

**Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung**

# **Fachschule für Technik**

**Fachrichtung  
Elektrotechnik**

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

..../2007

**Auszug aus dem Amtsblatt  
des Ministeriums für Schule und Weiterbildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen**

**Sekundarstufe II - Berufskolleg;  
Bildungsgänge der Fachschulen; Lehrpläne zur Erprobung**

**Anlage 1**

**Anlage 2**

## Inhalt

	Seite	
<b>1</b>	<b>Bildungsgänge der Fachschule</b>	<b>7</b>
1.1	Intention der Bildungsgänge	7
1.2	Organisatorische Struktur	8
1.3	Didaktische Konzeption	9
1.4	Hinweise zum Erwerb der bundesweiten Fachhochschulreife	13
<b>2</b>	<b>Fachschule für Elektrotechnik</b>	<b>18</b>
2.1	Berufsbild und Ausbildungsziel	18
2.2	Studentafel	20
2.3	Fachrichtungsübergreifender Lernbereich	21
2.4	Differenzierungsbereich	21
2.5	Lernfelder	22
2.5.1	Übersicht der Lernfelder	22
2.5.2	Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern	22
2.5.3	Beschreibung der Lernfelder	23



# 1 Bildungsgänge der Fachschule

## 1.1 Intention der Bildungsgänge

### **Fachschulen sind Einrichtungen der beruflichen Weiterbildung**

Fachschulen bauen auf der beruflichen Erstausbildung und Berufserfahrungen (postsekundäre Ausbildung) auf: Sie bieten in Vollzeit- oder Teilzeitform (berufsbegleitend) eine berufliche Weiterbildung mit einem staatlich zertifizierten Berufsabschluss. Fachschulen entwickeln sich entsprechend den wachsenden Qualifikationsanforderungen weiter. Sie vertiefen und erweitern die Fach- und Allgemeinbildung auf wissenschaftspropädeutischer Grundlage und ermöglichen damit den Erwerb allgemein bildender Abschlüsse.

### **Fachschulen qualifizieren zur Übernahme erweiterter Verantwortung und Führungstätigkeit**

Fachschulen vermitteln erweiterte berufliche Fähigkeiten und Kenntnisse für Fachkräfte in der beruflichen Praxis.

Studierende qualifizieren sich für übergreifende oder spezielle Aufgaben koordinierender, gestaltender, anleitender oder pädagogischer Art. Gelernt wird, komplexe Arbeiten selbstständig zu bewältigen, Entscheidungen zu treffen, ihre Umsetzung zu planen, sie durchzuführen und zu reflektieren, verantwortlich in aufgaben- und projektbezogenen Teams tätig zu werden, Führungsaufgaben in definierten Funktionsbereichen zu übernehmen.

Die erweiterte berufliche Handlungskompetenz, die an Fachschulen erworben wird, entfaltet sich in den Dimensionen Fachkompetenz, Human- und Sozialkompetenz sowie Methoden- und Lernkompetenz.

- Durch Fachkompetenz werden die Studierenden befähigt, berufliche Aufgaben selbstständig, sachgerecht und methodengeleitet zu bearbeiten und die Ergebnisse zu beurteilen.
- Human- und Sozialkompetenz zeigt sich in der Fähigkeit, in gesellschaftlichen wie beruflichen Situationen verantwortungsvoll zu handeln. Insbesondere im Hinblick auf Teamarbeit bedeutet dies im beruflichen Kontext die Fähigkeit zur Gestaltung von Kommunikationsprozessen.
- Die Methodenkompetenz ermöglicht zielgerichtetes, planmäßiges Vorgehen bei der Bearbeitung komplexer Aufgaben. Planungsverfahren, Arbeitstechniken und Lösungsstrategien sollen zur Bewältigung von Aufgaben und Problemen selbstständig ausgewählt, angewandt und weiterentwickelt werden.
- Lernkompetenz ist die Grundlage, um aktiv und eigenständig an den gesellschaftlichen und beruflichen Veränderungen teilnehmen zu können. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Beruf hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln.

Zu einer umfassenden Handlungskompetenz gehört auch die Sensibilisierung für die Wirkungen tradiertener männlicher und weiblicher Rollenprägungen und die Ent-

wicklung alternativer Verhaltensweisen zur Förderung der Gleichstellung von Frauen und Männern (Gender Mainstreaming).

### **Fachschulen orientieren sich an den aktuellen Qualifikationsanforderungen der Arbeitswelt**

Unsere Arbeitswelt ist von Wandlungen und Umbrüchen in den Produktions-, Verwaltungs- und Dienstleistungsbereichen geprägt. Berufliche Anforderungen und Berufsbilder ändern sich entsprechend. Fachschulen müssen rasch und flexibel auf neue Qualifikationsanforderungen reagieren können. Das wird durch curriculare Grundlagen ermöglicht, die den Unterricht an der Bearbeitung beruflicher Aufgaben orientieren. Sie bieten darüber hinaus Zusatzqualifikationen in Aufbaubildungsgängen an.

### **Fachschulen vermitteln Studierfähigkeit**

Der Abschluss eines mindestens zweijährigen Fachschulbildungsgangs ermöglicht den zusätzlichen Erwerb einer durch Vereinbarung der Kultusministerkonferenz bundesweit anerkannten Fachhochschulreife. Damit werden gute Grundlagen für ein erfolgreiches Fachhochschulstudium gelegt.

### **Fachschulen qualifizieren zur beruflichen Selbstständigkeit**

Der Abschluss der Fachschule befähigt zur beruflichen Selbstständigkeit und ist z. B. anerkannt als Voraussetzung für die Eintragung in die Handwerksrolle. (Beschluss des „Bund-Länder-Ausschusses Handwerksrecht“ zum Vollzug der Handwerksordnung vom 21. November 2000 und der Änderung der Verordnung über die Anerkennung von Prüfungen bei der Eintragung in die Handwerksrolle und bei der Meisterprüfung im Handwerk vom 2. November 1982, § 1)

## **1.2 Organisatorische Struktur**

Die Fachschulen sind in Fachrichtungen und Schwerpunkte gegliedert. Der Pflichtunterricht für die Studierenden beträgt in einjährigen 1200, in zweijährigen 2400 und in dreijährigen Bildungsgängen 3600 Unterrichtsstunden. Die Studentafel ist nach Lernbereichen und Fächern gegliedert. Sie umfasst den fachrichtungsübergreifenden, den fachrichtungsbezogenen Lernbereich mit der Projektarbeit und den Differenzierungsbereich. Diese sind aufeinander abzustimmen.

Für Absolventinnen und Absolventen der Fachschule können Aufbaubildungsgänge eingerichtet werden, die in der Regel 600 Unterrichtsstunden umfassen.

## 1.3 Didaktische Konzeption

### Handlungsorientierung

Die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz erfordert die Orientierung des Unterrichts an der Bearbeitung beruflicher Aufgaben. In diesem Zusammenhang wird mit Handlungsorientierung das didaktische und lernorganisatorische Konzept für die Gestaltung des Unterrichts bezeichnet. Der Unterricht soll die Studierenden zunehmend in die Lage versetzen, die Verantwortung für ihren Lern- und Entwicklungsprozess zu übernehmen.

Handlungsorientierte Lernprozesse sind durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Den Ausgangspunkt des Lernens bildet eine berufliche Aufgabe, die zum Handeln auffordert.
- Die Handlung knüpft an die Erfahrungen der Lernenden an.
- Die Handlung wird von den Lernenden selbstständig geplant, durchgeführt, korrigiert und ausgewertet.
- Die Lernprozesse werden von sozialen und kooperativen Kommunikationsprozessen begleitet.
- Die Ergebnisse der Lernprozesse müssen hinsichtlich ihres Nutzens reflektiert werden.

### Handlungsfelder

Handlungsfelder sind zusammengehörige Aufgabenkomplexe mit beruflichen sowie lebens- und gesellschaftsbedeutsamen Handlungssituationen, zu deren Bewältigung befähigt werden soll. Handlungsfelder sind mehrdimensional, indem sie berufliche, gesellschaftliche und individuelle Problemstellungen miteinander verknüpfen. Die Gewichtung der einzelnen Dimensionen kann dabei variieren.

### Lernfelder

Lernfelder sind didaktisch begründete, schulisch aufbereitete Handlungsfelder. Sie fassen komplexe Aufgabenstellungen zusammen, deren unterrichtliche Bearbeitung in handlungsorientierten Lernsituationen erfolgt. Lernfelder sind durch Zielformulierungen im Sinne von Kompetenzbeschreibungen und durch Inhalte ausgelegt. Die Konkretisierung der Lernfelder durch Lernsituationen wird in Bildungsgangkonferenzen geleistet.

Lernfelder sind mit Zeitrichtwerten versehen.

### Lernsituationen

Das Lernen in Lernfeldern wird über Lernsituationen organisiert und strukturiert. Lernsituationen sind didaktisch ausgewählte praxisrelevante Aufgaben. Sie werden durch die Bildungsgangkonferenz entwickelt und festgelegt. Die Bildungsgangkonferenz muss sicherstellen, dass durch die Gesamtheit der Lernsituationen die In-

tentionen des Lernfeldes insgesamt erfasst werden. Lernen in Lernsituationen ist handlungsorientiertes Lernen.

## **Fächer**

Fächer sind landeseinheitlich inhaltlich-organisatorische Einheiten, die auf den Zeugnissen ausgewiesen und benotet werden. Sie sind mit zugeordneten Jahresstunden in den Stundentafeln für die Fachschulen festgelegt.

Inhalte, die aufgrund von KMK-Vereinbarungen ausgewiesen werden müssen, sind den Lernfeldern zugeordnet.

## **Selbstlernphasen**

Von den Unterrichtsstunden des fachrichtungsübergreifenden und des fachrichtungsbezogenen Lernbereichs können nach Maßgabe der Richtlinien und Lehrpläne bis zu 20 v. H., jedoch nicht mehr als 480 Unterrichtsstunden, als betreute und durch Lehrkräfte vor- und nachbereitete andere Lernformen (Selbstlernphasen) organisiert werden (APO-BK Anlage E).

Selbstlernphasen fordern in besonderer Weise dazu auf, Verantwortung für Lernprozess und Kompetenzentwicklung zu übernehmen. Dies geschieht dadurch, dass die Lehrenden schrittweise die Verantwortung für die Organisation des Lernens an die Studierenden abgeben. Die Studierenden werden zunehmend in die Lage versetzt, das eigene Lernverhalten zu reflektieren, zu steuern, zu kontrollieren und zu entwickeln.

Damit verändert sich auch die Rolle der Lehrenden: Individuelle Lernprozesse sind zu beraten, zu begleiten und zu unterstützen. Kommunikationsstrukturen zwischen Lehrenden und Studierenden, die individuelle Lernzeiten, individuelle Lerntempi und das Lernen an anderen Orten in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit berücksichtigen, sind zu entwickeln. Eine besondere Herausforderung für die Lehrenden ist die sinnvolle Verknüpfung von Präsenz- und Selbstlernphasen.

Die organisatorischen Regelungen zu den Selbstlernphasen trifft die Bildungsgangkonferenz. Sie stimmt die Selbstlernphasen mit der didaktischen Jahresplanung ab und entwickelt Kriterien zur Leistungsbewertung.

Die Inhalte der Selbstlernphasen werden aus dem Lehrplan abgeleitet und sind in Lernsituationen eingebettet. Dabei können sie mit zunehmendem Kompetenzerwerb umfangreicher und komplexer werden. Dies kann von der unterrichtsvorbereitenden Erarbeitung von Aufgaben über die Bearbeitung eines linear aufgebauten Lernprogramms bis zur völlig selbständigen Erarbeitung einer Lernsituation reichen. Methodisch sind hierbei Fallstudie oder Studienbrief ebenso möglich wie die Nutzung von E-Learning-Verfahren. Letztere tragen durch die Nutzung elektronischer Kommunikationsmittel zur zusätzlichen Kompetenzerweiterung im methodischen Bereich und bei der Lernorganisation in Einzel- oder Gruppenarbeit bei.

Der Lernerfolg fließt in die Leistungsbewertung ein. Dabei trägt die Form der Leistungsüberprüfung der Dauer, dem Umfang und der Komplexität der Selbstlernpha-

se Rechnung. Die Benotung der Arbeitsergebnisse einer Selbstlernphase wird bei der Bewertung der Fächer berücksichtigt, denen das jeweilige Lernfeld zugeordnet ist. Bei einer Gruppenarbeit ist darauf zu achten, dass die Arbeitsergebnisse den einzelnen Studierenden zugeordnet werden können.

## **Projektarbeit**

Die Projektarbeit hat aufgrund ihres Stellenwertes in der Studententafel den Status eines Faches und wird auf dem Zeugnis unter Angabe des Themas bzw. der Themen mit einer Note ausgewiesen. Die unterrichtliche Umsetzung erfolgt in der zweiten Hälfte des Bildungsgangs in der Regel zeitlich zusammenhängend (geblockt). Während der Projektarbeit findet kein weiterer Unterricht statt.

Die Projektarbeit liefert den lernorganisatorischen Rahmen, in dem, losgelöst von Zuordnungen zu anderen Fächern oder Lernfeldern, erworbene Kompetenzen bei der Durchführung eines umfassenden berufsrelevanten Projektes angewandt und weiterentwickelt werden können. Dies gilt in besonderem Maße für die im Rahmen von Selbstlernphasen erworbene Kompetenzen.

Für die Projektarbeit werden keine inhaltlichen Vorgaben gemacht. Die Themen der Projekte können durch die Arbeitsgruppen selbst gewählt werden. Dabei stehen die Lehrenden beratend zur Seite, um zu gewährleisten, dass die Projekte sowohl realisierbar sind als auch dem der Kompetenzentwicklung entsprechenden Anforderungsniveau gerecht werden. Die Projekte werden in Arbeitsgruppen teamorientiert durchgeführt. Die Gestaltung und der Verlauf des Arbeitsprozesses ist neben der Erstellung und Präsentation eines Arbeitsproduktes als Ergebnis der Projektarbeit anzusehen.

Die Lehrenden haben während der Umsetzung des Projektes die Aufgabe, durch ihre moderierende und beratende Unterstützung adäquate Rahmenbedingungen zu schaffen.

In der Projektarbeit werden die Leistungen der einzelnen Studierenden bewertet. Dabei sind sowohl prozess- als auch situationsorientierte Formen der Lernerfolgsüberprüfung vorzusehen.

## **Bildungsgangarbeit**

Die zentrale didaktische Arbeit wird in den Bildungsgangkonferenzen geleistet; hier finden die nach APO-BK notwendigen Festlegungen und Absprachen sowie die wesentlichen pädagogischen Beratungen und Abstimmungen zur Leistungsbewertung statt. Die Umsetzung der in den vorherigen Abschnitten beschriebenen didaktischen Konzeption erfolgt in einer didaktischen Jahresplanung durch die Bildungsgangkonferenz.

Die Bildungsgangkonferenz hat im Rahmen der Umsetzung des Lehrplans folgende Aufgaben:

- Konkretisierung der Lernfelder durch Lernsituationen, wobei zu beachten ist, dass die im Lehrplan enthaltenen Kompetenzbeschreibungen, Inhaltsangaben und Zeitrichtwerte verbindlich sind.
- ggf. weitere Festlegung/Änderung der Zuordnung von FHR-Standards. Die FHR-Standards sind Bestandteil des Lehrplans.
- Planung der Lernorganisation; ggf. unter Berücksichtigung von Selbstlernphasen.
- Planung der Projektarbeit.
- Leistungsbewertung.
- Planung des Fachschulexamens.
- Evaluation.

Die genannten Aufgaben sind in der didaktischen Jahresplanung zu dokumentieren.

### **KMK-FHR- Standards**

Die im Beschluss der Kultusministerkonferenz festgelegten Standards (siehe 1.4) sind im Kapitel „Lernfelder“ unter "Beschreibung der Lernfelder" den Fächern bzw. den Inhalten zugeordnet, soweit diese nicht über die Fächer des fachrichtungsübergreifenden Lernbereichs abgedeckt werden. Für eine vereinfachte Darstellung der Zuordnung sind dort nur die Ziffern der Nummerierungen aufgenommen, die im folgenden Kapitel unter: „IV Standards“ festgelegt wurden.

## **1.4 Hinweise zum Erwerb der bundesweiten Fachhochschulreife**

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

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

#### **I. Vorbemerkungen**

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 Problemlöseverhalten. 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 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 dem Eintritt in die Abschlussprüfung 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.

[...]

### III. Rahmenvorgaben

Folgende zeitliche Rahmenvorgaben müssen erfüllt werden:

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

- 1.1 unterschiedliche Rede- und Gesprächsformen zu analysieren, sachgerechte und manipulierende Elemente der Rhetorik zu erkennen,
- 1.2 den eigenen Standpunkt in verschiedenen mündlichen Kommunikationssituationen zu vertreten,
- 1.3 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,

- 1.4 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
- 1.5 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

- 1.6 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,

- 2.1 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,

- 2.2 Gesprächssituationen des Alltags sowie in berufsbezogenen Zusammenhängen in der Fremdsprache sicher zu bewältigen und dabei auch die Gesprächsinitiative zu ergreifen,  
2.3 auf schriftliche Mitteilungen komplexer Art situationsgerecht und mit angemessenem Ausdrucksvermögen in der Fremdsprache zu reagieren,  
2.4 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

- 3.1 Einblick in grundlegende Arbeits- und Denkweisen der Mathematik und mindestens einer Naturwissenschaft bzw. Technik gewinnen,  
3.2 erkennen, dass die Entwicklung klarer Begriffe, eine folgerichtige Gedankenführung und systematisches, induktives und deduktives, gelegentlich auch heuristisches Vorgehen Kennzeichen mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Arbeitens sind,

- 3.3 Vertrautheit mit der mathematischen und naturwissenschaftlich-technischen Fachsprache und Symbolik erwerben und erkennen, dass Eindeutigkeit, Widerspruchsfreiheit und Vollständigkeit beim Verbalisieren von mathematischen bzw. naturwissenschaftlich-technischen Sachverhalten vor allem in Anwendungsbereichen für deren gedankliche Durchdringung unerlässlich sind,
- 3.4 befähigt werden, fachrichtungsbezogene bzw. naturwissenschaftlich-technische Aufgaben mit Hilfe geeigneter Methoden zu lösen,
- 3.5 mathematische Methoden anwenden können sowie Kenntnisse und Fähigkeiten zur Auswahl geeigneter Verfahren und Methoden mindestens aus einem der weiteren Bereiche besitzen:
  - 3.5.1 Analysis (Differential- und Integralrechnung),
  - 3.5.2 Beschreibung und Berechnung von Zufallsexperiment, einfacher Wahrscheinlichkeit, Häufigkeitsverteilung sowie einfache Anwendungen aus der beurteilenden Statistik,
  - 3.5.3 Lineare Gleichungssysteme und Matrizenrechnung,
- 3.6 reale Sachverhalte modellieren können (Realität – Modell – Lösung – Realität),
- 3.7 grundlegende physikalische, chemische, biologische oder technische Gesetzmäßigkeiten kennen, auf fachrichtungsspezifische Aufgabenfelder übertragen und zur Problemlösung anwenden können,
- 3.8 selbstständig einfache naturwissenschaftliche bzw. technische Experimente nach vorgegebener Aufgabenstellung planen und durchführen,
- 3.9 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 (§ 16, Abs. 4 der Anlage E zur APO-BK).

Die schriftliche Prüfung kann in einem Bereich durch eine schriftliche Facharbeit mit anschließender Präsentation der Ergebnisse im Rahmen eines Kolloquiums unter prüfungsgemäßen 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**

[...]

Mit dem erfolgreichen Abschluss eines mindestens zweijährigen Fachschulbildungsganges (in Vollzeitform) erwerben die Absolventinnen und Absolventen die Fachhochschulreife.

Die Fächer, in denen durch den Unterricht die vorgegebenen Standards erfüllt werden, sind in den Stundentafeln ebenso festgelegt wie die Fächer für die Fachhochschulreifeprüfung.

## **2 Fachschule für Elektrotechnik**

### **2.1 Berufsbild und Ausbildungsziel**

Technikerinnen und Techniker verfügen über ein breites Spektrum beruflicher Qualifikationen, die ihnen Wege zu vielfältigen Tätigkeiten eröffnen. Diese können sowohl übergreifende, koordinierende als auch spezifische, technikgestaltende Aufgaben umfassen. Das berufliche Handeln ist bestimmt durch ein methodengeleitetes Vorgehen sowie die permanente Reflexion der jeweiligen Bedingungen und Konsequenzen. Dabei finden die ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Bedingungen in der gesamten Prozesskette Beachtung.

Technikerinnen und Techniker verfügen über ausgeprägte kommunikative und soziale Fähigkeiten. Diese sind Voraussetzung für die verantwortliche Mitwirkung in aufgaben- bzw. projektbezogenen Teams und die Wahrnehmung von Führungsaufgaben. Sie delegieren Aufgaben und Entscheidungsbefugnisse, informieren, beraten und motivieren Mitarbeiter und weisen sie in Arbeitsaufgaben ein.

Die Kooperation mit internationalen Geschäftspartnern erfordert, neben der Kenntnis nationaler beruflicher Gegebenheiten, eine zielgerichtete Kommunikation, die sich auf Fremdsprachenkompetenz, interkulturelles Verständnis und Informationskompetenz stützt.

Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Elektrotechnik werden mit vielfältigen technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Aufgaben befasst, die bei der Planung und Entwicklung, Produktion, Wartung und Reparatur und beim Vertrieb elektrischer und elektronischer Geräte, Systeme und Anlagen anfallen.

Sie werden in folgenden Handlungsfeldern eingesetzt:

- Entwicklung elektrischer und elektronischer Systeme
- Projektierung und Konfiguration informationstechnischer Anlagen
- Projektierung und Konfiguration elektrotechnischer Anlagen
- Betriebliches Management

Zur Entwicklung elektrischer und elektronischer Systeme analysieren, planen und dimensionieren sie elektrische, elektronische und digitale Schaltungen. Sie projektieren, errichten und warten komplexe elektrotechnische Systeme. Bei der Entwicklung von Lösungsstrategien wenden sie naturwissenschaftliche und mathematische Methoden sowie Projektmanagement an.

Zur Projektierung und Konfiguration informationstechnischer Anlagen analysieren, planen, installieren und konfigurieren sie IT-, Mikrocomputer-, Mess- und Informations-Übertragungssysteme. Für diese Systeme entwickeln sie Software nach Kundenanforderungen. Sie nehmen die Anlagen in Betrieb, weisen die Kunden in die Bedienung ein und führen die Wartung durch.

Sie projektieren und konfigurieren automatisierte Anlagen wie komplexe Automatisierungs- und Antriebssysteme, nehmen sie in Betrieb und erstellen Inbetriebnahmeprotokolle und Wartungspläne.

Sie visualisieren Steuerungs- und Regelungsprozesse zur Produktionsüberwachung.

Betriebliches Management umfasst die Einbindung der bisherigen Prozesse in den Gesamtprozess des Unternehmens unter Beachtung der Unternehmensziele, der betrieblichen Organisationsstrukturen, der Arbeitssysteme und Geschäftsprozesse unter Beachtung der gesetzlichen Vorgaben und Marktbedingungen.

Sie wenden Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme zur Optimierung ihrer Entscheidungen an. Zur Unterstützung der Mitarbeiter und Kunden erarbeiten sie Schulungsprogramme und führen Schulungen durch.

Ihr Aufgabenspektrum kann dabei von der Erledigung definierter und vorgegebener Aufträge bis hin zur eigenverantwortlichen Planung und Durchführung reichen.

## 2.2 Stundentafel

	<b>Unterrichtsstunden</b>
<b>Fachrichtungsübergreifender Lernbereich</b>	<b>400 – 600</b>
Deutsch/Kommunikation <sup>1,2</sup>	80 – 160
Fremdsprache <sup>1,2</sup>	80 – 160
Politik/Gesellschaftslehre <sup>1</sup>	80
Betriebs- und Personalwirtschaft	40 – 120
<b>Fachrichtungsbezogener Lernbereich</b>	<b>1800 – 2000</b>
Elektrische und elektronische Systeme <sup>1</sup>	360 – 520
Informationstechnische Anlagen <sup>1</sup>	320 – 680
Automatisierte Anlagen <sup>1</sup>	240 – 600
Betriebliches Management <sup>1</sup>	160 – 280
Projektarbeit	160 – 320
<b>Differenzierungsbereich <sup>3</sup></b>	<b>0 – 200</b>
Mathematik <sup>1</sup>	40 – 80
Technische Fremdsprache	80 – 120
	<b>mindestens 2400</b>

<sup>1</sup> Fächer zum Erwerb der Fachhochschulreife.

<sup>2</sup> Deutsch/Kommunikation und Fremdsprache müssen bei Erwerb der Fachhochschulreife im Umfang von zusammen mindestens 240 Unterrichtsstunden erteilt werden.

<sup>3</sup> Die aufgeführten Kurse und Umfänge sind Beispiele.

## 2.3 Fachrichtungsübergreifender Lernbereich

Der fachrichtungsübergreifende Lernbereich ist Bestandteil des handlungsorientierten Lernens an Fachschulen. Besonders zu berücksichtigen sind:

- Lerntechniken
- Präsentationstechniken
- Projekt- und Gruppenarbeitstechniken
- moderne Kommunikationstechniken.

Die Konzeption der jeweiligen Lernsituation ist so vorzunehmen, dass der fachrichtungsübergreifende Lernbereich in die didaktische Planung einzubeziehen ist. Dies ist bei den vorliegenden Lernfeldbeschreibungen berücksichtigt. Zu den Fächern des fachrichtungsübergreifenden Bereichs liegt ein getrennt veröffentlichter Lehrplan vor (Lehrplan zur Erprobung für die Fachschule in Nordrhein-Westfalen – fachrichtungsübergreifender Lernbereich – Heft 7001/2004; Rd.Erl. des Ministeriums für Schule, Jugend und Kinder vom 02.09.2004 - 431.6.08.01.01)<sup>4</sup>.

Die Fächer des fachrichtungsübergreifenden Lernbereichs sind:

	<b>Fach</b>
1	Deutsch/Kommunikation
2	Fremdsprache
3	Politik/Gesellschaftslehre
4	Betriebs- und Personalwirtschaft

## 2.4 Differenzierungsbereich

Nach der Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in der APO-BK vom 29. Juni 2003, wird der Differenzierungsbereich im Rahmen der Anlage E1 – E3 angeboten. Dieses Angebot ist von den Studierenden bis zu einem Gesamtstundenvolumen von

- 1200 Unterrichtsstunden bei einjährigen Fachschulen
- 2400 Unterrichtsstunden bei zweijährigen Fachschulen und
- 3600 Unterrichtsstunden bei dreijährigen Fachschulen

verpflichtend wahrzunehmen.

Im Differenzierungsbereich können Ergänzungs-, Erweiterungs- und Vertiefungsangebote nach den individuellen Fähigkeiten und Neigungen bzw. Eingangsvoraussetzungen der Studierenden eingerichtet werden. Das Angebot muss entsprechend den individuellen Bedürfnislagen gestreut sein, d.h. eine Wahl grundsätzlich ermöglichen. Der auf das Individuum bezogene Differenzierungsunterricht findet außerhalb des Klassenverbandes statt. Die Unterrichtsbelegung ergibt sich aus dem Wahlverhalten der Studierenden.

<sup>4</sup> Dieser Lehrplan weist die Standards zur Erlangung der Fachhochschulreife gemäß Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1998 i. d. F. vom 09.03.2001 aus.

## 2.5 Lernfelder

### 2.5.1 Übersicht der Lernfelder

Lernfelder		Zeitrichtwerte/U-Std.	
		1. Ausbildungsabschnitt	2. Ausbildungsabschnitt
1	Elektrische Schaltungen analysieren, planen, dimensionieren und simulieren	120 - 160	
2	Elektronische und digitale Schaltungen analysieren, planen, dimensionieren und simulieren	120 - 160	
3	Einfache IT-Systeme analysieren, planen, installieren und konfigurieren	80 - 120	
4	Gesteuerte und geregelte elektrotechnische Anlagen analysieren, projektieren und programmieren	120 - 200	
5	Software für technische Systeme planen und entwickeln	80 - 120	
6	Betriebliche Geschäftsprozesse analysieren und planen	40 - 80	
7	Betriebliche Geschäftsprozesse unter Anwendung von Qualitätsmanagement planen und optimieren	80 - 120	
8	Elektrische und elektronische Systeme projektieren, errichten und warten		120 - 200
9	Mikrocomputer- und Messsysteme planen und entwickeln		120 - 280
10	Informationsübertragungssysteme projektieren und anwenden		40 - 160
11	Antriebssysteme projektieren, anwenden und in Betrieb nehmen		40 - 240
12	Steuerungs- und Regelungsprozesse visualisieren und vernetzen		80 - 160
13	Mitarbeiter und Kunden beraten und schulen		40 - 80

### 2.5.2 Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern

Fachrichtungsbezogener Bereich	1. Ausbildungsabschnitt	2. Ausbildungsabschnitt
Fächer		
Elektrische und elektronische Systeme	LF 1, LF 2	LF 8
Informationstechnische Anlagen	LF 3, LF 5	LF 9, LF 10
Automatisierte Anlagen	LF 4	LF 11; LF 12
Betriebliches Management	LF 6, LF 7	LF 13
Projektarbeit		Projektarbeit

### 2.5.3 Beschreibung der Lernfelder

In den folgenden Beschreibungen der Lernfelder sind lediglich Inhalte des fachrichtungsbezogenen Bereichs aufgeführt. Aufgabe der Bildungsgangkonferenz ist es, den Lernfeldern Inhalte der Fächer des fachrichtungsübergreifenden Lernbereichs zuzuordnen. Die für die Erarbeitung dieser Inhalte erforderlichen Unterrichtsstunden erweitern die Zeitrichtwerte der Lernfelder entsprechend.

Die Bandbreiten der Lernfelder wurden so gewählt, dass einerseits eine Thematisierung aller Inhaltsbereiche der Fachrichtung Elektrotechnik sichergestellt ist, andererseits den einzelnen Fachschulen ein erheblicher Gestaltungsspielraum eingeräumt wird. Die Bildungsgangkonferenz kann durch die Nutzung der Bandbreiten, insbesondere in den Lernfeldern 8 bis 12, für eine thematische Akzentuierung sorgen und somit das Profil der Fachschule schärfen.

<b>Lernfeld 1: Elektrische Schaltungen analysieren, planen, dimensionieren und simulieren</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1</b>	<b>Zeitrichtwert: 120 – 120 Stunden</b>
<b>Angestrebte Kompetenzen:</b>	
Die Studierenden analysieren komplexe Schaltungen in Gleich- und Wechselstromkreisen. Sie berechnen diese Schaltungen nach verschiedenen Methoden.	
Sie planen und dimensionieren Netzwerke bei veränderlicher Frequenz. Sie simulieren und/oder realisieren die komplexen elektrischen Schaltungen mit Hilfe von Simulationssoftware und/oder mit realen Bauelementen.	
Sie planen und führen Messungen durch, stellen die Messungen graphisch dar, werten sie aus, dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse.	
Die Studierenden führen die Fehlerrechnung durch und optimieren gegebenenfalls Messverfahren und Messschaltung.	
<b>Inhalte:</b>	<b>KMK-Standards</b>
● Lineare und nicht lineare Bauelemente	1.1
● Grundsaltungen	1.2
● Messtechnik	1.3
● Simulationssoftware	2.1
● Moderations- und Präsentationstechnik	3.1
● Dokumentationstechnik	3.2
	3.3
	3.4
	3.6
	3.7
	3.8
	3.9

<b>Lernfeld 2: Elektronische und digitale Schaltungen analysieren, planen, dimensionieren und simulieren</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1</b>	<b>Zeitrichtwert: 120 - 160 Stunden</b>
<b>Angestrebte Kompetenzen:</b>	
<p>Die Studierenden ermitteln die Eigenschaften von Geräten für die Energieversorgung, von Betriebsmitteln und Anlagen.</p> <p>Sie erstellen Schaltungen zur Gleichrichtung und Siebung und passen diese an die gestellten Anforderungen der Betriebsmittel an. Die Studierenden dimensionieren Schaltungen zur Stabilisierung von Strom und Spannung und überprüfen ihre Lösungen auch mit Hilfe von Simulationssoftware.</p> <p>Sie simulieren und/oder realisieren analoge und digitale Schaltungen und wenden Methoden der Fehlersuche an.</p> <p>Die Studierenden analysieren Verstärkerschaltungen und wählen sie für Anwendungen aus.</p> <p>Sie planen und führen Messungen durch, stellen die Messungen graphisch dar, werten sie aus, dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<b>KMK-Standards</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Stromrichtertechnik</li> <li>● Digitale Logik</li> <li>● Operationsverstärker</li> <li>● Optoelektronik</li> <li>● Komplexe Schaltungen</li> </ul>	<p>1.3</p> <p>2.1</p> <p>3.1</p> <p>3.2</p> <p>3.3</p> <p>3.4</p> <p>3.6</p> <p>3.7</p> <p>3.8</p> <p>3.9</p>

<b>Lernfeld 3: Einfache IT-Systeme analysieren, planen, installieren und konfigurieren</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1</b>	<b>Zeitrichtwert: 80 – 120 Stunden</b>
<b>Angestrebte Kompetenzen:</b>	
Die Studierenden analysieren Anwendervorgaben.	
Sie planen und konfigurieren Hardware für IT-Systeme.	
Sie wählen die Software aus und installieren diese.	
Sie dokumentieren die Konfiguration und weisen den Kunden ein.	
<b>Inhalte:</b>	<b>KMK-Standards</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● PC-Komponenten</li> <li>● Betriebssysteme</li> <li>● Anwendungssoftware</li> <li>● Vernetzung</li> </ul>	<p>1.3</p> <p>2.1</p> <p>3.4</p> <p>3.7</p> <p>3.8</p> <p>3.9</p>

<b>Lernfeld 4: Gesteuerte und geregelte elektrotechnische Anlagen analysieren, projektieren und programmieren</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1</b>	<b>Zeitrhythmuswert: 120 – 200 Stunden</b>
<b>Angestrebte Kompetenzen:</b>	
<p>Die Studierenden analysieren unter Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Vorschriften betriebliche steuerungs- und regelungstechnische Problemstellungen, untersuchen das Verhalten unterschiedlicher Regelkreisglieder, entwickeln Lösungen, wählen Komponenten aus und dokumentieren dies.</p> <p>Die Studierenden projektieren einfache Steuerungen und Regelungen und nehmen sie in Betrieb.</p> <p>Die Studierenden parametrieren Regelkreise, führen Stabilitätsuntersuchungen durch und optimieren die Reglereinstellungen.</p> <p>Die Studierenden projektieren und programmieren komplexe Automatisierungssysteme, nehmen sie in Betrieb und erstellen Inbetriebnahmeprotokolle.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<b>KMK-Standards</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Speicherprogrammierte Steuerungen</li> <li>● Ablaufsteuerungen</li> <li>● Regelkreise</li> <li>● Optimierungsverfahren</li> <li>● Projektmanagement</li> <li>● Technische Dokumentation</li> <li>● Gesetze, Normen und technische Vorschriften</li> </ul>	<p>1.3</p> <p>1.5</p> <p>3.4</p> <p>3.6</p> <p>3.7</p> <p>3.8</p> <p>3.9</p>

<b>Lernfeld 5: Software für technische Systeme planen und entwickeln</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1</b>	<b>Zeitrictwert: 80 – 120 Stunden</b>
<b>Angestrebte Kompetenzen:</b>	
Die Studierenden analysieren und strukturieren einfache informationstechnische Problemstellungen und stellen Lösungsansätze auf.	
Sie setzen ihre Ergebnisse in eine höhere Programmiersprache um und verwenden Programmier- und Testwerkzeuge.	
<b>Inhalte:</b>	<b>KMK- Standards</b>
● Problemanalyse	2.3
● Programmentwicklungsmethoden	3.4
● Programmierung	3.6
	3.8

<b>Lernfeld 6: Betriebliche Geschäftsprozesse analysieren und planen</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1</b>	<b>Zeitrichtwert: 40 – 80 Stunden</b>
<b>Angestrebte Kompetenzen:</b>	
<p>Die Studierenden analysieren und modellieren betriebliche Prozesse, um das Unternehmen an die sich ändernden Markt- und Produktionsbedingungen an den nationalen und internationalen Wettbewerb, den Einsatz neuer Technologien und den gesellschaftlichen Wertewandel anzupassen.</p> <p>Sie analysieren, planen und bewerten betriebliche Organisationsstrukturen, Arbeitssysteme, Prozessdaten, Finanzierungsmodelle und Marketingstrategien unter Berücksichtigung von Qualitäts-, Umwelt- und Personalmanagement.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<b>KMK- Standards</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fertigungsanalyse</li> <li>● Personaleinsatz</li> <li>● Kostenanalyse</li> <li>● Projektmanagement</li> <li>● Marketingstrategien</li> <li>● Betriebsorganisation</li> <li>● Qualitätsmanagement</li> </ul>	<p>1.1</p> <p>1.2</p> <p>1.3</p> <p>1.4</p> <p>1.5</p> <p>2.1</p> <p>3.1</p> <p>3.2</p> <p>3.3</p> <p>3.4</p>

<b>Lernfeld 7: Betriebliche Geschäftsprozesse unter Anwendung von Qualitätsmanagement planen und optimieren</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1</b>	<b>Zeitrichtwert: 80 – 120 Stunden</b>
<p><b>Angestrebte Kompetenzen:</b></p> <p>Produktionsprozesse und Personalentwicklungssysteme vor dem Hintergrund geeigneter Qualitätsmanagementsysteme.</p> <p>Die Studierenden planen, gestalten, steuern, überwachen und reflektieren den Informations- und/oder Materialfluss, den Absatz und die Beschaffung von Waren sowie den Personaleinsatz.</p> <p>Die Studierenden projektieren und optimieren technische Systeme unter Berücksichtigung humaner und gesellschaftlicher Werte.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Projektmanagement</li> <li>● Unternehmensgründung</li> <li>● Betriebsorganisation</li> </ul>	<p><b>KMK- Standards</b></p> <p>1.3 1.4 1.5 2.1 2.4 3.4 3.7</p>

<b>Lernfeld 8: Elektrische und elektronische Systeme projektieren, errichten und warten</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2</b>	<b>Zeitrichtwert: 120 – 200 Stunden</b>
<b>Angestrebte Kompetenzen:</b>	
<p>Die Studierenden ermitteln und bewerten Problemstellungen unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und kundenspezifischer Randbedingungen. Sie entwickeln und dokumentieren Lösungsstrategien, wählen die erforderlichen Komponenten aus und erstellen die Planungsunterlagen.</p> <p>Die Studierenden entwickeln Pläne und Anleitungen, organisieren und überwachen die Errichtung der Anlage.</p> <p>Sie wählen Verfahren zur Fehlersuche aus, analysieren Gefahren und Schwachstellen, dokumentieren und beheben diese.</p> <p>Sie nehmen die Anlage in Betrieb unter Beachtung sicherheitstechnischer Normen, Vorschriften und Regeln und erstellen die Dokumentation. Sie übergeben dem Kunden die Anlage, weisen ihn in die Nutzung und Wartung ein – auch in englischer Sprache.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<b>KMK- Standards</b>
Obligatorische Inhalte:	1.5
	2.2
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Normen, Gesetze, Vorschriften</li> <li>● Prüfverfahren</li> <li>● Projektmanagement</li> <li>● Moderationstechnik und Präsentationstechnik</li> <li>● Dokumentationstechnik</li> </ul>	2.3
	3.4
	3.6
	3.7
	3.8
	3.9
Fakultative Inhalte:	
<b>(Profil Energietechnik)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Energieerzeugungs- und Verteilungssysteme</li> <li>● Netzsysteme</li> </ul>	
(Profil Datentechnik)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Programmierbare Bausteine</li> <li>● Interfacetechnik</li> </ul>	
(Profil Kommunikationstechnik)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Telekommunikationsnetze</li> <li>● Vermittlungsstellen und Endeinrichtungen</li> </ul>	

<b>Lernfeld 9: Mikrocomputer- und Messsysteme planen und entwickeln</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2</b>	<b>Zeitrichtwert: 120 – 280 Stunden</b>
<b>Angestrebte Kompetenzen:</b>	
<p>Die Studierenden ermitteln die Funktionalitäten verschiedener Mikrocontroller und wählen Lösungen für den Einsatz in der digitalen Steuerungs- u. Regelungstechnik aus.</p> <p>Sie analysieren Mikrocomputersysteme, entwerfen software- oder hardwareorientierte Lösungsansätze und passen sie nach Kundenwunsch an bestehende Prozesse an.</p> <p>Die Studierenden analysieren und konfigurieren rechnergestützte Messsysteme.</p> <p>Sie wählen prozesstechnisch orientierte Messsysteme aus, passen diese an die konkrete Aufgabenstellung an und konfigurieren diese.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<b>KMK- Standards</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mikrocontroller</li> <li>● Programmierung</li> <li>● Schnittstellen</li> <li>● Sensorik</li> <li>● Messverfahren</li> <li>● Datenübertragungssysteme</li> </ul>	<p>2.3</p> <p>3.4</p> <p>3.6</p> <p>3.8</p> <p>3.9</p>

<b>Lernfeld 10: Informationsübertragungssysteme projektieren und anwenden</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2</b>	<b>Zeitrictwert: 40 – 160 Stunden</b>
<p><b>Angestrebte Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden ermitteln und bewerten Problemstellungen der Informationsübertragung unter Berücksichtigung kundenspezifischer Randbedingungen.</p> <p>Sie entwickeln und dokumentieren Lösungsstrategien, wählen die erforderlichen Komponenten aus und erstellen die Planungsunterlagen.</p> <p><b>Fakultative Kompetenzen</b></p> <p><b>(Profil Datentechnik bzw. Kommunikationstechnik)</b></p> <p>Die Studierenden analysieren und planen analoge und digitale Übertragungsverfahren unter Berücksichtigung kundenspezifischer Randbedingungen und wählen Übertragungsmedien aus.</p> <p>Die Studierenden analysieren und bewerten Geräte für die Kommunikationstechnik. Sie erstellen Systeme zur Übertragung von Sprache und Daten.</p> <p>Sie planen und konfigurieren Netzstrukturen/-dienste, realisieren und betreiben sie.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Obligatorische Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elektrische und optische Leitungen</li> <li>● Übertragungsprotokolle</li> </ul> <p>Fakultative Inhalte:</p> <p>(Profil Datentechnik bzw. Kommunikationstechnik)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Modulation und Demodulation</li> <li>● Datenübermittlungsdienste</li> <li>● Datensicherheit</li> </ul>	<p><b>KMK- Standards</b></p> <p>3.4</p> <p>3.6</p> <p>3.7</p> <p>3.8</p> <p>3.9</p>

<b>Lernfeld 11: Antriebssysteme projektieren, anwenden und in Betrieb nehmen</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2</b>	<b>Zeitrichtwert: 40 – 240 Stunden</b>
<p><b>Angestrebte Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden ermitteln und bewerten antriebstechnische Problemstellungen unter Berücksichtigung kundenspezifischer Randbedingungen. Sie entwickeln und dokumentieren Lösungsstrategien, wählen die erforderlichen Komponenten aus und erstellen die Planungsunterlagen.</p> <p><b>Fakultative Kompetenzen:</b></p> <p><b>(Profil Energietechnik)</b></p> <p>Die Studierenden entwickeln Montageanleitungen und –pläne, organisieren und überwachen die Errichtung der Anlage.</p> <p>Sie nehmen Antriebssysteme in Betrieb, prüfen, bewerten und dokumentieren die geforderten Parameter der Anlage.</p> <p>Die Studierenden erstellen Bedienungsanleitungen und Wartungspläne und weisen Mitarbeiter und Kunden in die Bedienung und Wartung ein – auch in englischer Sprache.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Obligatorische Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Arbeits- und Antriebsmaschinen</li> </ul> <p>Fakultative Inhalte:</p> <p><b>(Profil Energietechnik)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verfahren der Leistungssteuerung</li> <li>● Elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>● Netzurückwirkung</li> </ul>	<p><b>KMK- Standards</b></p> <p>1.5 2.2 2.4 3.4 3.6 3.7 3.8 3.9</p>

<b>Lernfeld 12: Steuerungs- und Regelungsprozesse visualisieren und vernetzen</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2</b>	<b>Zeitrictwert: 80 – 160 Stunden</b>
<b>Angestrebte Kompetenzen:</b>	
<p>Die Studierenden planen die Integration von Steuerungs- und Regelungssystemen sowie Systemkomponenten über Kommunikationssysteme und nehmen diese in Betrieb.</p> <p>Sie installieren, konfigurieren und parametrieren Software für die Prozessvisualisierung.</p> <p>Die Studierenden visualisieren steuerungstechnische und regelungstechnische Prozesse und Systeme.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<b>KMK-Standards</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Visualisierungssysteme</li> <li>● Bussysteme</li> <li>● Datenbanken</li> </ul>	<p>3.4</p> <p>3.6</p> <p>3.7</p> <p>3.8</p> <p>3.9</p>

<b>Lernfeld 13: Mitarbeiter und Kunden beraten und schulen</b>	
<b>Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2</b>	<b>Zeitrichtwert: 40 – 80 Stunden</b>
<p><b>Angestrebte Kompetenzen:</b></p> <p>Sie beurteilen und evaluieren elektrotechnische, elektronische und informationstechnische Geräte unter den Aspekten von Anwendungstauglichkeit und Ergonomie, der Anschaffungs- und Verbrauchskosten, der Wartungsfreundlichkeit und der zu erwartenden Lebensdauer.</p> <p>Die Studierenden ermitteln den Beratungs- und Schulungsbedarf von Mitarbeitern und Kunden. Dazu analysieren sie die Einsatzbedingungen beim Kunden und Mitarbeiter sowie die räumlichen, personellen und methodischen Erfordernisse.</p> <p>Sie planen und entwickeln Beratungs- und Schulungskonzepte, wenden diese an und dokumentieren sie.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bedarfsanalyse</li> <li>● Beratungs- und Schulungskonzepte</li> <li>● Kommunikations- und Präsentationstechnik</li> <li>● Marketing</li> </ul>	<p><b>KMK- Standards</b></p> <p>2.2</p> <p>2.4</p>