die Prüfungen nach den geltenden VDE-Vorschriften durch. Sie dokumentieren die Prüfdaten und werten sie aus. Sie beheben Wicklungsfehler.		
Inhalte: Montageprozess Komponenten elektrischer Maschinen Wicklungsarten und -formen, Isolationen Bauformen, Lager, Gehäuse Betriebsarten, Kühlung		

Lernfeld 7	Betriebsverhalten elektrischer Maschinen analysieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung:		
Die Schülerinnen und Schüler erfassen Kundenanforderungen an elektrische Maschinen.		
Die Schülerinnen und Schüler beschaffen Informationen über elektrische Maschinen. Sie analysieren Aufbau und Wirkungsweise elektrischer Maschinen und klassifizieren diese.		
Die Schülerinnen und Schüler nehmen elektrische Maschinen unter Beachtung einschlägiger Sicherheitsbestimmungen und Schutzmaßnahmen in Betrieb.		
Die Schülerinnen und Schüler untersuchen das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen. Sie ermitteln und dokumentieren Kenngrößen, bewerten diese und vergleichen sie mit den Leistungsschilddaten. Sie bewerten die Vor- und Nachteile der untersuchten Maschinen unter Berücksichtigung der Einsatzgebiete und unter ökonomischen Aspekten.		
Die Schülerinnen und Schüler erstellen Dokumentationen über ausgewählte elektrische Maschinen nach Art und Anwendung. Sie präsentieren den Kunden die Ergebnisse der Untersuchung und empfehlen eine geeignete elektrische Maschine.		
Inhalte:		
Kundengespräch		
technische Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache		
Prinzip der elektromagnetischen Energiewandlung		
ruhende elektrische Maschinen, Wicklungen		
rotierende elektrische Maschinen		
Schutzklassen, Isolationsklassen		
Messmittel und -verfahren, Lastkennlinien		
Zusammenhang von Wicklungsaufbau und Betriebsverhalten		

Lernfeld 8	Elektrische Maschinen und mechanische Komponenten integrieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren nach Pflichtenheft die mechanische Anpassung elektrischer Maschinen innerhalb von Antriebssystemen. Dazu lesen sie Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungs- und Schaltungspläne. Sie bestimmen die Funktionszusammenhänge der Komponenten. Die Schülerinnen und Schüler wählen mechanische Komponenten aus und passen sie den Erfordernissen der Antriebssysteme an. Dazu verwenden sie Montageanleitungen und entwickeln Montagepläne. Sie nutzen zur Auswahl der Komponenten auch englischsprachige Unterlagen. Sie ändern technische Dokumentationen, auch rechnergestützt. Die Schülerinnen und Schüler wählen die erforderlichen Werkzeuge und Vorrichtungen aus, organisieren die Montagearbeit und montieren die Komponenten. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion und erstellen Prüfprotokolle. Sie bewerten die Prüfergebnisse zur Optimierung der Komponentenauswahl. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Montageabläufe unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes und unterbreiten Verbesserungsvorschläge.		
Inhalte: Kupplungen Getriebe Bremsen Stücklisten Prüfprotokolle		

Lernfeld 9	Elektrische Maschinen in Stand setzen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler nehmen Aufträge zur Instandsetzung elektrischer Maschinen entgegen. Sie entwickeln Demontage- und Montagepläne unter Berücksichtigung kundenspezifischer Anforderungen und der Bedingungen am Aufstellungsort. Die Schülerinnen und Schüler planen den Prozess der Instandsetzung. Sie analysieren die technischen Dokumentationen der elektrischen Maschinen. Die Schülerinnen und Schüler grenzen Fehler ein, analysieren diese, werten sie aus und unterbreiten Lösungsvorschläge zur Instandsetzung. Sie erfassen systematisch Schadens- und Verschleißursachen. Die Schülerinnen und Schüler beraten die Kunden hinsichtlich der notwendigen Maßnahmen. Sie erstellen und erläutern Kostenvoranschläge. Sie berücksichtigen mögliche rechtliche und wirtschaftliche Folgen der Instandsetzung.		
Inhalte: technische Dokumentationen Instandsetzungskalkulation Störursachen Korrosion, Bruch, Verschleiß Wuchten Entsorgungsvorschriften		

Lernfeld 10	Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auswählen und anpassen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren antriebstechnische Problemstellungen und entwickeln Lösungsstrategien. Sie wählen Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen aus. Die Schülerinnen und Schüler erstellen die Planungsunterlagen. Sie entwickeln auf der Grundlage der Planungsunterlagen und der Entscheidung über die einzusetzenden Systemkomponenten Schaltpläne und Programme. Die Schülerinnen und Schüler programmieren steuerungstechnische und parametrieren regelungstechnische Komponenten und Systeme, binden sie in Übertragungssysteme ein und passen die Software kundenspezifisch an. Die Schülerinnen und Schüler beachten bei der Auswahl der Systeme und der Leitungsanordnung die Bestimmungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit. Die Schülerinnen und Schüler realisieren die Steuerungen und Regelungen und nehmen die Antriebssysteme in Betrieb. Sie entwickeln effiziente Strategien zur Fehlersuche und zur Optimierung der Lösung und wenden diese an. Die Schülerinnen und Schüler erstellen unter Anwendung der gültigen Normen technische Dokumentationen und präsentieren ihre Ergebnisse.		
Inhalte: Anlass- und Bremsverfahren, Drehfrequenzsteuerung verbindungs- und speicherprogrammierte Steuerungen Regler Stromrichter elektronische Anlauf- und Betriebshilfen Bussysteme Schnittstellen Ferndiagnose		

**Lernfeld 11 Elektrische Maschinen in technische
Systeme integrieren**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Kundenanforderungen zur Integration elektrischer Maschinen in technische Systeme.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Planungsunterlagen für elektrische Maschinen und zugehörige Systeme. Sie entwickeln Funktionspläne, dimensionieren die Systeme und stellen die erforderlichen Komponenten zusammen. Sie vergleichen die angestrebte Lösung mit den Vorgaben und bewerten das Ergebnis.

Die Schülerinnen und Schüler beraten die Kunden und vereinbaren die Einzelheiten der Auftragsabwicklung.

Die Schülerinnen und Schüler montieren elektrische Maschinen und zugehörige Systeme im Team und nehmen sie in Betrieb. Sie prüfen die geforderten Parameter, dokumentieren und interpretieren diese.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Bedienungsanleitungen und Wartungspläne. Sie übergeben die Systeme an die Kunden und weisen in die Nutzung ein.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die geltenden Bestimmungen der technischen Systeme.

Inhalte:

Mess-, Steuer- und Regelungsbaugruppen
pneumatische und hydraulische Baugruppen
Sondermaschinen
Mess- und Prüfeinrichtungen
Produkthaftung
Normen, Richtlinien
Lebenszyklus der Systeme und Komponenten
Nutzereinweisung

Lernfeld 12 Antriebssysteme in Stand halten

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler nehmen Störungsmeldungen von Antriebssystemen auf.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren diese Antriebssysteme anhand von Schaltungsunterlagen sowie von Baugruppen- und Bauteilbeschreibungen hinsichtlich der Energie- und Informationsflüsse und diagnostizieren Fehler. Sie entwickeln Lösungsvarianten zur Instandsetzung, bewerten diese, kalkulieren und vergleichen die Kosten.

Die Schülerinnen und Schüler planen den Montageprozess und erstellen Montagepläne. Sie demontieren und montieren die Antriebssysteme, parametrieren diese und nehmen sie in Betrieb. Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfverfahren und Prüfmittel aus. Sie messen, prüfen und dokumentieren die mechanischen und elektrischen Parameter.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen und ändern Wartungspläne. Sie weisen die Kunden auf gesetzliche Auflagen bei der Instandhaltung hin. Dabei wenden sie die Fachsprache präzise und sicher an.

Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen bei der Instandhaltung von Antriebssystemen die einschlägigen Vorschriften des Arbeits- und Umweltschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler beachten grundlegende Normen und Abläufe des Qualitätsmanagements und sichern dadurch die Qualität von Produkten und Prozessen.

Inhalte:

Fehleranalyse
Mess- und Prüfeinrichtungen
Kostenvoranschläge
Anleitungen zur Instandhaltung
Fernwartung
Qualitätsmanagementsystem
Normen, Vorschriften und Regeln

Lernfeld 13 Antriebssysteme anpassen und optimieren	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenanforderungen und prüfen Möglichkeiten zur Anpassung und Optimierung der Antriebssysteme. Sie entwickeln Lösungskonzepte unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und sicherheitstechnischer Aspekte. Sie wählen die erforderlichen mechanischen und elektrischen Komponenten aus. Sie nutzen technische Dokumentationen und Regelwerke, auch in englischer Sprache. Die Schülerinnen und Schüler passen die Installations- und Montagepläne an und planen die Arbeitsabläufe. Sie erstellen Kostenvoranschläge. Die Schülerinnen und Schüler ändern die Antriebssysteme, nehmen sie in Betrieb, parametrieren die Komponenten und prüfen die Funktion. Die Schülerinnen und Schüler erstellen Bedienungsanleitungen und Wartungspläne unter Beachtung von Herstellerangaben, Umgebungsbedingungen und einschlägigen Sicherheitsvorschriften. Sie weisen die Kunden in die Bedienung der Antriebssysteme ein und führen Kundens Schulungen durch.	
Inhalte: elektrische, pneumatische und hydraulische Komponenten Kostenvoranschläge Produktbeschreibungen Produkthaftung Normen, Richtlinien Schulungsmaßnahmen	

7 Aufgaben der Bildungsgangkonferenz

Die Bildungsgangkonferenz hat bei der Umsetzung des Lehrplans im Rahmen der didaktischen Jahresplanung (s. APO-BK, Erster Teil, Erster Abschnitt, § 6) in Kooperation mit allen an der Berufsausbildung Beteiligten (s. APO-BK, Erster Teil, Erster Abschnitt, § 14 (3)) vor allem folgende Aufgaben:

- Ausdifferenzierung der Lernfelder durch die Lernsituationen, wobei zu beachten ist, dass die im Lehrplan enthaltenen Zielformulierungen, Inhalte und Zeitrichtwerte verbindlich sind,
- Planung von Lernsituationen, die an beruflichen Handlungssituationen orientiert sind und für das Lernen im Bildungsgang exemplarischen Charakter haben,
- Ausgestaltung der Lernsituationen, Planung der methodischen Vorgehensweise (Projekt, Fallbeispiel, ...) und Festlegung der zeitlichen Folge der Lernsituationen im Lernfeld; dabei ist von der Bildungsgangkonferenz besonderes Gewicht auf die Entwicklung aller Kompetenzdimensionen zu legen, also neben der Fachkompetenz auch der Personal- und Sozialkompetenz. Integrativ sind Methoden-, Lern- und Sprachkompetenz zu entwickeln,
- Verknüpfung der Zielformulierungen und Inhalte des berufsbezogenen Lernbereichs mit dem Fach *Wirtschafts- und Betriebslehre* und den Fächern des berufsübergreifenden Lernbereichs sowie des Differenzierungsbereichs,
- Planung der Lernorganisation in Absprache mit der Schulleitung
 - Vorschläge zur Belegung von Klassen-/Fachräumen, Planung von Exkursionen usw.
 - Planung zusammenhängender Lernzeiten zur Umsetzung der Lernsituation
 - Einsatzplan für die Lehrkräfte (im Rahmen des Teams),
- Bestimmung und Verwaltung der sächlichen Ressourcen im Rahmen der Zuständigkeiten der Schule,
- Vereinbarungen hinsichtlich der Lernerfolgsüberprüfungen,
- Berücksichtigung entsprechender Regelungen bei Einrichtung eines doppeltqualifizierenden Bildungsgangs (vgl. APO-BK, Anlage A, §§ 2,7),
- Dokumentation der didaktischen Jahresplanung und
- Evaluation.

8 Beispiel für die Ausgestaltung einer Lernsituation

Die hier dargestellte Lernsituation bewegt sich in ihrer Planung auf einem mittleren Abstraktionsniveau. Sie ist als Anregung für die konkrete Arbeit der Bildungsgangkonferenz zu sehen, die bei ihrer Planung die jeweilige Lerngruppe, die konkreten schulischen Rahmenbedingungen und den Gesamtrahmen der didaktischen Jahresplanung berücksichtigt.

Lernfeld 2: Elektrische Installationen planen und ausführen

Lernsituation: Planung der Installation einer Beleuchtungsanlage für eine Werkstatt

Schul-/Ausbildungsjahr: 1.

Zeitrictwert: 20 UStd.

Beschreibung der Lernsituation:

In einem Unternehmen soll ein Wickelautomat mit der zugehörigen Werkbank in eine andere Halle versetzt werden.

Im Kundenauftrag ist die Installation der Beleuchtungsanlage (Hallen- und eine Arbeitsplatzbeleuchtung) für den neuen Standort unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen und Schutzmaßnahmen zu planen.

Es sollen die im Lager vorhandenen Leuchtstofflampenleuchten und / oder Leuchten mit Glühlampen verwendet werden.

Für den Arbeitsauftrag ist ein Angebot zu erstellen.

Angestrebte Kompetenzen:

Beiträge des berufsbezogenen Lernbereichs:

Fachkompetenzen:

- Kundenwünsche ermitteln und in einen Arbeitsauftrag umsetzen
- geeignete Installationsschaltungen auswählen
- Installationspläne, Übersichtspläne und Stromlaufpläne, auch rechnergestützt, anfertigen
- Verlegearten und Dimensionierung der erforderlichen Leitungen bestimmen
- Überstromschutzeinrichtungen aus Tabellen auswählen und zuordnen
- erforderliche Schutzmaßnahmen gegen direktes und bei indirektem Berühren beschreiben und bei der Installation berücksichtigen
- Stücklisten und Arbeitsablaufpläne erstellen

Beiträge des berufsübergreifenden Lernbereichs:

Die Fächer des berufsübergreifenden Lernbereichs leisten ihre Beiträge auf der Grundlage der jeweiligen Fachlehrpläne im Rahmen der Bildungsgangkonferenz.

Mögliche Anknüpfungspunkte:

Deutsch/Kommunikation

- in Diskussionen auf andere eingehen und einen eigenen Standpunkt vertreten
- berufsspezifische Fachtexte erfassen und wiedergeben
- Fachsprache anwenden
- Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren
- Präsentationstechniken nutzen

- entstehende Kosten überschlägig ermitteln - Angebot erstellen und dem Kunden erläutern Methoden-/Lernkompetenzen: - Strukturierungsmöglichkeiten für komplexe Aufgabenstellungen anwenden - Lösungsstrategien praxisorientiert entwickeln und anwenden - relevante Informationsquellen finden, auswerten und nutzen - Dokumentationsformen und Präsentationstechniken zur Darstellung technischer Zusammenhänge einsetzen Personal-/Sozialkompetenzen: - in der gemeinsamen Suche nach Lösungen Teamfähigkeit zeigen - zum positiven Klima im Team beitragen - alternative Lösungsvorschläge tolerant aufgreifen und in die Planung einbeziehen	Religionslehre - Lösungsvarianten unter ethischen/ökologischen Aspekten bewerten - Gesprächspartner wertschätzen Sport/Gesundheitsförderung - ... Politik/Gesellschaftslehre - ...
---	---

Inhaltsbereiche:

- Auftragsplanung
- Sicherheitsbestimmungen
- Installationstechnik
- Betriebsmittelkenndaten
- Schaltplanarten
- Leitungsdimensionierung
- Arbeitsorganisation
- Angebotserstellung
- Qualitätskontrolle

Handlungsphasen der Lernenden / Lerngruppe		Mögliche Methoden, Medien, Sozialformen
Analysieren:	- Aufgabenstellung erfassen - elektrotechnische Voraussetzungen ermitteln - Probleme erkennen - Ziele formulieren - Ergebnisse der Analyse unter Verwendung deutscher und englischer Begriffe dokumentieren	Die Entscheidung über mögliche Methoden, Medien und Sozialformen erfolgen im Rahmen der Didaktischen Jahresplanung.

Planen:	- Arbeitsorganisation festlegen - Informationsquellen erfassen - Formen der Dokumentation und der Präsentation festlegen	
Ausführen:	- Fachinformationen sammeln - Qualitätsindikatoren festlegen - Lösungsvarianten entwickeln - Schaltpläne und Stücklisten anfertigen - Angebote erstellen - Arbeitsablaufplanung erstellen - Prüfungsbeschreibung der Anlage mit vorgegebenen Prüf- Mess- und Übergabeprotokollen - Arbeitsergebnisse darstellen und zur Präsentation vorbereiten - Arbeitsergebnisse präsentieren	
Bewerten:	- Planung, Ausführung und Ergebnisse diskutieren und beurteilen - Ergebnisse nach Funktionalität und Kosten bewerten	
Reflektieren:	- Arbeitsergebnisse ergänzen bzw. modifizieren - alternative Lösungen diskutieren und vergleichen - Lern- und Arbeitsprozesse unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten reflektieren	
Vertiefen:	- Ergebnisse auf andere Installationen übertragen	

Anlagen

A-I Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektberufen sowie über die Berufsausbildung zum Elektroniker/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik^{*}

Hinweis

Die Verordnung über die Berufsausbildung ist als Nur-Lese-Version des Bundesgesetzblattes, Jahrgang 2003, Teil I, Nr. 31, 11.07.2003, S. 1144 ff. zu finden.

^{*} Bekanntmachung der Verordnung über die Berufsausbildung <.....> nebst Rahmenlehrplan vom <.....>, in: Bundesanzeiger, hrsg. vom Bundesministerium der Justiz, Jg. <.....>, Nr. <.....>, <Datum>

A-II Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen^{*}

**Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife
in beruflichen Bildungsgängen**

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1998 i. d. F. vom 09.03.2001)

^{*} hrsg. vom Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Bonn

I. Vorbemerkung

Die Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen geht davon aus, dass berufliche Bildungsgänge in Abhängigkeit von den jeweiligen Bildungszielen, -inhalten sowie ihrer Dauer Studierfähigkeit bewirken können.

Berufliche Bildungsgänge fördern fachpraktische und fachtheoretische Kenntnisse sowie Leistungsbereitschaft, Selbstständigkeit, Kooperationsfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein und kreatives Problemlösungsverhalten. Dabei werden auch die für ein Fachhochschulstudium erforderlichen Lern- und Arbeitstechniken vermittelt.

II. Voraussetzungen für den Erwerb der Fachhochschulreife nach dieser Vereinbarung

Die Fachhochschulreife nach dieser Vereinbarung kann erworben werden in Verbindung mit dem

- Abschluss einer mindestens zweijährigen Berufsausbildung nach dem Recht des Bundes oder der Länder⁵; die Minstdauer für doppeltqualifizierende Bildungsgänge beträgt drei Jahre
- Abschluss eines mindestens zweijährigen berufsqualifizierenden schulischen Bildungsgangs¹, bei zweijähriger Dauer in Verbindung mit einem einschlägigen halbjährigen Praktikum bzw. einer mindestens zweijährigen Berufstätigkeit
- Abschluss einer Fachschule/Fachakademie.

Der Erwerb der Fachhochschulreife über einen beruflichen Bildungsgang setzt in diesem Bildungsgang den mittleren Bildungsabschluss voraus. Der Nachweis des mittleren Bildungsabschlusses muss vor der Fachschulabschlussprüfung erbracht werden.

Die Fachhochschulreife wird ausgesprochen, wenn in den einzelnen originären beruflichen Bildungsgängen die zeitlichen und inhaltlichen Rahmenvorgaben eingehalten werden. Außerdem muss die Erfüllung der in dieser Vereinbarung festgelegten inhaltlichen Standards über eine Prüfung (vgl. Ziff. V.) nachgewiesen werden. Diese kann entweder in die originäre Abschlussprüfung integriert oder eine Zusatzprüfung sein.

Die Möglichkeit, über den Besuch der Fachoberschule die Fachhochschulreife zu erwerben, wird durch die „Rahmenvereinbarung über die Fachoberschule“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 06.02.1969 i. d. F. vom 26.02.1982) und die „Rahmenordnung für die Abschlussprüfung der Fachoberschule“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 26.11.1971) geregelt.

⁵ einschließlich besonderer zur Fachhochschulreife führender Bildungsgänge nach Abschluss einer Berufsausbildung (u.a. Telekolleg II)

III. Rahmenvorgaben

Folgende zeitliche Rahmenvorgaben müssen erfüllt werden:

- | | | |
|----|---|-----------------------|
| 1. | Sprachlicher Bereich
Davon müssen jeweils mindestens 80 Stunden auf
Muttersprachliche Kommunikation/Deutsch und auf
eine Fremdsprache entfallen. | 240 Stunden |
| 2. | Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer
Bereich | 240 Stunden |
| 3. | Gesellschaftswissenschaftlicher Bereich (einschließ-
lich wirtschaftswissenschaftlicher Inhalte) | mindestens 80 Stunden |

Diese Stunden können jeweils auch im berufsbezogenen Bereich erfüllt werden, wenn es sich um entsprechende Unterrichtsangebote handelt, die in den Lehrplänen ausgewiesen sind. Die Schulaufsichtsbehörde legt für jeden Bildungsgang fest, wo die für die einzelnen Bereiche geforderten Leistungen zu erbringen sind.

IV. Standards

1. Muttersprachliche Kommunikation/Deutsch

Der Lernbereich „Mündlicher Sprachgebrauch“ vermittelt und festigt wesentliche Techniken situationsgerechten, erfolgreichen Kommunizierens in Alltag, Studium und Beruf.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeiten erwerben,

- unterschiedliche Rede- und Gesprächsformen zu analysieren, sachgerechte und manipulierende Elemente der Rhetorik zu erkennen,
- den eigenen Standpunkt in verschiedenen mündlichen Kommunikationssituationen zu vertreten,
- Referate zu halten, dabei Techniken der Präsentation anzuwenden und sich einer anschließenden Diskussion zu stellen.

Im Lernbereich „Schriftlicher Sprachgebrauch“ stehen vor allem die Techniken der präzisen Informationswiedergabe und der schlüssigen Argumentation – auch im Zusammenhang mit beruflichen Erfordernissen und Anforderungen des Studiums – im Mittelpunkt.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit erwerben,

- komplexe Sachtexte über politische, kulturelle, wirtschaftliche, soziale und berufsbezogene Themen zu analysieren (geraffte Wiedergabe des Inhalts, Analyse der Struktur und wesentlicher sprachlicher Mittel, Erkennen und Bewertung der Wirkungsabsicht, Erläuterung von Einzelaussagen, Stellungnahme) und
- Kommentare, Interpretationen, Stellungnahmen oder Problemerkörterungen ausgehend von Texten oder vorgegebenen Situationen – zu verfassen (sachlich richtige und schlüssige Argumentation, folgerichtiger Aufbau, sprachliche Angemessenheit, Adressaten- und Situationsbezug) oder

- literarische Texte mit eingegrenzter Aufgabenstellung zu interpretieren (Analyse von inhaltlichen Motiven und Aspekten der Thematik, der Raum- und Zeitstruktur, ggf. der Erzählsituation, wichtiger sprachlicher und ggf. weiterer Gestaltungselemente).

2. Fremdsprache

Das Hauptziel des Unterrichts in der fortgeführten Fremdsprache ist eine im Vergleich zum Mittleren Schulabschluss gehobene Kommunikationsfähigkeit in der Fremdsprache für Alltag, Studium und Beruf. Dazu ist es erforderlich, den allgemeinsprachlichen Wortschatz zu festigen und zu erweitern, einen spezifischen Fachwortschatz zu erwerben sowie komplexe grammatikalische Strukturen gebrauchen zu lernen.

Verstehen (Rezeption)

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit erwerben,

- anspruchsvollere allgemeinsprachliche und fachsprachliche Äußerungen und unterschiedliche Textsorten (insbesondere Gebrauchs- und Sachtexte) – ggf. unter Verwendung von fremdsprachigen Hilfsmitteln – im Ganzen zu verstehen und im Einzelnen auszuwerten.

Sprechen und Schreiben (Produktion)

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit erwerben,

- Gesprächssituationen des Alltags sowie in berufsbezogenen Zusammenhängen in der Fremdsprache sicher zu bewältigen und dabei auch die Gesprächsinitiative zu ergreifen,
- auf schriftliche Mitteilungen komplexer Art situationsgerecht und mit angemessenem Ausdrucksvermögen in der Fremdsprache zu reagieren,
- komplexe fremdsprachige Sachverhalte und Problemstellungen unter Verwendung von Hilfsmitteln auf deutsch wiederzugeben und entsprechende in deutsch dargestellte Inhalte in der Fremdsprache zu umschreiben.

3. Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bereich

Die Schülerinnen und Schüler sollen ausgehend von fachrichtungsbezogenen Problemstellungen grundlegende Fach- und Methodenkompetenzen in der Mathematik und in Naturwissenschaften bzw. Technik erwerben.

Dazu sollen sie

- Einblick in grundlegende Arbeits- und Denkweisen der Mathematik und mindestens einer Naturwissenschaft bzw. Technik gewinnen,
- erkennen, dass die Entwicklung klarer Begriffe, eine folgerichtige Gedankenführung und systematisches, induktives und deduktives, gelegentlich auch heuristisches Vorgehen Kennzeichen mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Arbeitens sind,
- Vertrautheit mit der mathematischen und naturwissenschaftlich-technischen Fachsprache und Symbolik erwerben und erkennen, dass Eindeutigkeit, Widerspruchsfreiheit und Vollständigkeit beim Verbalisieren von mathematischen bzw. naturwissenschaftlich-techni-

schen Sachverhalten vor allem in Anwendungsbereichen für deren gedankliche Durchdringung unerlässlich sind,

- befähigt werden, fachrichtungsbezogene bzw. naturwissenschaftlich-technische Aufgaben mit Hilfe geeigneter Methoden zu lösen,
- mathematische Methoden anwenden können sowie Kenntnisse und Fähigkeiten zur Auswahl geeigneter Verfahren und Methoden mindestens aus einem der weiteren Bereiche besitzen:
 - Analysis (Differential- und Integralrechnung),
 - Beschreibung und Berechnung von Zufallsexperiment, einfacher Wahrscheinlichkeit, Häufigkeitsverteilung sowie einfache Anwendungen aus der beurteilenden Statistik,
 - Lineare Gleichungssysteme und Matrizenrechnung,
- reale Sachverhalte modellieren können (Realität → Modell → Lösung → Realität),
- grundlegende physikalische, chemische, biologische oder technische Gesetzmäßigkeiten kennen, auf fachrichtungsspezifische Aufgabenfelder übertragen und zur Problemlösung anwenden können,
- selbstständig einfache naturwissenschaftliche bzw. technische Experimente nach vorgegebener Aufgabenstellung planen und durchführen,
- Ergebnisse ihrer Tätigkeit begründen, präsentieren, interpretieren und bewerten können.

V. Prüfung

1. Allgemeine Grundsätze

Für die Zuerkennung der Fachhochschulreife ist jeweils eine schriftliche Prüfung in den drei Bereichen – muttersprachliche Kommunikation/Deutsch, Fremdsprache, mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bereich – abzulegen, in der die in dieser Vereinbarung festgelegten Standards nachzuweisen sind. Für die Zuerkennung der Fachhochschulreife für Absolventinnen und Absolventen der mindestens zweijährigen Fachschulen kann der Nachweis der geforderten Standards in zwei der drei Bereiche auch durch kontinuierliche Leistungsnachweise erbracht werden. Soweit die zeitlichen und inhaltlichen Rahmenvorgaben dieser Vereinbarung durch die Stundentafeln und Lehrpläne der genannten beruflichen Bildungsgänge abgedeckt und durch die Abschlussprüfung des jeweiligen Bildungsgangs oder eine Zusatzprüfung nachgewiesen werden, gelten die Bedingungen dieser Rahmenvereinbarung als erfüllt.

Die Prüfung ist bestanden, wenn mindestens ausreichende Leistungen in allen Fächern erreicht sind. Ein Notenausgleich für nicht ausreichende Leistungen richtet sich nach den Bestimmungen der Länder.

Die schriftliche Prüfung kann in einem Bereich durch eine schriftliche Facharbeit mit anschließender Präsentation der Ergebnisse im Rahmen eines Kolloquiums unter prüfungsgemäßigen Bedingungen ersetzt werden.

2. Festlegungen für die einzelnen Bereiche

a) Muttersprachliche Kommunikation/Deutsch

In der schriftlichen Prüfung mit einer Dauer von mindestens 3 Stunden ist eine der folgenden Aufgabenarten zu berücksichtigen:

- (Textgestützte) Problemerkörterung,
- Analyse nichtliterarischer Texte mit Erläuterung oder Stellungnahme,
- Interpretation literarischer Texte.

b) Fremdsprachlicher Bereich

In der schriftlichen Prüfung mit einer Dauer von mindestens 1 1/2 Stunden, der ein oder mehrere Texte, ggf. auch andere Materialien, zu Grunde gelegt werden, sind Sach- und Problemfragen zu beantworten und persönliche Stellungnahmen zu verfassen. Zusätzlich können Übertragungen in die Muttersprache oder in die Fremdsprache verlangt werden.

c) Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bereich

In der schriftlichen Prüfung mit einer Dauer von mindestens zwei Stunden soll nachgewiesen werden, dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, komplexe Aufgabenstellungen selbstständig zu strukturieren, zu lösen und zu bewerten, die dabei erforderlichen mathematischen oder naturwissenschaftlich-technischen Methoden und Verfahren auszuwählen und sachgerecht anzuwenden.

VI. Schlussbestimmungen

Die Schulaufsichtsbehörde jedes Landes in der Bundesrepublik Deutschland steht in der Verpflichtung und der Verantwortung, die Voraussetzungen für den Erwerb der Fachhochschulreife über berufliche Bildungswege zu gewährleisten.

Die Länder verpflichten sich, Prüfungsarbeiten für verschiedene Fachrichtungen in den Bereichen Muttersprachliche Kommunikation/Deutsch, Fremdsprache und Mathematik/Naturwissenschaft/Technik zur Sicherung der Transparenz und Vergleichbarkeit auszutauschen.

Ein gemäß dieser Vereinbarung in allen Ländern der Bundesrepublik Deutschland anerkanntes Zeugnis enthält folgenden Hinweis:

„Entsprechend der Vereinbarung über den Erwerb einer Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen – Beschluss der Kultusministerkonferenz 05.06.1998 i. d. F. vom 09.03.2001 – berechtigt dieses Zeugnis in allen Ländern in der Bundesrepublik Deutschland zum Studium an Fachhochschulen.“

Dieser Sachverhalt wird bei bereits erteilten Zeugnissen auf Antrag nach folgendem Muster bescheinigt:

Frau/Herr _____

geboren am _____

in _____

hat am _____

an der (Schule) _____

die Abschlussprüfung in dem Bildungsgang

bestanden.

„Entsprechend der Vereinbarung über den Erwerb einer Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1998 i. d. F. vom 09.03.2001 – berechtigt dieses Zeugnis in allen Ländern in der Bundesrepublik Deutschland zum Studium an Fachhochschulen.“

Bildungsgänge, die dieser Vereinbarung entsprechen, werden von den Ländern dem Sekretariat angezeigt und in einem Verzeichnis, das vom Sekretariat geführt wird, zusammengefasst.

Die vorliegende Vereinbarung tritt mit dem Tage der Beschlussfassung in Kraft.

Die „Vereinbarung von einheitlichen Voraussetzungen für den Erwerb der Fachhochschulreife über besondere Bildungswege“ (Beschluss der KMK vom 18.09.1981 i. d. F. vom 14.07.1995) wird mit Wirkung vom 01.08.2001 aufgehoben.¹

¹ Für das Land Berlin werden Zeugnisse der Fachhochschulreife auf der Grundlage der „Vereinbarung von einheitlichen Voraussetzungen für den Erwerb der Fachhochschulreife über besondere Bildungswege“ noch bis zum 01.02.2005 ausgestellt und gegenseitig anerkannt.

A-III Fragenkatalog zur Lehrplanevaluation

Evaluationsbogen zum Lehrplan zur Erprobung

Vorbemerkungen zum Fragebogen: Die Antworten auf die folgenden Fragen erfordern die Einschätzung des vorliegenden Landeslehrplans vor dem Hintergrund der Erfahrungen, die Sie mit seiner unterrichtlichen Umsetzung an Ihrer Schule gemacht haben.

Die Ergebnisse der Befragung zu den landesspezifischen Elementen des Lehrplans sollen bei einer Überarbeitung berücksichtigt werden. Diese Bearbeitung umfasst unter anderem den Aufbau des Lehrplans, die Fächerschneidung mit ihrer Zuordnung von Lernfeldern zu Bündelungsbegriffen und die Stundentafel.

Dem gegenüber können die Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplans (Lernfelder, ihr zeitlicher Umfang und ihre Zuordnung zu den einzelnen Ausbildungsjahren) nicht verändert werden. Ihre Rückmeldungen zu diesen Elementen des Lehrplans (s. Fragen 15 bis 18) sind jedoch wichtig, damit diese Erfahrungen bei zukünftigen KMK-Rahmenlehrplänen einfließen können.

Für die Einschätzungen und Beurteilungen stehen skalierte Antwortmöglichkeiten zur Verfügung. Bei einigen Fragen bitten wir Sie zusätzlich, **stichwortartig** konkrete Anregungen und Vorschläge zu formulieren, die Ihnen für eine Revision wichtig erscheinen. (Ausführliche Stellungnahmen oder vorliegende Erfahrungsberichte o. ä. bitten wir Sie uns gesondert zuzusenden, weil es bei der Eingabe von größeren Textmengen zu Störungen bei der Datenweitergabe kommen kann.)

Um die Auswertungsarbeit zu erleichtern und zu beschleunigen bitten wir Sie, ausschließlich das beigegefügte Fragebogenformular zu verwenden und uns den ausgefüllten Fragebogen bis zum 15.10.2006 online zuzusenden.

Bitte beachten Sie bei der Arbeit mit dem Fragebogen auch folgenden Aspekt: Selbstverständlich kann über einen standardisierten Fragebogen häufig die Komplexität der Erfahrungen mit einem Lehrplan nicht so erfasst werden, wie es ein Gespräch oder eine ausführliche schriftliche Stellungnahme möglicherweise vermag. Wir hoffen dennoch, dass wir durch dieses Verfahren einen praktikablen Kompromiss zwischen der Zielvorstellung einer möglichst umfassenden Beteiligung von Lehrerinnen und Lehrern an der Lehrplanevaluation und den personellen und zeitlichen Grenzen, die einer solchen Absicht entgegen stehen, gefunden haben. Vorschläge zur Verbesserung des Verfahrens sind selbstverständlich jederzeit willkommen!

Wir danken Ihnen für Ihre Mitarbeit!

1. **Ausbildungsberuf:**
2. **Schulname:**
3. **Schulnummer (falls bekannt):**
4. **Strasse:**
5. **PLZ Ort:**
6. **E-Mail:**
7. **Bildungsgangleitung:**

Zum Aufbau und zur Lesbarkeit des Lehrplans

8. Wie beurteilen Sie die Verständlichkeit des Lehrplans?

eher weniger gut 1 2 3 4 5 sehr gut

9. Wie beurteilen Sie die Gliederungsstruktur des Lehrplans?

eher weniger gut 1 2 3 4 5 sehr gut

10. Welche Gliederungspunkte sollten aus Ihrer Sicht noch eingefügt werden? Welche sind verzichtbar?

Zu den Erfahrungen mit dem Lehrplan in der Bildungsgangarbeit

11. Unterstützt der Lehrplan die kollegiale Zusammenarbeit im Bildungsgang?

eher weniger 1 2 3 4 5 sehr

12. Nach § 6 Abs. 1 APO-BK sind die Lernbereiche aufeinander abzustimmen. Wird dies durch den Lehrplan gefördert?

eher weniger 1 2 3 4 5 sehr

13. Wird die Umsetzung der Handlungsorientierung durch den Lehrplan erleichtert?

eher weniger 1 2 3 4 5 sehr

14. Unterstützt der Lehrplan die Lernortkooperation?

eher weniger 1 2 3 4 5 sehr

Zu den Erfahrungen mit den Lernfeldern des KMK-Rahmenlehrplans

15. Wie beurteilen Sie die berufliche Relevanz der Lernfelder?

eher weniger 1 2 3 4 5 sehr

16. Erlauben es die Lernfelder, auch neuere fachliche und berufliche Entwicklungen zu berücksichtigen?

eher weniger 1 2 3 4 5 sehr

17. Ermöglichen es die Lernfelder, auch spezifische Ausbildungsbedingungen Ihres regionalen Umfeldes zu berücksichtigen?

eher weniger 1 2 3 4 5 sehr

18. Wo sehen Sie hinsichtlich der Lernfelder einen dringenden Revisionsbedarf? (Bitte geben Sie dabei die Nr. des jeweiligen Lernfeldes an, auf das Sie sich beziehen):

Zu den Fächern des berufsbezogenen Bereichs der Studentafel

19. Ist die Zusammenfassung der Lernfelder zu den Bündelungsbegriffen (Fächern) schlüssig?

eher weniger 1 2 3 4 5 eher mehr

20. Welche Vorschläge haben Sie im Hinblick auf die Fächerbezeichnungen des berufsbezogenen Bereichs der Studentafel?

21. Sind die Lernfelder den Fächern sachgerecht zugeordnet?

eher weniger 1 2 3 4 5 sehr

22. In welcher Weise sollte die Zuordnung der Lernfelder verändert werden?

Zum Differenzierungsbereich

23. Unterstützen die Hinweise und Vorgaben des Lehrplans zum Differenzierungsbereich die Ausgestaltung der Zusatz- und Stützangebote an Ihrer Schule?

eher weniger 1 2 3 4 5 sehr

24. Unterstützen die Hinweise und Vorgaben des Lehrplans die Ausgestaltung des Angebotes, doppeltqualifizierend die Fachhochschulreife zu erwerben?

eher weniger 1 2 3 4 5 sehr

25. Welche Hinweise hinsichtlich der Ausgestaltung des Differenzierungsbereiches vermissen Sie besonders?

Zur Entwicklung von Lernsituationen

26. Sind die Informationen des Lehrplans zur Entwicklung von Lernsituationen hilfreich?

eher weniger 1 2 3 4 5 sehr

27. Welche Hilfestellungen benötigen Sie besonders bei der Entwicklung von Lernsituationen?

Zu den Erfahrungen mit der externen Prüfung

28. Beachtet die zeitliche Zuordnung der Lernfelder den Zeitpunkt des ersten Teils der Prüfung?

Nein

Ja

29. Wenn Nein: Bitte nennen und erläutern Sie Ihre Revisionsvorschläge unter Angabe der betroffenen Lernfelder und der Art und zeitlichen Platzierung der beruflichen Prüfung(en):

30. Weitere Anregungen und Verbesserungsvorschläge, die bisher noch nicht thematisiert worden sind aber bei der Revision der Lehrpläne berücksichtigt werden sollten: