

Niedersächsisches Kultusministerium

Curriculare Konzeption

**für die Unterrichtsfächer der zweijährigen Fachschulen
gewerblich-technischer Fachrichtungen**

Fachrichtung: Elektrotechnik

Durch die **Curriculare Konzeption** werden auf der Grundlage der von der Kultusministerkonferenz (KMK) beschlossenen Rahmenvereinbarung didaktische Grundzüge formuliert; diese sind keine Rahmenrichtlinie mit verbindlichen Lernzielen und Lerninhalten für die Unterrichtsfächer der Stundentafel.

Herausgegeben vom Niedersächsischen Kultusministerium
Schiffgraben 12
30159 Hannover

Hannover, Juli 1996
Nachdruck zulässig

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen
2. Berufsbild und Ausbildungsziele
3. Stundentafel
4. Unterricht
 - 4.1 Deutsch/Kommunikation
 - 4.2 Fremdsprache/Kommunikation
 - 4.3 Politik
 - 4.4 Betriebswirtschaft
 - 4.5 Mitarbeiterführung/Berufs- und Arbeitspädagogik
 - 4.6 Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
 - 4.7 Elektrotechnische/elektronische Grundlagen
 - 4.8 Meßverfahren/Meßsysteme
 - 4.9 Elektronische Datenverarbeitungstechnik
 - 4.10 Projektierung und Konstruktion
 - 4.11 Qualitätsmanagement
 - 4.12 Anlagentechnik
 - 4.13 Automatisierungstechnik
 - 4.14 Elektrische Antriebe
 - 4.15 Microcomputertechnik
 - 4.16 Datenkommunikationstechnik
 - 4.17 Software-Entwicklung und -Handhabung
 - 4.18 Übertragungstechnik
 - 4.19 Wahlpflichtangebote
5. Projektarbeit im Bildungsgang
6. Themenbezogene Einzelqualifikationen

1. Vorbemerkungen

Einführung

Im Rahmen der Neuordnung zweijähriger Fachschulen entsprechend der Rahmenvereinbarung über Fachschulen mit zweijähriger Ausbildungsdauer (Beschuß der Kultusministerkonferenz vom 12.06.1992) sind die Unterrichtsfächer der zweijährigen Fachschulen gewerblich-technischer Fachrichtungen neu definiert und curricular überarbeitet worden. Damit wird neuen beruflichen Anforderungen und Aufgaben dieser Bildungsgänge Rechnung getragen.

In der **curricularen Konzeption** werden die neukonzipierten Bildungsgänge durch die Stundentafeln, die Unterrichtsfächer mit ihren Aufgaben und Zielen, mit ihren Bezügen zu anderen Fächern sowie durch ihre Handlungsbereiche und Lerninhalte beschrieben; die Konzeption greift auf Unterlagen aus Nordrhein-Westfalen zurück.

Die vorliegende curriculare Konzeption stellt keine Rahmenrichtlinie mit verbindlichen Lernzielen und Lerninhalten für die Fächer der Stundentafel dar, sondern formuliert **didaktische Grundzüge**, die Grundlage von **Zielvereinbarungen** jeder einzelnen Fachschule über ihr jeweiliges Curriculum mit der Bezirksregierung sind. Der auf der Grundlage der curricularen Konzeption jeweils erstellte schulinterne Lehrplan soll bei der Bezirksregierung hinterlegt und ggf. nach Bedarf durch die Schule fortgeschrieben werden. Die curriculare Konzeption hat Übergangscharakter und soll den Zeitraum bis zum Erlaß niedersächsischer Richtlinien nach § 122 NSchG überbrücken.

Den einzelnen Fachschulen soll damit auch die Möglichkeit gegeben werden, flexibel auf technisch-naturwissenschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen sowie auf Bedürfnisse der „abnehmenden“ Wirtschaft zu reagieren und sich ein eigenes berufliches Profil innerhalb der rechtlichen Rahmenbedingungen der BbS-VO einschließlich der sie Ergänzenden Bestimmungen zu geben. Deshalb sollen die Fachschulen auch Wahlpflichtangebote im Zusammenhang mit dem Angebot themenbezogener Einzelqualifikationen nach diesen Bedürfnissen ausfüllen können.

Didaktische Grundzüge

Die Konzeption geht in ihren didaktischen Grundzügen von einem Weiterbildungsziel der Fachschulen aus, das auf den Erwerb beruflicher Handlungskompetenz als Technikerin und Techniker gerichtet ist. Diese Handlungskompetenz umfaßt die Fachkompetenz, Human- und Sozialkompetenz sowie Methoden- und Lernkompetenz.

Der Abschnitt **Aufgaben und Ziele des Unterrichtsfaches** beschreibt den Beitrag des Faches zum Erwerb der angestrebten Handlungskompetenz.

Jedes Unterrichtsfach hat wechselseitig angelegte Beziehungen zu anderen Unterrichtsfächern. Neben der ausdrücklichen Darstellung dieser Bezüge in dem Abschnitt **Beziehung zu anderen Fächern** sollte die Herstellung dieser Bezüge durchgängiges Unterrichtsprinzip sein, ohne das ganzheitliches Lernen nicht zu realisieren ist.

Die inhaltlichen Beiträge zum Erwerb beruflicher Handlungskompetenz werden durch die **Handlungs- und Lernbereiche** sowie **Lerninhalte** der einzelnen Unterrichtsfächer ausgewiesen. Da berufliche Handlungskompetenz vorrangig durch handlungsorientiertes, ganzheitliches Lernen vermittelt wird, haben daneben sowohl die entsprechende Strukturierung der Lerninhalte als auch die Methodenwahl wesentlichen Anteil am Lernerfolg.

Ausgangspunkt eines handlungsorientierten Unterrichts sollten insbesondere berufsnahe Aufgabenstellungen sein, die möglichst an Erfahrungen der Lernenden anknüpfen. Die den Handlungs- und Lernbereichen folgende Auflistung von Lerninhalten ist daher als Kennzeichnung der Inhaltsbereiche zu verstehen. Die für den Unterricht jeweils gewählte Handlungssituation bestimmt die Reihenfolge und die Zuordnung der Lerninhalte. Deren Einordnung in eine fachliche Systematik sollte jeweils gegen Ende eines Lernabschnitts erfolgen.

Die Komplexität der jeweiligen Handlungssituation steigt dabei vom Anfangsniveau zu Beginn der Ausbildung, das durch die Eingangsvoraussetzungen der Fachschule bestimmt ist, bis zu dem Niveau, das den Anforderungen an Technikerinnen und Techniker entspricht. Die Handlungsfelder und Lerninhalte sind so offen formuliert, daß die berufliche Erfahrung der Schülerinnen und Schüler und die Besonderheiten der regionalen Wirtschaftsstruktur ebenso berücksichtigt werden können wie technische Weiterentwicklungen.

Die aufgeführten Lerninhalte sind beispielhaft und nicht als abgeschlossene Aufzählung zu verstehen. Die Reihenfolge, Vertiefung und Verknüpfung ergibt sich aus der jeweiligen Handlungssituation und den didaktischen und methodischen Entscheidungen.

Die zeitliche Zuordnung der Fächer im Bildungsgang folgt aus den fächerübergreifenden bzw. fächerkooperativen Aspekten.

In der Weiterbildung an Fachschulen ist vor allem solchen methodischen Konzepten der Vorzug zu geben, die den allgemeinen Prinzipien einer „Erwachsenenpädagogik“ entsprechen. Dies sind auf problemlösendes Denken angelegte Methoden, die fächerübergreifendes und selbständiges Lernen und Arbeiten fördern. Aktivitätsfördernde Unterrichtsmethoden

verstärken die erwartete Eigeninitiative und die Fähigkeit, Lernprozesse selbständig zu strukturieren. Es sollten solche Sozialformen des Unterrichts bevorzugt werden, die die Fähigkeit zur Kooperation und zur Teamarbeit entwickeln und verstärken.

Das Projekt bezeichnet ein methodisches Vorgehen, das in besonderem Maße den zuvor dargestellten Prinzipien gerecht wird (vergl. hierzu Abschn. 5 - Projektarbeit im Bildungsgang -).

Die Unterrichtsfächer „Deutsch/Kommunikation“, „Fremdsprache/Kommunikation“, „Politik“, „Betriebswirtschaft“ sowie „Mitarbeiterführung/Berufs- und Arbeitspädagogik“ sind integraler Bestandteil des Lernens innerhalb des beruflichen Bildungsganges. Diese Fächer bewirken dabei

eine Aspekterweiterung des Lernens für die übrigen Unterrichtsfächer. Sie tragen zur Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz und auch zur Persönlichkeitsbildung bei, indem sie berufliche Erfahrungen unter sprachlich-kommunikativen, wirtschaftlichen, rechtlichen und sozialwissenschaftlichen Perspektiven analysieren und anreichern. Sie fördern damit ein positives Verständnis hinsichtlich der Gestaltbarkeit organisatorischer, technischer und ökonomischer Entwicklungen.

Die Auswahl konkreter Problemstellungen für die Arbeit und Zusammenarbeit dieser Fächer erfolgt in den Fachkonferenzen der einzelnen Schulen. Sie orientiert sich an den Lernenden, den Fachrichtungen mit ihren Schwerpunkten und regionalen Besonderheiten.

In den vorgenannten Fächern steht die Entwicklung von Kompetenzen im Mittelpunkt, die über den einzelfachlichen Bereich hinausgehen wie

- Teamfähigkeit
- Kommunikationsfähigkeit
- Kreativität
- Fähigkeit, Problemlösetechniken bewußt einzusetzen
- Kritikfähigkeit
- systematisches, vernetztes Denken
- Verantwortungsbewußtsein
- Gestaltungsfähigkeit
- Handlungsfähigkeit

Dies erfordert auch die Kenntnis und Nutzung z.B von

- Lerntechniken

- Präsentationstechniken
- Gruppenarbeitstechniken
- modernen Kommunikationstechniken.

Für die Absolventinnen und Absolventen von Fachschulen lassen sich **übergreifende berufliche Handlungsfelder** und daraus abgeleitet **Handlungssituationen** beschreiben, die Grundlage einer Fächerintegration sein können.

Eine Fächerintegration ist dann sinnvoll, wenn in die entsprechende Handlungssituation in exemplarischer Weise wesentliche Methoden und Problemstellungen eines Faches eingebunden werden können. Eine zwanghafte Integration um des bloßen Prinzips willen ist nicht sinnvoll.

Die Handlungsfelder bzw. die Vorschläge für Gruppenarbeiten/Produkte sind durch Teams von Lehrerinnen und Lehrern der beteiligten Fächer lerngruppenspezifisch auszulegen. Dabei sind die spezifischen Erfahrungen und Arbeitsfelder der Fachschülerinnen und Fachschüler einzubeziehen. Das Team der Unterrichtenden wird im Vorlauf zum Unterricht die für möglichst selbständigen Problemlösungen notwendigen Materialien, Leittexte, usw. zusammenstellen. Die Einbindung der Fächer „Deutsch/Kommunikation“, „Fremdsprache/Kommunikation“, „Politik“, „Betriebswirtschaft“ sowie „Mitarbeiterführung/Berufs- und Arbeitspädagogik“ in berufliche Bildungsgänge erfordert eine **bildungsgangspezifische Konkretisierung der Handlungssituation**. Dies kann in der Mehrzahl der Fälle nur in Zusammenarbeit mit den übrigen Fächern erfolgen. Darum ist besonderer Wert auf die Zusammenarbeit mit diesen Fächern zu legen

2. Berufsbild und Ausbildungsziele

Die staatlich geprüften 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 Geräte, Systeme und Anlagen anfallen. Dabei sind Technikerinnen und Techniker in der Lage, schwierige Aufgaben selbständig durchzuführen. Dazu gehören insbesondere folgende typische innerbetriebliche Tätigkeiten, die unter Beachtung vorgegebener Regeln, Normen und Vorschriften durchgeführt werden:

- Planen, Entwerfen, Berechnen und Disponieren elektrischer Geräte, Systeme und Anlagen
- Planen und Durchführen von Projekten
- Erstellen und Optimieren von Programmen, Schaltungen und Funktionsabläufen
- Sichern von Qualitätsstandards
- Vorbereiten und Überwachen von Fertigungsprozessen
- Montieren und Inbetriebnehmen, Prüfen der Funktion von elektrischen Geräten, Systemen und Anlagen
- Beraten, Ausbildung und Schulen von Mitarbeitern und Kunden
- Wahrnehmen und Organisieren vertrieblicher Aufgaben
- Dokumentieren aller Planungs- und Arbeitsschritte
- Gestalten von Kommunikationsprozessen und Fördern von Kooperation
- Führen und Betreuen von Mitarbeitern
- Betreiben und Warten von elektrischen Geräten, Systemen und Anlagen
- Analysieren und Beheben von Störungen
- Umwelt- und sozialverträgliches Nutzen und Gestalten von Technik

Der Verantwortungsbereich umfaßt die Erledigung definierter, vorgegebener Aufträge, die Mitwirkung bei der Planung, Durchführung und Abwicklung von Projekten.

In dem Schwerpunkt **Energietechnik und Prozeßautomatisierung** stehen vor allem Systemkomponenten und Anlagen der elektrischen Energietechnik, insbesondere Anlagen, Netze und Maschinen zur Erzeugung, Umformung, Verteilung und Steuerung elektrischer Energie sowie zur Automatisierung von Prozeßabläufen im Vordergrund.

Die Technikerinnen und Techniker dieses Schwerpunktes finden ihr Haupteinsatzgebiet in folgenden Bereichen:

- Lösung spezieller aufgaben der elektrischen Energie- und Prozeßautomatisierungstechnik, z.B.
 - Auswahl der geeigneten Antriebstechnik nach Einsatzkriterien
 - Automatisierung von Meßwerterfassung und Meßwertverarbeitung
 - Konzeption von Steuerungen und Regelungen für Prozeßabläufe, Produktionsverfahren und Prozeßführung im Rahmen der zentralen Leittechnik
 - Betrieb von Stromversorgungsanlagen
 - Überwachung und Ausführung spezieller aufgaben im Bereich Reparatur, Service, Wartung unter Beachtung von Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit.

In dem Schwerpunkt **Informations- und Kommunikationstechnik**, der sich voraussichtlich zunehmend mit dem Schwerpunkt Datenverarbeitungstechnik überlappt bzw. verbindet, stehen vor allem die Bereitstellung, Übermittlung, Verarbeitung und Wiedergabe von Informationen im Mittelpunkt.

Die Technikerinnen und Techniker dieses Schwerpunktes finden ihr Haupteinsatzgebiet in folgenden Bereichen:

- Lösung von Aufgaben der Informations- und Kommunikationstechnik, z.B.:
 - Auswahl und Zusammenstellung der Systemkomponenten
 - Bearbeitung von Schnittstellenproblemen
 - Konfiguration von Übertragungssystemen
 - Anwendung von Soft- und Hardware
 - Überwachung und Ausführung spezifischer Aufgaben im Bereich von Reparatur, Service, Wartung unter Beachtung von Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit.

In dem Schwerpunkt **Datenverarbeitungstechnik** werden sich vorwiegend die Bereiche Systemkomponenten und Anlagen der Informationsverarbeitung, -übertragung, -verteilung und -vermittlung als Arbeitsgebiete darstellen.

Die Technikerinnen und Techniker dieses Schwerpunktes finden ihr Haupteinsatzgebiet in folgenden Bereichen:

Lösung spezieller Aufgaben der Datenverarbeitung sowie der Informations- und Kommunikationstechnik , z.B.

- Zusammenstellung der Systemkomponenten
- Bearbeitung von Schnittstellenproblemen (Hard- und Software)
- Anpassung von Hard- und Software unter Benutzung von Programmierwerkzeugen
- Festlegen der Gerätekonfiguration für die Lösung von Aufgaben in integrierten Kommunikationsnetzen
- Überwachung und ausführung spezifischer Aufgaben im Bereich von Reparatur, Service, Wartung unter Beachtung von Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit.

Ausbildungsziel ist der Erwerb beruflicher Handlungskompetenz.

Berufliche Handlungskompetenz umfaßt die Komponenten Fachkompetenz, Human- und Sozialkompetenz sowie Methoden- und Lernkompetenz. Mit der Fachkompetenz erwerben die Technikerinnen und Techniker die Befähigung, betriebliche Probleme und Aufgabenstellungen selbständig und fachlich richtig zu lösen und zu bearbeiten. Die dazu notwendigen Strategien resultieren aus der Methodenkompetenz, die darüber hinaus in Verbindung mit der Lernkompetenz für eine lebenslange Bereitschaft und Fähigkeit zur beruflichen Flexibilität und fortbildung notwendig ist. Die Human- und Sozialkompetenz umfaßt eine allgemeine Kommunikationsfähigkeit, der im Hinblick auf Teamarbeit, Einsatz von Kommunikationstechnologie und der Notwendigkeit, international zu kommunizieren, Bedeutung zukommt. Die Human- und Sozialkompetenz ist auch notwendig, um die Beachtung ergonomischer und arbeitssicherheitlicher Aspekte innerhalb der Handlungsfelder der Technikerinnen und Techniker sicherzustellen.

Die Teilkompetenzen, die umfassende berufliche Handlungskompetenz ausmachen, werden in den Unterrichtsvorgaben für die einzelnen Fächer in Form von Handlungselementen ausgewiesen.

Es gilt jeweils die **Studentafel** in der aktuellen Fassung der Ergänzenden Bestimmungen für das Berufsbildenden Schulwesen (EB-BbS)!! Sie gelten auch für die Festlegung der **Prüfungsfächer!!!**
 NLQ Hildesheim (M. Faulwasser)
 Februar 2012

**3. Studentafel für die zweijährige Fachschule
 - Elektrotechnik -**

Unterrichtsfächer	Gesamtwochenstunden des Bildungsganges		
	Schwerpunkt Energietechnik und Prozeßauto- matisierung	Schwerpunkt Informations- und Kommuni- kations-technik	Schwerpunkt Datenverarbeitung
Deutsch/Kommunikation	3	3	3
Fremdsprachen/Kommunikation	3	3	3
Politik	2	2	2
Betriebswirtschaft	2	2	2
Mitarbeiterführung/Berufs- und Arbeitspädagogik	2	2	2
Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen	7	7	7
Elektrotechnische/Elektronische Grundla- gen	8	8	8
Meßverfahren/Meßsysteme	5	5	5
Elektronische Datenverarbeitungstechnik	3	3	3
Projektierung und Konstruktion	3	3	3
Qualitätsmanagement	2	2	2
Anlagentechnik	4 P	-	-
Automatisierungstechnik	5 P	3 P	3 P
Elektrische Antriebe	4 P	-	-
Microcomputertechnik	4 P	4 P	4 P
Datenkommunikationstechnik	-	5 P	5 P
Softwareentwicklung und -handhabung	-	-	5 P
Übertragungstechnik	-	5 P	-
Wahlpflichtangebote	7	7	7
Insgesamt	64	64	64

Beispiele für themenbezogene Einzelqualifikationen

P = Prüfungsfächer 

- Lokale Netze
- Anwendersoftware
- Pneumatische, hydraulische Systeme
- Ausbildereignung
- CAD-Technik in Anwendungen
- Digitaltechnik
- Sensortechnik
- Feldbussysteme
- Fuzzy-Logik
- Lasertechnik
- Solartechnik
- Konstruktion elektrotechnischer Geräte
- Marketing, Vertrieb

4. Unterrichtsfächer

4.1 Deutsch/Kommunikation

4.1.1 Das Fach im Bildungsgang

Die Fachschulabsolventinnen und -absolventen werden in Berufstätigkeit zunehmend mit Bereichen befaßt sein, die über rein funktionale Inhalte hinausgehen. Sie benötigen kommunikative Kompetenz gegenüber Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Vorgesetzten, Kundinnen und Kunden, um gewünschte Problemlösungen zu erreichen.

Aufgaben und Ziele des Faches

Das Fach Deutsch/Kommunikation hat die Aufgabe, die kommunikative Kompetenz durch Reflexion und Erarbeitung geeigneter Schemata für Sprech- und Schreibhandlungen in beruflicher, persönlicher und gesellschaftlicher Hinsicht zu erweitern. Fachschulabsolventinnen und -absolventen sollen mündliche und schriftliche Kommunikation selbständig, systematisch und zweckentsprechend gestalten, ausführen und beurteilen.

Bezüge zu anderen Fächern

In allen Fächern werden die im Fach Deutsch/Kommunikation angestrebten Handlungsziele benötigt. Dieses Fach führt im besonderen Maße die Human-, Sozial-, Methoden-, Lern- und Fachkompetenz zusammen und trägt hierdurch zur Entwicklung einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz bei.

Unterrichtsorganisation

Zur Verbesserung der kommunikativen Kompetenz sollte das Fach während des gesamten Bildungsganges in starker Anbindung bzw. Kopplung mit den anderen Fächern des Bildungsganges unterrichtet werden. So wird der integrative Charakter des Faches nicht nur bei der Projektarbeit zum Tragen kommen.

4.1.2 Handlungs- und Lernbereiche

Analyse von Kommunikationssituationen

- Kommunikationsmodelle
- Kommunikationsaufgaben
- Kommunikationsstörungen
- Kommunikation in persönlichen, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen (personaler und situativer Bezug)
- Lern- und Arbeitstechniken

Gestaltung von Kommunikationssituationen

- Planen:
 - Informationsbeschaffung
 - Informationsaufnahme
 - Informationsverarbeitung und -bewertung
 - Informationsweitergabe
 - ...
- Gestalten:
 - Textsorten
 - Form-Inhalts-Problem

Medien (akustisch, visuell, audio-visuell, ...)
Körpersprache (Gestik, Mimik)
Präsentationstechniken
Gesprächsführung
Moderationstechniken

Bewertung von Kommunikationsprozessen und -produkten

- Form und Inhalt
- Sprachnormenproblematik
- Situations- und Adressatenbezug
- Kommunikationserfolg
- ...
- teambezogene Auswertungsformen

Die drei Bereiche sind wesentliche Bestandteile komplexer beruflicher Sprachhandlungssituationen. Sie können daher nicht isoliert bearbeitet werden, sie sind vielmehr gleichzeitig zu berücksichtigende Dimensionen zur erfolgreichen Bewältigung beruflicher Kommunikationsanforderungen. In diesen curricularen Vorgaben dienen die Bereiche zur Erfassung und Beschreibung der Gegenstände des Faches.

In Ergänzung und Konkretisierung des Bereichs "Gestaltung von Kommunikationssituationen" ist eine offene Liste relevanter Gestaltungsformen zur **Anregung für die Fachkonferenzen** angefügt.

Offene Vorschlagsliste

Folgende Textsorten und kommunikative Situationen bieten sich zur Auswahl an. Sie stellen keinen Katalog verbindlich abzuhandelnder Inhalte dar. Die Auswahl ist abhängig von den gewählten Handlungssituationen, welche fachschul- und regionalspezifisch sind.

Darstellende und sachverbindliche Texte

- Bericht (Unfallbericht, Fach- und Sachbericht)
- Beschreibung (Arbeitsplatz-, Konstruktions- und Funktionsbeschreibung)
- Inhaltsangabe oder Auszüge
- Protokoll (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll)
- Mitteilung
- Lebenslauf
- Bewerbungsschreiben
- Geschäftsbrief (Anfrage, Angebot, Mängelrüge)
- Anleitungen (z.B. Arbeitsanl., Benutzeranl.)
- Dokumentationsformen
- ...

Sozialverbindliche Texte

- Vereinbarung
- Kontrakt
- Vertrag
- Verordnungen, Gesetze

- ...

Differenzierende und wertende Texte

- Fachaufsatz
- Problemaufsatz
- Urteilsaufsatz (Erörterung)
- Kommentar
- Leserbrief
- Arbeitszeugnis
- problembezogenen Texte
- ...

Werbende Texte

- Werbeanzeige
- ...

Dialogische Formen

- Gesprächsformen
 - Arbeitsgespräch
 - Vorstellungs-/Bewerbungsgespräch
 - Verarbeitungsgespräch
 - Reklamationsgespräch
 - Informationsgespräch
 - Motivationsgespräch
 - Beratungsgespräch
 - Klärungsgespräch
 - Planungsgespräch
 - Lehrgespräch
 - Verkaufsgespräch
 - Prüfungsgespräch
 - Rollengespräch
 - ...
- Besprechung
- Diskussion
- Verhandlung
- Konferenz
- ...

Monologische Formen

- Statement
- Vortrag / Referat (als sachliche Darstellungsform)
- Rede (als persönliche Darstellungsform)
- ...

4.2 Fremdsprache/Kommunikation

4.2.1 Das Fach im Bildungsgang

Mit der wachsenden internationalen Verflechtung in den Bereichen Wirtschaft, Technik und Dienstleistungen und der Europäisierung des Arbeitsmarktes werden sprachliche Kommunikations- und Interaktionsfähigkeiten insbesondere in der Fremdsprache "Englisch" als wichtigster internationaler Sprache Europas, in Zukunft zu einem immer wichtigeren Bestandteil der beruflichen Handlungskompetenz.

Der Englischunterricht vermittelt neben sprachpraktischen Kenntnissen und interaktiven Fertigkeiten in allgemeinen und berufsbezogenen sprachlichen Handlungssituationen zugleich Arbeitstechniken und methodische Verfahren zur eigenständigen Bewältigung sich wandelnder Anforderungen im beruflichen Fremdsprachenbedarf.

Aufgaben und Ziele des Faches

Ziel des Englischunterrichts in der Fachschule ist die Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit der Fachschülerinnen und Fachschüler. Durch die Erweiterung der vier Grundfähigkeiten (Hör-, Sprech-, Lese- und Schreibkompetenz) sowohl im Bereich der linguistischen Kategorien (Lexik, Semantik, Grammatik) als auch durch die Beschäftigung mit allgemeinen und insbesondere mit fachbezogenen Sprechsituationen und Texten sollen die Fachschülerinnen und Fachschüler befähigt werden, Informationen in englischer Sprache aufzunehmen, zu verarbeiten, zu bewerten und mit zunehmender Sprechkompetenz weiterzugeben. Priorität genießt dabei der Erwerb geeigneter Techniken und Strategien, um den Kommunikationsprozeß auch bei eigenen oder fremden fremdsprachlichen Lücken und Verständnisschwierigkeiten aufrechtzuerhalten.

Grundkenntnisse im Bereich der linguistischen Kategorien werden vorausgesetzt. Lexik, Semantik und Grammatik werden im erforderlichen Umfang jeweils anhand i. d. R. berufsspezifischer Handlungssituationen erarbeitet bzw. reaktiviert.

Die Handlungsziele des Englischunterrichts beziehen sich auf folgende Kategorien:

- **Hörkompetenz**
- Verbesserung der Fähigkeit, normal schnell gesprochenes Englisch zu verstehen
- **Sprechkompetenz**
- Verbesserung der Fähigkeit, Englisch phonetisch angemessen zu formulieren und in konkreten Situationen (Frage, Gespräch, Diskussion ...) verständlich zu sprechen sowie Texte bzw. Gespräche zielsprachlich korrekt zusammenzufassen und wiederzugeben

- **Lesekompetenz**
- Verbesserung der Fähigkeit, Texte mit Hilfe geeigneter Wörterbücher/Glossare selbständig auch in den wesentlichen Detailaussagen zu erschließen.
- Verbesserung der Fähigkeit, auch längere Texte ohne ständigen Gebrauch von Hilfsmitteln in ihren globalen Aussagen zu verstehen

- **Schreibkompetenz**
- Verbesserung der Fähigkeiten
- orthografisch, lexikalisch und syntaktisch richtig zu schreiben
- Gesprächs- und Diskussionsergebnisse in geordneter Form schriftlich darzustellen
- eigene Mitteilungsabsichten zusammenhängend zum Ausdruck zu bringen

- **Linguistische Kategorien**
- Lexik/Semantik: Reaktivierung und Ausbau eines elementaren allgemeinsprachlichen Wortschatzes sowie Aufbau und Sicherung von Grundkenntnissen in berufsbezogenen Wortfeldern
- Grammatik: Reaktivierung und Sicherung grammatischer Basiskenntnisse Erarbeitung und Vertiefung differenzierter grammatischer Strukturen, die zum Verständnis berufsbezogener Texte zur Bewältigung komplexerer Sprechsituationen dienen.
- Verbesserung der Fähigkeit, englische Texte ins Deutsche zu übertragen und deutsche Vorgaben in einen adäquaten englischen Text umzusetzen
- Verbesserung der Fähigkeit, in sprachlich einfachen Handlungssituationen elementare Formen des Dolmetschens anzuwenden

Bezüge zu anderen Fächern

Die zugrundeliegenden kommunikativen Handlungssituationen müssen nach Möglichkeit auf spätere berufliche Verwendungssituationen abgestellt sein. Zu diesem Zweck ist eine fortlaufende Abstimmung mit den Inhalten der übrigen Fächer zwingend erforderlich. Dies sollte auch im Rahmen fächerübergreifender Projekte erfolgen.

Unterrichtsorganisation: Organisatorische Gestaltung

Das Fach Englisch ist so angelegt, daß in der Klasse I eine und in der Klasse II zwei Wochenstunden angeboten werden. Um dem unterschiedlichen Stand der Vorkenntnisse gerecht zu werden, empfiehlt sich die Durchführung von standardisierten Spracheingangstests. Bei besonders heterogenen Vorkenntnissen empfiehlt sich die Einrichtung von Stützkursen **in der Klasse I** der Fachschule oder gegebenenfalls abweichend vom Klassenverbandsprinzip die Einrichtung von möglichst homogenen Lerngruppen. Möglichkeiten der Binnendifferenzierung sind zu nutzen.

Grundsätze der Unterrichtsplanung

Im Hinblick auf die Ausbildung beruflicher Handlungskompetenz sind vor allem folgende Prinzipien zu beachten:

Lernorientierung, d. h. eigenverantwortliches und selbstgesteuertes Lernen wird besonders gefördert. Die Fachschülerinnen und Fachschüler werden in die Verantwortung einbezogen.

Die Lehrerrolle ist flexibel im Sinne eines „caretakers“ (der Lehrer als Moderator, Initiator und Koordinator von Lernprozessoren); dies bedeutet u.a. den zeitweiligen Verzicht auf absolute sprachliche Korrektheit zugunsten der Förderung des kommunikativen Erfolges.

Anwendungsorientierung, d. h. situatives Lernen in unterschiedlichen, offen angelegten, praxisnahen, kommunikativen Handlungssituationen, in denen die fremdsprachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten in selbständigem Sprachgebrauch angewendet werden. Das Prinzip der Handlungsorientierung schlägt sich auch nieder in der Anwendung bestimmter Sozial- und Interaktionsformen; im Vordergrund stehen Formen wie Partner- und Gruppenarbeit, Rollenspiel und Simulation.

Der Unterricht wird grundsätzlich in der Zielsprache erteilt. Aus Gründen der Unterrichtsökonomie und Verständnissicherung kann es jedoch punktuell erforderlich sein, notwendige Erläuterungen in Deutsch zu geben.

4.2.2 Kommunikative Handlungssituationen und Sprachhandlungen

Vorbemerkungen

Die Ausrichtung des Englischunterrichts in der Fachschule auf den Erwerb eigenständiger berufsbezogener Sprachhandlungskompetenz beinhaltet die Vermittlung relevanter ziel-sprachlicher Qualifikationen und Teilfertigkeiten in komplexen, miteinander verknüpften Anwendungssituationen.

Verschiedene Analysen zum Fremdsprachenbedarf in der Berufswelt haben gezeigt, daß eine Reihe grundlegender Qualifikationen, die in unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern, Branchen und Funktionen benötigt werden, in einem fachrichtungsübergreifenden Anforderungsprofil zusammengefaßt werden können.

Der Lehrplan bietet für die verschiedenen Typen der Fachschule auf dieser Grundlage zunächst eine Auswahl fachrichtungsübergreifender kommunikativer Handlungssituationen und Sprachhandlungen an, die dazu beitragen sollen, die Fachschülerinnen und Fachschüler für ein möglichst breites Spektrum beruflicher Einsatzmöglichkeiten zu qualifizieren. Des Weiteren bietet der Lehrplan für die einzelnen Fachrichtungen eine exemplarische Übersicht über fachrichtungsspezifische Handlungssituationen und Sprachhandlungen an. Weitere differenzierte fachrichtungsspezifische Inhalte werden im Lehrplan nicht benannt; diese müssen in den Fachkonferenzen in den einzelnen Fachschulen unter Beachtung der berufsspezifischen Sprachhandlungskompetenzen konkretisiert werden.

Die im Lehrplan aufgeführten fachrichtungsübergreifenden und fachrichtungsspezifischen Situationen (situations) sind abgeleitet aus standardisierten Sprechsituationen des alltäglichen und beruflichen Bereichs. Diesen werden verschiedene differenzierte Sprachhandlungen (language tasks) zugeordnet.

Die einzelnen kommunikativen Situationen bieten eine Orientierungshilfe in Form eines Grundgerüsts, das an geeigneter Stelle durch weitere Themen oder Inhalte der jeweiligen Situationen erweitert werden kann. An einigen Stellen des Lehrplans wird auf solche Erweiterungen exemplarisch hingewiesen. Eine systematische bzw. vollständige Auflistung ist nicht sinnvoll, da konkrete Auswahlentscheidungen sowohl im Hinblick auf solche Erweiterungen als auch auf die kommunikativen Situationen und ihre jeweilige Gewichtung und Ausgestaltung von den Lehrenden eigenverantwortlich zu treffen sind.

Den Lehrenden wächst auf dieser Grundlage die Aufgabe zu, unter Beachtung der von den Fachkonferenzen aufgestellten Grundsätze aus dem im Lehrplan vorgestellten Spektrum fachrichtungsbergreifender kommunikativer Situationen und Sprachhandlungen eine geeignete Auswahl zu treffen, für den fachrichtungsspezifischen Bereich relevante kommunikative Situationen und Sprachhandlungen zu benennen und inhaltlich zu konkretisieren, deren Abfolge und Verknüpfung festzulegen und entsprechende Unterrichtssequenzen zu entwickeln.

Fachrichtungsbergreifende kommunikative Situationen und Sprachhandlungen

<u>situation</u>	<u>job-related language tasks</u>
1. Meeting people and socializing ties ons	<ul style="list-style-type: none"> - introducing oneself and other people - describing one's job and responsibilities - welcoming visitors/guests - asking and responding to questions - informing a visitor/guest about arrangements (schedule, programme, menu etc.) - discussing leisure activities - talking formally/informally to superiors and colleagues
2. Presenting one's company/ enterprise of	<ul style="list-style-type: none"> - giving an overall picture of a company's activities and performance - describing current projects/range of products - conducting a visitor around <ul style="list-style-type: none"> * a factory/plant/workshop * a site * a warehouse * the premises * a bank * an office * a hotel/restaurant/kitchen
3. Describing products and services	<ul style="list-style-type: none"> - understanding and giving descriptions of particular products/services - exchanging information on features and applications of a product/ service - making and responding to enquiries about products/services
4. Taking part in meetings / conferences / congresses	<ul style="list-style-type: none"> - planning and preparing an agenda - calling/holding a meeting / conference /congress
mögliche thematische Erweiterung	<ul style="list-style-type: none"> - outlining future plans - discussing business affairs - presenting one's suggestions
- negotiating - procedure and strategies on	<ul style="list-style-type: none"> - /opinion plan and arguing for it - stating alternatives and recommending action - asking for suggestions/opinion
- objectives - negotiating functions	

- of participants and evaluating them
 - accepting, rejecting and modifying suggestions
 - negotiating
 - taking the minutes of a meeting
 - attending fairs and exhibitions
5. Making arrangements for meetings / conferences / congresses and communicating
- fixing the time and place
 - arranging a schedule
 - inviting participants
 - arranging travel and accommodation
 - confirming arrangements
 - dealing with problems of arrangement
 - changing appointments
 - cancelling appointments
 - using modern means of communication
6. Discussing results
- describing changes in a company's
 - finance /entrepreneurial situation
 - giving progress reports/presenting details/outlining developments on targets achieved
 - giving divisional performance reports
 - suggesting future action
 - analysing, evaluating, discussing statistical material / suggestions / opinions
 - making decisions
7. Comparing and evaluating alternatives
- comparing and evaluating
 - * offers
 - * sites / premises
 - * quality of products / materials / services
 - accuracy/precision
 - reliability
 - durability
 - taste
 - ecological aspects
 - making decisions on the meaningfulness of data

8. Forward planning
- mögliche thematische Erweiterung**
- aspects of new technologies
 - job aspects
 - computerization in manufacturing/services
9. Making travel arrangements and preparing business trips
- mögliche thematische Erweiterung**
- cross-cultural differences
 - relationship-building
 - power/hierarchy distance
 - exchange of gifts
 - attitude to time
 - complimentary services
10. Trouble shooting and repairing repairing
- mögliche thematische Erweiterung**
- acquiring information about typical problems/ failures
 - reading and analyzing manuals/maintenance and repairing instructions/plans
 - providing maintenance and repairing instructions for colleagues/business partners
11. Seeking employment in an integrated Europe
- Planning a new business venture
 - * modernizing a product/service
 - * extending one's range of products/ services
 - adding a new line to the existing range of products/services
 - discussing leisure activities
 - streamlining, rationalizing, retrenching
 - finding business partners
 - * foreign agents/representatives
 - * joint ventures
 - * subsidiaries
 - considering environmental aspects
 - seeking information and making the necessary travel arrangements/ bookings
 - gathering information about
 - * communication with foreigners
 - * rules and regulations
 - * checking and confirming modes of travel/ accomodation/ insurance
 - identifying and describing typical problems and failures
 - explaining cause and effect
 - suggesting solutions/adjustments /amendments
 - discussing leisure activities
 - accepting/refusing/apologizing
 - studying job advertisements
 - international ewspapers/journals
 - comparing job requirements and opportunities in Europe
 - writing letters of application
 - writing one's curriculum vitae
 - preparing for interview procedures
 - analyzing foreign contracts of employment and comparing them with Germann contracts
 - negotiating one's contract of employment

Beispiel Fachschule für Technik, Fachrichtung Elektrotechnik

situation _____ job-related language tasks

Discussing problems of energy
productions in an industrialized country

- gathering information about different sources of energy
- studying the physical principles of generating electrical energy
- comparing alternative sources of energy
- discussing strategies of saving energy in different fields
- discussing the risks and problems of vari-

ous

ways of producing energy

4.3 Politik

4.3.1 Das Fach im Bildungsgang

Hinsichtlich des Politik-Unterrichtes wird auf die "Rahmenrichtlinien für das Unterrichtsfach Politik in berufsbildenden Schulen" verwiesen. Die Zusammenfassung des Politik-Unterrichtes für alle Formen des berufsbildenden Schulwesens (mit Ausnahme des Fachgymnasiums) in diesen Rahmenrichtlinien ergibt sich aus

- dem für alle Schülerinnen und Schüler gleichen Anspruch auf politische Bildung,
- der für alle Schülerinnen und Schüler gleichen Zielsetzung des Politik-Unterrichts und
- der inhaltlichen Offenheit der vorstehend erwähnten Rahmenrichtlinien.

Die Fachschulen befinden sich hierbei in der besonderen Situation, daß sich in einer Klasse Schülerinnen und Schüler befinden, die schon mehrere Formen des berufsbildenden Schulwesens absolviert haben und bereits Erfahrungen aus dem Erwerbsleben besitzen. Deshalb muß ihnen die besondere Verantwortung deutlich werden, die Erwerbsarbeit für die Gestaltung der gesamten Gesellschaft hat. Zudem befinden sich die Fachschülerinnen und Fachschüler in einem Lernabschnitt, der konfliktreich und durch den Übergang in die Erwachsenenwelt einschneidende Veränderungen mit sich bringt. Die Ausdehnung der Lebens- und Erfahrungsräume ist für die politische Bildung der Fachschülerinnen und Fachschüler ein Anknüpfungspunkt für die Ausgestaltung von Unterricht.

Vielfältige, in diesem Maße erst jetzt vorhandene Lebens- und Erfahrungsbezüge des Unterrichts führen bei den Fachschülerinnen und Fachschülern zu Motivationen, die nicht durch vielfachen Nachvollzug bekannten Wissens aus anderen Schulformen des berufsbildenden Schulwesens verspielt werden dürfen. Deshalb gilt es,

- die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf aktuelle lebens- und arbeitsweltliche Erfahrungszusammenhänge zu beziehen und damit abzusichern,
- neue Kenntnisse und Fähigkeiten zu vermitteln, die ein selbstverantwortliches Handeln in der Lebens- und Arbeitswelt ermöglichen,
- Vorurteile und neue Erfahrungen aufzubrechen.

Die Lehrkräfte müssen sich daher in ihrer Themenauswahl, ihrer Lernorganisation, ihrer Methodik und ihren Leistungsanforderungen nach den tatsächlichen Voraussetzungen und den angestrebten Abschlüssen dieser Schulform richten.

Aufgaben und Ziele des Faches

Das Unterrichtsfach Politik soll bei den Fachschülerinnen und Fachschülern die Fähigkeit und Bereitschaft fördern, gegenwärtige und zukünftige Wirtschaftsformen und Lebensgewohnheiten auf ihre Umwelt- und Sozialverträglichkeit zu überprüfen und Verantwortung für die Sicherung und Gestaltung der Lebensbedingungen in der Zukunft mit zu übernehmen.

Neben tarifpolitischen und unternehmenspolitischen sind schwerpunktmäßig gesellschaftspolitische Betrachtungsweisen zu behandeln. Fragen der Zukunftssicherung und Zukunft-

gestaltung müssen zu Leitmotiven beruflichen und politischen Handelns des einzelnen und der Gesellschaft werden.

Bezüge zu anderen Fächern

Da in diesem Unterrichtsfach die Beziehungen der im Betrieb arbeitenden Menschen im Mittelpunkt stehen, ergeben sich besonders enge Beziehungen zu den übrigen Unterrichtsfächern

Unterrichtsorganisation

Dem Unterrichtsfach Politik stehen insgesamt 2 Wochenstunden zur Verfügung. Stoffliche Eingrenzungen und exemplarisches Vorgehen sind deshalb unumgänglich.

Die Unterrichtseinheiten können innerhalb der Themenbereiche unterschiedliche Gewichtungen erhalten, die sich an den Bedürfnissen der Fachbereiche und der jeweiligen Region orientieren.

Das Unterrichtsfach Politik ist so angelegt, daß es den Bildungsgang in Klasse I und II begleitet. Das Unterrichtsfach sollte in die Projektarbeit integriert sein.

4.3.2 Handlungs- und Lernbereiche

Berufliche Sozialisation und Kommunikation

- Soziale Integration durch Ausbildung und Erwerbstätigkeit
- Betriebliche Sozialisation und Kommunikation
- Arbeit und Aufstieg - Verteilungsprobleme zwischen Frauen und Männern
- Selbstverwirklichung und soziale Verantwortung
- Arbeitsplatzstrukturen und betriebliche Kommunikation

Arbeitnehmerinteressen - Arbeitsgeberinteressen

- Verteilung von Arbeits- und Erwerbschancen, Arbeitslosigkeit
- Wettbewerb und Konzentration
- Mitbestimmung und Interessenvertretung im Betrieb
- Soziale und politische Konflikte im Betrieb
- Arbeits-, Sozial- und Tarifrecht

Beruf und Umwelt

- umwelt-, sicherheits- und gesundheitsbewußtes Handeln
- Umwelt- und Sozialverträglichkeit von Produktionsfaktoren
- Zusammenwirken von Mensch und Technik

4.4 Betriebswirtschaft

4.4.1 Das Fach im Bildungsgang

Der verstärkte nationale und internationale Wettbewerb, der Einsatz neuer Technologien, weitreichende organisatorische Veränderungen und der gesellschaftliche Wertewandel fordern von allen am Wirtschaftsgeschehen Beteiligten schnelle Anpassungsfähigkeit an die sich verändernden Markt- und Produktionsbedingungen.

Das Fach Betriebswirtschaft trägt wesentlich dazu bei, wirtschaftliche Handlungskompetenz zu vermitteln, die diesen Anforderungen gerecht wird.

Aufgaben und Ziele des Faches

Die Fachschulabsolventinnen und -absolventen werden in ihrer Berufstätigkeit zunehmend in Bereichen befaßt sein, die über rein funktionale Inhalte hinausgehen.

Sie benötigen verstärkt wirtschaftliche Handlungskompetenz, um bei komplexen betrieblichen Problemstellungen sachliche Entscheidungen treffen zu können, dabei sind auch ökologische Gesichtspunkte einzubeziehen.

Bezüge zu anderen Fächern

Die zugrundeliegenden Handlungs- und Lernbereiche müssen auf spätere berufliche Handlungssituationen abgestellt sein.

Zu diesem Zweck ist eine fortlaufende Abstimmung mit den Inhalten der übrigen Fächer zwingend erforderlich.

Unterrichtsorganisation

Der Unterricht im Unterrichtsfach Betriebswirtschaft ist so zu organisieren, daß er jeweils mit einer Wochenstunde in den Klassen I und II erteilt wird und in enger Verzahnung mit der Projektarbeit angelegt ist.

4.4.2 Handlungs- und Lernbereiche

Die aufgeführten Handlungs- und Lernbereiche sind verbindlich. Die durch Spiegelstriche gekennzeichneten Inhaltsbereiche stellen eine Auswahl dar. Reihenfolge und Zuordnung der Inhalte bestimmt die jeweilige Handlungssituation.

Analyse und Optimierung betrieblicher Organisationsstrukturen

- formelle Organisation
- Aufbauorganisation / Ablauforganisation / Projektorganisation
- informelle Organisation
Zusammenarbeit / Betriebsklima
- umweltbewußte Organisation, z. B. Umweltbeauftragte / Abteilung Umweltschutz

Analyse und Bewertung von Finanzierungsmodellen

- betriebliche Finanzwirtschaft und ihre Funktionen
- Kapitalbedarf
- Finanzierungsarten
- Zahlungs- und Kreditverkehr
- Kosten-Nutzen-Vergleich
- Umweltfördermittel

Berücksichtigung und Beachtung der rechtlichen Rahmenbedingungen

- Markt- und Standortanalyse
- Unternehmens - Rechtsformen
- Unternehmensrecht
- Vertragsrecht
- Wettbewerbsrecht
- Gesetze zum Umweltschutz
- Arbeitsschutzrecht und Unfallverhütungsvorschriften

Analysierung von Arbeit und Arbeitsplätzen

- Betriebs- und Arbeitsorganisation
- Arbeitsanforderungen
- Arbeitsvorbereitung und Auftragsabwicklung
- Arbeitsbewertung
- Arbeitsgestaltung
- Entlohnung
- sozial- und umweltverträgliche Arbeit

Entscheidungsfindung in der Material- und Produktionswirtschaft

- Material-Beschaffung und Anlageinvestitionen
- Materialverwendung und Lagerwesen
- Formen der Rationalisierung
- Leistungserstellung
- ökologische Gestaltung von Produktzyklen

Analysierung, Umsetzung und Bewertung von Marketingstrategien

- Beschaffung von Marktinformationen
- Marketinginstrumente, z. B. --> Produktionspolitik / Preispolitik / Kommunikationspolitik /Distributionspolitik
- Marketing-Mix
- Marketing zwischen Ökonomie und Ökologie

Nutzung und Bewertung der Kostenrechnung als Informations-, Kontroll- und Entscheidungsinstrument

- Grundbegriffe des Rechnungswesens
- Aufbau und Veränderung der Bilanz / G + V Rechnung
- Vermögensaufstellung
- Inventur
- Kostenarten - Kostenstellen - Kostenträgerrechnung
- Kalkulationsschema, Vor- und Nachkalkulation
- betriebswirtschaftliche Auswertung von Buchhaltung
- Wirtschaftlichkeitsberechnung, z. B. Deckungsbeitragsrechnung / Produktivität / Rentabilität
- betriebliche Ökobilanz

4.5 Mitarbeiterführung, Berufs- und Arbeitspädagogik

4.5.1 Das Fach im Bildungsgang

Berufliches Handeln vollzieht sich in einem durch Regeln und Vorschriften geprägten Rahmen. Dazu gehören das System der sozialen Marktwirtschaft, bestimmte Betriebsstrukturen sowie die Rechte und Pflichten jedes einzelnen. Hinzu kommt, daß in jüngerer Zeit der "Produktionsfaktor" Mensch stärker in den Mittelpunkt unternehmerischen Bewußtseins rückt, da sich die Erkenntnis durchsetzt, daß hochentwickelte Technik allein nicht zum wirtschaftlichen Erfolg führt.

Hieraus resultiert die wachsende Bedeutung dieses Integrationsfaches "Mitarbeiterführung/ Berufs- und Arbeitspädagogik" für den Bildungsgang.

Aufgaben und Ziele des Faches

Das Unterrichtsfach "**Mitarbeiterführung/Berufs- und Arbeitspädagogik**" vermittelt Kenntnisse, die unabdingbare Voraussetzungen für die Fachschülerinnen und Fachschüler sind, um Vorgänge, Abläufe und Entscheidungen innerhalb des betrieblichen Gefüges zu bewältigen. Ihre Tätigkeitsfelder sind u. a. dadurch gekennzeichnet, daß sie sowohl Führungsaufgaben übernehmen als auch selbst in ein hierarchisches System eingebunden sind. Hier nimmt die Technikerin und der Techniker eine Mittlerfunktion ein, bei der Basiswissen und Handlungskompetenz in den Bereichen Mitarbeiterführung und Arbeitsrecht unabdingbar sind. Ein derartiges Wissen ist nur in sinnvoller Verbindung mit betriebssoziologischen, psychologischen und arbeitspädagogischen Aspekten sowie der Vermittlung der rechtlichen Rahmenbedingungen zu unterrichten.

Bezüge zu anderen Fächern

Da in diesem Unterrichtsfach der Betrieb als soziales Gebilde und die Beziehungen der im Betrieb arbeitenden Menschen im Mittelpunkt stehen, ergeben sich Bezüge zu den übrigen Fächern.

Unterrichtsorganisation

Dem Unterrichtsfach "**Mitarbeiterführung/Berufs- und Arbeitspädagogik**" stehen insgesamt 2 Wochenstunden zur Verfügung. Stoffliche Eingrenzungen und exemplarisches Vorgehen sind deshalb unumgänglich.

Innerhalb dieses Unterrichtsfach können die einzelnen Themenbereiche unterschiedliche Gewichtungen erhalten, die sich an den Bedürfnissen der Fachbereiche und der Region orientieren. Eine unterrichtsorganisatorische Teilung der Fachgebiete Mitarbeiterführung, Berufs- und Arbeitspädagogik ist durch die gegenseitige Wechselwirkung nicht möglich.

Das Unterrichtsfach "**Mitarbeiterführung/Berufs- und Arbeitspädagogik**" ist so angelegt, daß es den Bildungsgang jeweils in beiden Klassen mit einer Jahreswochenstunde begleitet. Das Fach sollte in die Projektarbeit integriert sein unter Berücksichtigung gruppensoziologischer Bezüge.

4.5.2 Handlungs- und Lernbereiche

Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern

- Führungsaufgaben
- Führungsstile
- Führungsmittel
- Managementtechniken

Instrumente der Personalwirtschaft anwenden

- Personalplanung
- Personalbeschaffung
- Personalauswahl
- Personalbeurteilung

Soziotechnisches System "Betrieb" beurteilen

- Grundbegriffe der Betriebssoziologie
- Kennzeichen und Bedeutung von Gruppen im Betrieb
- gruppenpsychologische Verhaltensweisen
- Konflikte und deren Bewältigung

Grundfragen der Berufsbildung

- Aufgaben und Ziele der Berufsbildung im Bildungssystem
- individuelle und soziale Bedeutung von Arbeitskraft und Arbeitsleistung
- Zusammenhänge zwischen Berufsbildung und Arbeitsmarkt

Lehrverfahren und Lernprozesse in der Ausbildung

- Notwendigkeit und Bedeutung einer jugendgemäßen Berufsausbildung
- Mitwirken von Fachkräften in der Ausbildung
- Lern- und Führungshilfen
- Lern- und Arbeitsgruppen

Rechtsgrundlagen der Berufsbildung

wesentliche Bestimmungen des

- Arbeitsschutz- und Jugendschutzrechts
- Arbeitsvertragsrechts
- Betriebsverfassungsrechts
- Tarifvertragsrechts
- Arbeitsförderungs- und Ausbildungsförderungsrechts

4.6 Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen

Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen dienen der Ergänzung und Harmonisierung notwendiger - insbesondere instrumental einzusetzender - Kenntnisse und Arbeitstechniken.

Die einzelne Schule entscheidet im Hinblick auf die Zusammensetzung der Klasse und die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler, welche inhaltlichen Schwerpunkte gesetzt werden.

Es empfiehlt sich, an den Beginn der Weiterbildung nicht ein geballtes - auf Vorratslernen ausgeichtetes - Curriculum zu stellen, sondern notwendige inhaltliche Ergänzungen in Kursform anzubieten.

4.7 Elektrotechnische/elektronische Grundlagen

Die Weiterbildung muß gegründet sein auf sichere Kenntnisse in Gleichstromtechnik und Wechselstromtechnik, die den rechnerischen Umgang in den Beziehungen zwischen elektrotechnischen Größen einschließt, die Schaltungs- und Funktionsanalyse sowie die lerngerechte Darstellung in technischen Kommunikationsmitteln. Deshalb sollen die in der beruflichen Erstausbildung vermittelten Grundlagen aufgearbeitet, vertieft und angewendet werden. Dazu sollen entsprechende Schaltungsbeispiele ausgewählt und an den Erfahrungshorizont und an den Leistungsstand der Klasse angepaßt werden.

Die Handlungs- und Lernbereiche sind so strukturiert, daß eine systematische Vertiefung der Gesetze der Elektrotechnik realisiert werden kann und systematische Betrachtungen die Zusammenhänge technischer Lösungsstrategien transparent werden lassen. Beispielsweise läßt der erste Handlungsbereich die Behandlung linearer und nichtlinearer Widerstände, Kapazitäten und Induktivitäten im Gleichstromkreis zu, für den als Einstieg sich z. B. Schaltungen mit linearen und nichtlinearen Sensoren anbieten.

Die erforderliche Aktualisierung, Systematisierung und Vertiefung mathematischer Vorgehensweisen und Inhalte ist an geeigneten Beispielen der Schaltungstechnik bei der Lösung schaltungstechnischer Probleme vorzunehmen.

Bezüge zu anderen Fächern

Das Fach Schaltungstechnik weist enge Bezüge zum Fach Mathematik auf. Die jeweils anzuwendenden Meßverfahren und -techniken müssen vom Fach Mathematik rechtzeitig beziehungsweise integrativ mit dem Fach Schaltungstechnik vermittelt werden.

Handlungs- und Lernbereiche

Schaltungen im Gleichstromkreis analysieren

- Schaltungen mit linearen und nichtlinearen Bauelementen
- Schaltvorgänge im Gleichstromkreis

Schaltungen im Wechselstromkreis analysieren

- Beschreibungsverfahren für Wechselgrößen
- Schaltungen mit Kondensatoren und Spulen im Wechselstromkreis

Schutzmaßnahmen anwenden

Netzformen

Schutzmaßnahmen und -einrichtungen

- Prüfung elektrischer Sicherheit

Netzgeräte analysieren und nach Auswahlkriterien einsetzen

- Gleichrichtung und Siebung
- Stabilisierung von Spannung und Strom
- Auswahlkriterien für Netzgeräte

Verstärkerschaltungen analysieren und realisieren

- Analoge Verstärker (Grundsaltungen, Kopplungen, integrierte Schaltungen)
- Schaltverstärker (diskreter Aufbau, integrierte Schaltkreise)

Schaltungen der Optoelektronik analysieren und realisieren

- Sensorschaltungen
- Übertragungsschaltungen (Optokoppler, LWL-Sender-/Empfänger-Schaltungen)

4.8 Meßverfahren/Meßsysteme

Meßverfahren

Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Die elektrische Meßtechnik hat eine wesentliche Bedeutung in allen Bereichen der Elektrotechnik und ist deshalb als schwerpunktübergreifendes Fach angelegt. In der Industrie sind die Geräte und Verfahren der Meßtechnik bei der Forschung, Entwicklung von Geräten und Anlagen, Inbetriebnahme, Betrieb und Überwachung von Anlagen, im Service bzw. bei der Reparatur unverzichtbar. In den genannten Tätigkeitsfeldern werden auch Elektrotechnikerinnen und

-techniker eingesetzt als selbständig handelnde (z. B. im Service) oder als assistierende Kräfte

(z. B. in der Forschung, Entwicklung).

Die Vorgehensweise in der Meßtechnik kann in mehrere Phasen eingeteilt werden, der Meßauftrag ist im allgemeinen vorgegeben:

1. Auswahl des Meßverfahrens, der Meßgeräte und des Zubehörs
2. Aufbau und Inbetriebnahme der Meßschaltung
3. Durchführung der Messungen und Protokollierung
4. Auswertung der Meßergebnisse, Fehlerabschätzungen, Anfertigen eines Abschlußberichtes.

Aus den oben angeführten Tätigkeitsfeldern und den meßtechnischen Vorgehensweisen ergeben sich die Handlungs- und Lernbereiche für das Fach Mathematik. Dabei wird man aus Zeitgründen nicht bei jedem Handlungsfeld alle Stufen behandeln können, exemplarisches Arbeiten ist unumgänglich. Im Vordergrund sollte immer das Meßverfahren und die kritische Auswertung der Meßergebnisse stehen; der Aufbau und die Funktion der Meßgeräte sollte nur soweit bearbeitet werden, wie es für die fachgerechte Auswahl, Bedienung und Auswertung unerlässlich ist.

Mit den in den Handlungs- und Lernbereichen angegebenen Themen wurde versucht, eine möglichst repräsentative und universelle Auswahl der in der Meßtechnik vorhandenen Vielzahl von Spezialgebieten, -geräten und -verfahren anzugeben. Hierbei ist zusätzlich bei der Auswahl der Beispiele der jeweilige Schwerpunkt zu berücksichtigen; im Schwerpunkt Energietechnik und Prozeßautomatisierung liegt das größere Gewicht auf der Leistungsmessung, während in den anderen Schwerpunkten Filter, Leitungen, Überträger, Verstärker und das Meßgerät Oszilloskop im Vordergrund stehen.

Bezüge zu anderen Fächern

In nahezu allen anderen Fächern wird man auf die im Fach Meßtechnik erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten zurückgreifen, insbesondere jedoch im Fach Schaltungstechnik. Die erworbenen Kenntnisse sollen vor allem in Schülerexperimenten angewendet werden, insbesondere in der Projektarbeit. Über die universellen meßtechnischen Inhalte hinaus werden, z. B. im Qualitätsmanagement, in der Antriebstechnik, Automatisierungstechnik, in Elektrischen Anlagen, in der Datenkommunikationstechnik und in der Übermittlungstechnik bzw. Vermittlungstechnik spezielle Meßverfahren behandelt, wobei hier auf die Inhalte und Strukturen der Meßtechnik aufgebaut werden kann. Andererseits bezieht das Fach Meßtechnik Anregungen und Motivationen für Anwendungsbeispiele aus den Fächern, in denen sich Meßaufgaben stellen (z. B. auch Qualitätsmanagement und Projektierungs- und Konstruktionsverfahren).

Unterrichtsorganisation

Gerade im Fach Meßtechnik ist Unterricht mit großer Schülerelbsttätigkeit möglich und angezeigt. Hier können die Schülerinnen und Schüler im praktischen Umgang mit Geräten und Schaltungen bei der Problemlösung ihr Wissen und ihr Lösungsrepertoire selbständig überprüfen, z. B. bei der Interpretation technischer Daten in Prospekten und anderen Firmenunterlagen zu Meßgeräten und bei der Auswertung der Meßdaten. Die Ausstattung der Schulen muß den Anforderungen der Handlungsbereiche entsprechen, der Meßgerätepark muß auch Auswahlmöglichkeiten zulassen. Die meßtechnischen Experimente sollen für grundlegende Messungen in einem Meßtechnik- Fachraum, ansonsten gemeinsam mit dem Fach Schaltungstechnik in entsprechenden Fachräumen stattfinden.

Handlungs- und Lernbereiche

Typische Vorgehensweisen der Meßtechnik anwenden und Meßverfahren sachgerecht einsetzen

- Arbeitsgebiete der elektrischen Meßtechnik
- Anforderungen an Meßgeräte
- Meßwertdarstellung
- Meßverfahren
- Arbeitsweisen in der Meßtechnik

Elektrische Grundgrößen in Gleichstromkreisen messen

- Spannungs- und Strommessungen mit Betriebsmeßgeräten

Meßsysteme

Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Die Technikerinnen und Techniker des Schwerpunktes Energietechnik und Prozeßautomatisierung haben die Aufgabe, Komponenten von prozeßtechnischen Meßsystemen auszuwählen, die Systeme zu erweitern, zu warten und Abgleicharbeiten vorzunehmen. Sie müssen ferner Softwarepakete zur Meßdatenerfassung, -verarbeitung und -dokumentation anwenden und die Ergebnisse interpretieren.

Die Handlungs- und Lernbereiche beinhalten das Analysieren, Konfigurieren und Warten komplexer Meßsysteme bestehend aus PC-Meßsystemen sowie Meßgeräten und/oder Sensoren im Rechnerverbund (z. B. Feldbussysteme). Dabei ist ein Einblick in das Messen nichtelektrischer Größen erforderlich.

Bezüge zu anderen Fächern

Das Fach Meßtechnik setzt Kenntnisse aus den schwerpunktübergreifenden Fächern Meßtechnik, Schaltungstechnik und Qualitätskontrolle voraus.

Nur in der fächerübergreifenden Zusammenarbeit mit den schwerpunktbezogenen Fächern wird die angestrebte Handlungskompetenz erreicht werden können.

Handlungs- und Lernbereiche

Meßgeräte zur digitalen Meßdatenerfassung und -verarbeitung auswählen und einsetzen

- Digitalisierung analoger Signale
- Universalzähler
- Digitales Speicheroszilloskop
- PC-Meßsysteme
- Feldbus-Meßsysteme

Meßverfahren in der Prozeßtechnik auswählen und einsetzen

- Messen nichtelektrischer Größen
- Anpassen von Sensoren an Meßsysteme
- Übertragen von Meßdaten
- Zubehör
- Widerstandsmessungen

- Leistungsmessungen

Elektrische Größen in Stromkreisen mit zeitlich veränderlichen Spannungen messen

- Signalanalysen mit Oszilloskop
- Effektivwertanzeige mit analogen und digitalen Meßgeräten
- Echt-Effektivwertmessung
- Leistungsfaktormessung
- Messung der Arbeit

4.9 Elektronische Datenverarbeitungstechnik

Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Die aus der beruflichen Erstausbildung und der beruflichen Erfahrungswelt vorhandenen EDV- Kenntnisse sollen mit dem Fach "Elektronische Datenverarbeitungstechnik" systematisiert, vertieft, aktualisiert werden.

Schon in dieser Phase der Ausbildung ist eine Systemanalyse nach dem TOP-DOWN-Prinzip zu bevorzugen. Damit ist einerseits die Vorgehensweise von der Anwenderschnittstelle über den strukturellen Aufbau bis hin zu den Verarbeitungsprinzipien im Prozessor, andererseits aber auch der Aufbau und das Zusammenwirken der Systemkomponenten mit dem Betriebssystem sowie die grundlegenden Denkstrukturen zur Vernetzung von EDV-Anlagen zu verstehen.

Bezüge zu anderen Fächern

Das Fach "Elektronische Datenverarbeitung" ist ein Fach des schwerpunktübergreifenden Bereichs. Es liefert den Fächern des schwerpunktbezogenen Bereiches die notwendigen Grundlagen, die dort zur Anwendung vorausgesetzt werden müssen.

Hierzu gehört z. B. die Handhabung des PC's als Werkzeug zur Lösung von schwerpunktbezogenen Problemstellungen mit Hilfe spezieller Software.

Die Behandlung der Digitaltechnik (Schaltnetze und Schaltwerke) wird nicht aus der Sicht der Schaltungstechnik, sondern aus der Sicht der Entwurfssystematik der Digitaltechnik zu behandeln sein.

Handlungs- und Lernbereiche

Analysieren und Strukturieren der Hardware von DV Anlagen

- Merkmale und Einsatzbereiche von DV-Anlagen
- Einsatz von DV-Anlagen aus ökonomischer, sozialer und arbeitsplatzbezogener Sicht
- Architektur von DV-Anlagen
- Schnittstellen
- Peripheriegeräte

- Vernetzung

Analysieren und Strukturieren der Informationsverarbeitung in DV Anlagen

- Zahlensysteme und Codes
- Schaltnetze und Schaltwerke
- Computerarithmetik

Analysieren und Strukturieren der Software in DIIAnlagen

- Betriebssysteme
- Programmiersprachen
- Anwendersoftware

4.10 Projektierung und Konstruktion

Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Das projektorientierte Arbeiten nimmt in der beruflichen Tätigkeit der Technikerinnen und Techniker eine Schlüsselfunktion ein. Dies muß sich im Lernangebot der Fachschule widerspiegeln. In enger Verzahnung mit anderen Fächern sind die Fähigkeiten zum fächerübergreifenden Denken/Handeln, zum methodisch sicheren Arbeiten und zur Reflexion zu entwickeln. Die künftigen Technikerinnen und Techniker müssen ein Projekt definieren, beschreiben und organisieren können. Sie müssen zielangepaßte Konstruktionsverfahren auswählen, modifizieren und anwenden.

Daraus ergeben sich für das Fach verschiedene methodische und inhaltliche Zielvorgaben.

Ein Projekt soll in Form des Pflichtenheftes (Lastenheftes) dargestellt werden. Die sichere Analyse der Problemstellung/der Aufgabenstellung, der Aufbau und die Struktur eines Pflichtenheftes sind Voraussetzungen einer gelungenen Projektanlage. Die erfolgreiche Durchführung eines Projektes hängt von der sachgerechten Projektorganisation ab. Daher sind Grundsätze des Projektmanagements exemplarisch auf konkrete Problemstellungen/Aufgabenstellungen zu beziehen. Zur Steuerung, Kontrolle und Untersuchung von Projektablaufen kann die Netzplantechnik angewendet werden. Die exemplarische und anwendungsbezogene Darstellung muß auch hier im Vordergrund stehen. Der Einsatz entsprechender Software kann das Finden von Problemlösungen erleichtern und beschleunigen.

Neben der Fähigkeit berufsspezifische, technische Prozesse zu planen kommt der systematischen Realisierung dieser Prozesse eine wachsende Bedeutung zu. Mittels rechnergestützter Konstruktionssysteme (CAD/CAM-Systeme) wird eine erhöhte Umsetzungseffizienz erreicht. An einem schwerpunktbezogenen CAD/CAM-System sind die grundlegenden Konstruktionsmethoden und -verfahren zu erarbeiten. Ein konkretes System wird fertigungsgerecht erstellt, einschließlich der Gewinnung, der Kontrolle und der sach- bzw. normgerechten Dokumentation der Fertigungsdaten. Die Lernenden sollen die CAD-Technik zur Bewältigung von Aufgaben -

z. B. planen, konzipieren, entwerfen, ausarbeiten, optimieren - methodengeleitet nutzen und Anforderungen aufgrund der weiteren Verwendung der erzeugten Daten berücksichtigen. Die reine Handhabung der genutzten Software darf nicht im Vordergrund dieser Arbeit stehen. Durch die Analyse der vorhandenen Software soll die Fähigkeit des "kritischen Systemverständnisses" entwickelt werden, die eigene Einarbeitung kann systematisiert werden, Modifikationen können eingeleitet bzw. durchgeführt werden.

Die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz setzt handlungsorientierte Lernprozesse voraus. Diese müssen aus der Aufgabenstellung entwickelt werden, eine Konstruktionsidee systematisch in ein Produkt nach industriellen Fertigungsmethoden umzusetzen. Demnach spiegeln die nachfolgenden Handlungs- und Lernbereiche die Umsetzung dieses Prozesses wieder und sollten immer an eine konkrete Handlungssituation angebunden werden:

Bezüge zu anderen Fächern

Für das Fach Projektierungs- und Konstruktionsverfahren werden im Bereich Elektronische Datenverarbeitungstechnik notwendige Voraussetzungen gelegt und es ergeben sich fächerübergreifende Anknüpfungspunkte. Die kalkulatorische Projektierung erhält im Fach Betriebswirtschaft die notwendige theoretische Basis und liefert gleichzeitig die Realitätsbezüge. Ein notwendiger Bezug besteht zum Fach Qualitätsmanagement, da Inhalte dieses Faches bereits bei der Projektierung und Konstruktion berücksichtigt werden müssen.

Die realen Projektierungs- und Konstruktionsaufgaben des Faches kommen projektorientiert aus den schwerpunktbezogenen Fächern und aus der Projektarbeit.

Unterrichtsorganisation

Das Fach Projektierungs- und Konstruktionsverfahren benötigt einen zeitlichen Vorlauf zu den schwerpunktbezogenen Fächern. Außerdem sollte es vor oder zu Beginn der vorgese-

nenen Projektarbeiten angesiedelt werden. Zur Realisierung handlungsorientierter Lernprozesse ist der Unterricht in diesem Fach an die entsprechenden Fachräume gebunden und mit praxisrelevanten Problemstellungen auszugestalten. Die Problemlösungsprozesse erfordern angemessene Zeiteinheiten. Die wöchentlich verfügbaren Unterrichtsstunden des Faches sollten zusammenhängend erteilt werden. Weitere Optimierungen ergeben sich durch Blockungen und/oder durch fächerübergreifende Lernsequenzen.

Handlungs- und Lernbereiche

Konzipieren und Planen eines Projektes

- Methodengeleitetes Analysieren einer Aufgaben-/Problemstellung
- Definieren eines Projektes
- Erstellen eines Pflichtenheftes
- Entwerfen einer Projektskizze
- CAD-/CAM-Systeme in ihrem Leistungsumfang und ihren Eigenschaften analysieren
- CAD-/CAM-Systeme initialisieren und die Systemparameter modifizieren

Planen des Materialbedarfs und Analysieren der Kosten

- Materialbedarf ermitteln unter Berücksichtigung von Modularisierungsmöglichkeiten
- Analysieren des Kosten- und Zeitbedarfs
- Beschaffen und beurteilen von Angeboten

Einsetzen eines CAD-Systems im Konstruktionsbereich

- Anlegen, Editieren und Ausgeben von
- Einsetzen von Normteil- und Symbolbibliotheken
- Arbeiten mit Makros und Zeichnungsmodulen
- Extrahieren von Zeichnungsdaten zur Weiterverarbeitung
- Verschiedene CAD-/CAM-Datenformate erzeugen, austauschen und konvertieren
- Sichern und dokumentieren der Daten

Umsetzen und Nutzen der Konstruktionsdaten in einem CAD-System

- Konstruktionsergebnisse testen und ggf. simulieren
- Umsetzen von Zeichnungsdaten in CAM-fähige Daten
- Weiterverarbeitung der Daten in CAM-Systemen
- Testen und Prüfen im CAM-System

Konstruktions- und Fertigungsergebnisse dokumentieren und präsentieren

- Weiterverarbeitung von Zeichnungs- und Fertigungsdaten in einem rechnergestützten Doku-mentationssystem
- Funktions- und servicegerecht dokumentieren
- Erstellen von präsentationsgerechten Unterlagen
- Vorstellen und erläutern von Projektergebnissen

4.11 Qualitätsmanagement

Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Qualitätsmanagement stellt die entscheidende Strategie für die Stärkung der Marktposition und Wettbewerbsfähigkeit.

Die Realisierung von Qualitätssicherungs-Systemen führt zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit, Produktivität und Effizienz auf allen Ebenen eines Unternehmens, besonders auch im Hinblick auf differenzierte Kundenforderungen.

Da mit zunehmendem Entwicklungsstadium eines Produkts die Kosten für die Fehlerbeseitigung überproportional ansteigen, muß ein effektives Qualitätsmanagement schon im Vorfeld der Produktion ansetzen und zielgerichtet bis hin zum Kundenservice durchgeführt werden.

Die Technikerinnen und Techniker müssen bei der Planung, Realisierung und Optimierung von Qualitätssicherungs-Systemen mitwirken.

Bezüge zu anderen Fächern

Qualitätsmanagement hat eine ausgeprägte fächerübergreifende Bedeutung. Bezüge ergeben sich im fachrichtungsübergreifenden Bereich, insbesondere zu den Fächern Betriebs-

wirtschaft sowie Personalführung und Arbeitsrecht. Anwendungen ergeben sich in den Fächern des fachrichtungs- bezogenen Bereichs.

Handlungs- und Lernbereiche

- Qualitätsphilosophie (Qualitätspolitik, -strategie)
- Qualitätsplanung (z. B. Qualitätsanforderungen, gesetzliche Bestimmungen und Auflagen, Regelwerke und Normen)
- Qualitätslenkung (z. B. vorbeugende, überwachende und korrigierende Tätigkeiten)
- Qualitätssicherungs-Systemnachweise (z. B. Qualitätssicherungs-Handbuch, Verfahrensanweisungen und Berichte)
- Qualitätsförderung (z. B. Förderprogramme, Motivation und Schulung)
- Rechnerunterstützung

Qualitätssicherungs-Techniken anwenden

- Qualitätssicherungs-Methoden zur Prozeßverbesserung (z. B. FMEA, Pareto-Analyse, Fehlerbaum-Analyse, Ursachen-Folge-Analyse)
- Qualitätssicherungs-Techniken zur Prozeßverbesserung (z. B. Prüftechniken, Qualitätsregelkartentechnik)
- Qualitäts-Audits

4.12 Anlagentechnik

Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Die Technikerinnen und der Techniker werden im Betrieb mit den Problemen der Übertragung der Energie ab der Übergabestation des EVU im Mittel- und Niederspannungsbereich und ihre Verteilung auf die Geräte und Anlagen befaßt werden.

Bei dieser Betrachtungsweise des Teilsystems müssen die Schnittstellen zu den Kraftwerken und den Hoch- bzw. Höchstspannungsanlagen, die Überwachung und Führung des Energieflusses durch die Energieversorger auf der einen Seite und den Anwendern mit den Geräten und Anlagen auf der anderen Seite beachtet werden. Dies kann durch eine sinnvolle Abgrenzung und eindeutige Abstimmung technischer Daten an den Schnittstellen zu den Teil-

systemen erfolgen. Da Kraftwerks- und Verbraucherstandorte oft räumlich über große Entfernungen voneinander getrennt sind, müssen neben den technischen Erwägungen auch wirtschaftliche und ökologische Aspekte einbezogen werden.

Unter Berücksichtigung der Bedingungen der Energieversorgung und -nutzung sollen die Schüler Anlagen mit den entsprechenden Betriebsmitteln bei verschiedenen Betriebsbedingungen unter Verwendung von Firmenunterlagen planen können. Neben der Betrachtung des ungestörten Betriebes soll auch der Störfall einbezogen werden. Dem Personen- und Netzschutz ist dabei ein entsprechender Stellenwert zuzuordnen.

Bezüge zu anderen Fächern

Da die Analysen elektrischer Anlagen Kenntnisse der Berechnung grundlegender elektrischer Schaltungen voraussetzen, muß das Fach "Schaltungstechnik" zeitlich vorgeordnet sein. Ebenso wird auf meßtechnische Grundlagen zurückgegriffen. Die Methoden der Projektierungs- und Konstruktionsverfahren werden bei der Planung elektrischer Anlagen einbezogen.

Der Handlungsbereich "Schutz in elektrischen Netzen analysieren und planen" wird ergänzt durch den Wahlpflichtkurs "Sicherheitstechnik", um die Anforderungen nach DIN VDE 31 000 T. 10 erfüllen zu können.

Handlungs- und Lernbereiche

Elektrische Anlagen strukturieren

- Blockschaltbild einer Energieversorgung
- Übertragungsstrecke

Aufbau öffentlicher und industrieller Netze analysieren

- Spannungsebenen, Netzstrukturen, Netzformen
- Transformatoren
- Elektrische Kabel und Leitungen
- Schaltanlagen
- Blindleistungskompensationsanlagen
- Parallele Eigenversorgungsanlagen
- Netzurückwirkungen

Schutz in elektrischen Netzen analysieren und planen

- Netzschutz
- Personenschutz
- Prüfungen Elektrischer Geräte und Anlagen

Die Anlage einer Betriebsstätte projektieren.

4.13 Automatisierungstechnik

Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Aus Gründen der Produktivitäts- und Qualitätssteigerung, der Kostensenkung und der Humanisierung der Arbeitsbedingungen erfordert die Entwicklung technischer Systeme eine zunehmende Automatisierung.

Das Fach Automatisierungstechnik stellt deshalb ein zentrales Fach des Schwerpunktes Energie- technik und Prozeßautomatisierung dar. Es besitzt für die anderen Fächer eine Leitfunktion inso weit, als in ihm die bisher erworbenen Qualifikationen und Kompetenzen ihre Anwendung und Weiterführung finden.

Absolventen dieses Schwerpunktes müssen in der Lage sein, in der Projektierung, Konstruktion, Inbetriebnahme, Wartung und Modifikation von Steuerungen und Regelungen für automatisierte Anlagen zu arbeiten. In diesem Fach muß deshalb strukturiertes Arbeiten an und mit handelsüblichen industriellen Einrichtungen und Komponenten vermittelt werden unter den Aspekten Informationsbeschaffung, Planung von Arbeitsabläufen, Auswahl von Problemlösungsstrategien und Systemanalyse.

Bezüge zu anderen Fächern

Das Fach Automatisierungstechnik setzt die Inhalte des schwerpunktübergreifenden Bereichs voraus. Es weist darüber hinaus Bezüge zu den Fächern des schwerpunktbezogenen Bereichs auf, wie beispielsweise Mikrocomputertechnik, Antriebstechnik und Meßsysteme. Dabei sind die Schnittstellen zu diesen Techniken in der Regel auf normierte Signale industrieller Komponenten beschränkt. Weiterhin sind Bezüge zum Wahlbereich vorhanden. Die

Bereiche Robotik, Prozeßvisualisierung und Lokale Netze sind dem Stand der Technik und der Ausstattung der Schule entsprechend einzubinden.

Die aus den aufgeführten Bereichen benötigten speziellen Kenntnisse und Fähigkeiten sind ab-

hängig von der zu lösenden Problemstellung und bedingen demzufolge eine Abstimmung mit den betroffenen Fächern.

Handlungs- und Lernbereiche

Steuerungen analysieren, projektieren, konstruieren und inbetriebnehmen

- Möglichkeiten der Steuerungsbeschreibung
- Komponenten der Steuerungstechnik
- Einsatz unterschiedlicher Steuerungssysteme

Regelungen analysieren, projektieren, konstruieren und inbetriebnehmen

- Möglichkeiten der Regelungsbeschreibung
- Komponenten der Regelungstechnik
- Einsatz unterschiedlicher Regelungssysteme

4.14. Elektrische Antriebe

Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Mit zunehmender Technisierung werden in Produktions- und Transportsystemen komplexe Antriebseinrichtungen eingesetzt.

Im Fach Antriebstechnik lernen die Schülerinnen und Schüler

- die grundsätzlichen Anforderungen an den Antrieb, wie sie von der Arbeitsmaschine und den

- Randbedingungen gestellt werden,

- das Zusammenwirken des Motors mit der Arbeitsmaschine,

- das elektrische und mechanische Verhalten des Motors

- das Zusammenwirken zwischen Motor und Leistungssteuerung und

- die Art der Leistungssteuerung

zu analysieren und für konkrete Aufgabenstellungen umzusetzen.

Die Vielzahl elektromotorischer Antriebe erfordert eine exemplarische Beschränkung auf bestimmte Gleich- und Drehstromantriebe mit der Hauptanwendung im kleinen bis mittleren Leistungsbereich entsprechend der Bedeutung in der jeweiligen Region.

Die elektrischen Maschinen sollen als ein Element des Systems Antrieb betrachtet werden. Weiterhin muß die gegenseitige Abhängigkeit der jeweiligen Antriebsmaschine und ihrer Steuerung herausgearbeitet werden. Neben dem grundsätzlichen Aufbau des Systems soll das funktionale, elektrische und mechanische Eingangs- und Ausgangsverhalten untersucht werden.

Mit den vermittelten und erarbeiteten Kompetenzen sollen die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt werden, für konkrete Problemstellungen unter Beachtung von Anforderungen und Bedingungen des Betriebs eine technische und wirtschaftliche Lösung zu konzipieren.

Bezüge zu anderen Fächern

Die moderne Antriebstechnik ist nur in Verbindung mit der Automatisierungstechnik realisierbar. Besonders zwischen diesen beiden Fächern bedarf es deshalb bei der Behandlung komplexer Antriebssysteme einer intensiven Koordination.

Die Inhalte des Faches Antriebstechnik setzen Kenntnisse aus der Schaltungstechnik und Meß- technik voraus, die zeitlich vorgelagert sein müssen. Der Transformator wird nicht im Rahmen der Elektrischen Antriebe sondern in den Elektrischen Anlagen behandelt. Er ist notwendige Voraussetzung zur Betrachtung des Stromrichters und der Induktionsmaschinen. Ein weiterer Bezug zum Fach Elektrische Anlagen besteht in der Netzurückwirkung der Leistungssteller und Motoren.

Handlungs- und Lernbereiche

Anforderungen an elektrische Antriebe definieren

- Blockschaltbild eines elektrischen Antriebs
- Anforderungen und Bedingungen
- Mechanische Grundlage der Antriebe
- Lastkennlinien $n = f(M)$ und Arbeitspunkt eines Antriebs

Gleichstromantriebe einsetzen

- Betriebsverhalten
- Drehfrequenzstellung - Bremsung

Gleichstrommaschinen über Stromrichter betreiben

- Betrieb am Wechsel- bzw. Drehstromnetz mit netzgeführten Stromrichtern, z. B. Brückenschaltungen (B2C und B6C), Mehrquadrantenantriebe, Netzurückwirkungen
- Betrieb am Gleichstromnetz mit selbstgeführten Stromrichtern

Drehstromantriebe einsetzen

- Betriebsverhalten von Asynchronmaschinen - Stromrichterbetrieb von Drehstrommaschinen
- Netzurückwirkungen

Sondermotoren einsetzen

- z. B. Schrittmotoren

Projektierung und Inbetriebnahme elektrischer Antriebe

4.15 Mikrocomputertechnik

Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Das Fach Mikrocomputertechnik hat die Zielsetzung, Mikrocomputersysteme zu analysieren, zu entwerfen und an bestehende Prozesse anzupassen. Das schließt die Verwendung und umfassende Kenntnis von diskreten Bauelementen sowie programmierbarer und nicht programmierbarer integrierter Bausteine ein.

Bezüge zu anderen Fächern

Das Fach Mikrocomputertechnik setzt die Inhalte der Fächer Elektronische Datenverarbeitungstechnik und Schaltungstechnik voraus.

Für die Umsetzung der Schaltungsentwürfe in fertigungsgerechte Pläne, die schwerpunktmäßig

z. B. in der Projektarbeit stattfinden können, wird auf das Fach Projektierungs- und Konstruktionsverfahren aufgebaut.

Handlungs- und Lernbereiche

Schaltungen mit komplexen Digitalbausteinen analysieren und entwickeln

- Zähler, Teiler, Schieberegister
- Receiver, Transmitter
- Anwenderprogrammierbare Schaltkreise
- Kundenspezifische Schaltkreise

Systemarchitektur von MC-Systemen analysieren

- Grundsätzlicher Aufbau und Arbeitsweise
- Die CPU
- Der Speicher
- Schnittstellen

Technische Probleme mittels maschinenorientierter Programmierung von MC-Systemen lösen

- Aufbau und Struktur von MFu-Befehlssätzen
- Adressierungsarten
- Unterprogramme und Interrupttechnik
- Entwicklungssysteme (Tools)

Interfacing von MC-Systemen handhaben

- Nichtprogrammierbare Schnittstellen
- Programmierbare Schnittstellen

Automatisierungsprobleme mit MGS Systemen lösen

- Hardwareanpassung
- Softwareentwicklung
- Kommunikation

4.16 Datenkommunikationstechnik 200 h

Fachrichtung:	Elektrotechnik
Schwerpunkt:	Informations- und Kommunikationstechnik
Lernbereich:	Fachrichtungsbezogen
Fach:	Datenkommunikationstechnik
Gesamtstundenzahl:	120 h

Ziele des Faches:

- Kommunikationssysteme nach den Anforderungen analysieren und konfigurieren
- Kenntnis der Übertragungs- und Steuerungsverfahren
- Datenverbundsysteme analysieren und konfigurieren



Themenfeld 1: Komponenten von Kommunikationssystemen nach Anforderun analysieren und konfigurieren

Handlungs- und Lernbereiche:

- Grundlagen der Übertragungstechnik
- Dateneneinrichtungen, Schnittstellen und Datenübertragungseinrichtungen .
- Leitungssysteme zur Datenübertragung

Themenfeld 2: Übertragungs und Steuerungsverfahren

Handlungs- und Lernbereiche:

- Datenübertragungsverfahren, Prozeduren
- .Steuerungsverfahren in der Datenübermittlung, Protokolle .
- Modulationsverfahren

Themenfeld 3: Datenverbundsysteme analysieren und konfigurieren

Handlungs- und Lernbereiche:

- Konzepte lokaler Netze
- Komponenten in lokalen Netzen .
- Betrieb in lokalen Netzen
- Aufbau von Weitverkehrsnetzen (WANs)
- Inbetriebnahme und Spezifikation von Netzen . Komponenten in Weitverkehrsnetzen
- Datenkommunikation über TK-Anlagen .
- LAN-Anwendungen an TK-Anlagen
- Datex-P

Bezug zu anderen Fächern

- Übertragungstechnik, Vermittlungstechnik, Mikroprozessortechnik, Meßtechnik .
- schwerpunktübergreifende und schwerpunktbezogene Fächer

4.17 Softwareentwicklung und -handhabung **200 h**

Fachrichtung:	Elektrotechnik
Schwerpunkt:	Informations- und Kommunikationstechnik
Lernbereich:	Fachrichtungsbezogen
Fach:	Programmiertechnik
Gesamtstundenzahl:	120 h

Ziele des Faches:

- Problemanalyse nach dem TOP-DOWN-Design
- Zusammensetzung des Programms aus Strukturblöcken (Module) .
- Struktogramme nach DIN 66261 erstellen
- Pseudocode, d. h. Formulierung der Problemlösung in einer Entwurfssprache, die der Umgangssprache sehr nahe kommt
- Integration von Netzwerksoftware in eine Systemumgebung

Themenfeld1: Systemlösungen algorithmisieren und in Hochsprache formulieren

Handlungs- und Lernbereiche:

- Strukturierte Programmierung
- Der Editor und die Programmierumgebung .
- Variablen, Konstanten und Anweisungen .
- Ein- und Ausgabeanweisungen
- Die Iteration
- Die Alternativen (ein- und mehrseitige Verzweigungen) .
- Standardfunktionen
- Unterprogramme
- Strukturierte Datentypen
- Dateien

Themenfeld 2: Betriebssysteme modifizieren und konfigurieren

Handlungs- und Lernbereiche: ·

- Systemkonfiguration
- Batchprogrammierung ·
- Netzwerksoftware
- Grafische Betriebssystemoberflächen ·
- Hilfsprogramme

Themenfeld 3: Standardprogramme auswählen und einsetzen

Handlungs- und Lernbereiche: ·

- Tabellenkalkulation
- Datenbanken

Bezug zu anderen Fächern

- Datenkommunikation, Mikroprozessortechnik
- schwerpunktübergreifende und schwerpunktbezogene Fächer

4.18 Übertragungstechnik 200 h

Fachrichtung:	Elektrotechnik
Schwerpunkt:	Informations- und Kommunikationstechnik
Lernbereich:	Fachrichtungsbezogen
Fach:	Übertragungstechnik
Gesamtstundenzahl:	180 h

Ziele des Faches:

- Übertragungssysteme aufgrund von Kennwerten bewerten und einordnen
- Die Modulationsarten hinsichtlich der technischen Anforderungen bewerten können
- Übertragungseinrichtungen inbetriebnehmen und spezifizieren
- Die Elemente der Übertragungstechnik nach technischen Anforderungen einsetzen können

Themenfeld 1: Elemente der Nachrichtentechnik

Handlungs- und Lernbereiche:

- Informationstheorie
- Übertragungssysteme
- Störungen und Verzerrungen

Themenfeld 2: Übertragungstechnik

Handlungs- und Lernbereiche:

- Schwingkreise . Wandler
- Weichen und Filter
- Sender und Empfänger .
- Digitale Filter
- Analoge und digitale PLL .
- Synthesiser

Themenfeld 3 Standardprogramme auswählen und einsetzen

Handlungs- und Lernbereiche:

- Modulationsarten
- Modulationsschaltungen
- Abtasttheorem

Bezug zu anderen Fächern

- Vermittlungstechnik, Datenkommunikation, Mikroprozessortechnik, Meßtechnik .
- schwerpunktübergreifende und schwerpunktbezogene Fächer

5. Projektarbeit im Bildungsgang

Während des dritten und vierten Halbjahres wird von den Schülerinnen und Schülern eine Projektarbeit erstellt, in der eine anwendungsbezogene, dem Berufsziel angemessene, komplexe Aufgabe bearbeitet wird. Der Projektarbeit kommt im Hinblick auf die Vermittlung wichtiger Teilkompetenzen wie Sozialkompetenz (insbesondere Teamfähigkeit), Methodenkompetenz und Lernkompetenz neben dem ganzheitlichen Erwerb von Fachkompetenz besondere Bedeutung zu.

Konstitutive Elemente der Aufgabenstellung eines Projektes sollten daher sein:

- Offenheit in bezug auf die Entwicklungsmöglichkeiten der Lernenden im Hinblick auf Zielsetzung, Vorbereitung und Durchführung der Aufgabe,
- Theorie-Praxis-Verknüpfung,
- fächerübergreifende Aufgabenstellung,
- Kommunikation innerhalb der Gruppe.

Die jeweilige Projektarbeit sollte vorrangig in einer Gruppe oder einem Team bearbeitet werden. Sie verlangt von den einzelnen Schülerinnen und Schülern, selbständig Probleme zu erkennen, zu analysieren, zu strukturieren, zu beurteilen und Lösungsstrategien zu entwickeln sowie Lösungen zu realisieren, zu dokumentieren und zu präsentieren.

Für die Projektarbeit kann in den Stundenplänen ein entsprechender Zeitraum ausgewiesen werden. Die Themen/Aufgabenstellungen der Projektarbeiten sollten nach Abstimmung mit den Schülerinnen und Schülern in Besprechungen mit Lehrkräften der beteiligten Fächer koordiniert und festgelegt werden.

Die im Rahmen des Projektes erstellten Dokumentationen, ggf. ergänzt um ein Projektgespräch, sind wesentliche Grundlage für die Leistungsbewertung. Die Projektarbeit wird von den beteiligten Lehrkräften betreut und bewertet. Das Thema der Projektarbeit wird im Abschluszeugnis vermerkt.

In die Bewertung sollen Elemente wie

- Planung, Projektierung,
- Realisierung/Simulation,
- Kontrolle/Reflektion,
- Dokumentation,
- Präsentation

einfließen.

6. Themenbezogene Einzelqualifikation

Während des Bildungsganges können themenbezogene Einzelqualifikationen im Rahmen von Wahlpflichtangeboten vermittelt werden, mit denen regionale Bedürfnisse sowie Interessen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt werden.

Die Themen hierfür sind beispielhaft unterhalb der Stundentafel aufgeführt und werden von der Schule bestimmt.

Die aus dem Wahlpflichtangebot hierfür zu entnehmenden Stundenanteile können in Verbindung mit Inhalten affiner Fächer der Stundentafel zu erweiterten Themenstellungen und entsprechenden Einzelqualifikationen führen.

Die erworbene besondere Qualifikation wird mit ihrer Thematik besonders zertifiziert.