

Niedersächsisches Kultusministerium

Curriculare Konzeption

für die Unterrichtsfächer der zweijährigen Fachschulen
gewerblich-technischer Fachrichtungen

Fachrichtung: Maschinentechnik

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

Bezugsquelle: www.bbs.nibis.de

Diese Curriculare Konzeption wurde nachträglich digitalisiert. Hieraus können sich optische Abweichungen gegenüber dem Original in der ursprünglichen Druckfassung ergeben.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen	1
2. Berufsbild und Ausbildungsziele	5
3. Stundentafel	7
4. Unterrichtsfächer	
4.1 Deutsch / Kommunikation	8
4.2 Fremdsprache / Kommunikation	11
4.3 Politik	18
4.4 Betriebswirtschaft	20
4.5 Mitarbeiterführung / Berufs- und Arbeitspädagogik	22
4.6 Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen	24
4.7 Informationstechnik und Technische Kommunikation mit Übungen	25
4.8 Produktionsplanung und -steuerung (PPS)	27
4.9 Fertigungsmaschinen und -verfahren	28
4.10 Steuerungs- und Regelungstechnik	29
4.11 Qualitätsmanagement	31
4.12 Entwicklung und Konstruktion	32
4.13 Systemtechnik	34
4.14 Produktionslogistik / Produktionsorganisation	35
4.15 Betriebsmitteltechnik / Werkzeugbau	37
4.16 Fertigungstechnik	39
4.17 Automatisierungstechnik	41
4.18 Kunststoff-Kautschuk-Prüftechnik (liegt noch nicht vor)	
4.19 Kunststoff- / Kautschukverarbeitung	43
4.20 Flugtechnik	45
4.21 Luftfahrzeugsystemtechnik	46
4.22 Überwachungs- und Sicherheitstechnik	47
4.23 Luftfahrzeugantriebstechnik	48
4.24 Apparate und Anlagen (liegt noch nicht vor)	
4.25 Umweltschutz (liegt noch nicht vor)	
4.26 Analysen und Meßverfahren (liegt noch nicht vor)	
4.27 Wahlpflichtangebote (liegt noch nicht vor)	
5. Projektarbeit im Bildungsgang	49
6. Themenbezogene Einzelqualifikationen	49

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 / Projekte 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 selbständige 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

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. Dabei ist einerseits die Mitwirkung im Rahmen arbeitsteiligen Vorgehens und andererseits die selbständige Abwicklung von komplexen Projekten möglich. Das berufliche Handeln ist bestimmt durch ein methodengeleitetes Vorgehen sowie die permanente Reflexion der jeweiligen Bedingungen und Konsequenzen. Die Befähigung zur Beurteilung der ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Bedingungen von Technik schließt die Bereitschaft zur human-, sozial- und umweltverträglichen Technikgestaltung ein.

Technik vollzieht sich vorrangig auch unter konkreten betrieblichen Bedingungen. 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.

Die Aufgaben der Technikerinnen und Techniker können sich auf einzelne Funktionsbereiche (Tätigkeitsfelder) eines Unternehmens konzentrieren, z. B. Forschung, Entwicklung, Beschaffung, Produktionsplanung und -steuerung, Fertigung, Materialflußsteuerung, Montage, Instandhaltung, Qualitätsmanagement, Vertrieb, Service. Der jeweils gewählte Ausbildungsschwerpunkt ermöglicht eine Vertiefung in bestimmten Tätigkeitsfeldern. Gleichwohl bleibt die zuvor beschriebene Flexibilität generell erhalten. Die im Schwerpunkt erzielte Spezialisierung steht im Kontext einer breiten beruflichen Qualifizierung in der Fachrichtung Maschinentechnik.

Im Rahmen der Tätigkeitsfelder sind insbesondere folgende Aufgaben wahrzunehmen:

- Methoden der Ideenfindung und Bewertung anwenden
- mathematische, natur- und technikwissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden anwenden
- Planungs- und Arbeitsschritte dokumentieren
- Arbeitsergebnisse und Produkte präsentieren
- Teilprozesse in Gesamtabläufe integrieren
- Lösungen technisch und wirtschaftlich beurteilen, Alternativen entwickeln
- technikübergreifende Zusammenhänge beurteilen
- Lösungsverfahren auswählen und optimieren, Lösungsstrategien entwickeln

- Projektmanagement durchführen
- Qualitätsmanagement realisieren
- Regeln, Normen, Vorschriften und Rechtsvorgaben umsetzen
- Technik human-, sozial- und umweltverträglich gestalten
- Produktion planen und steuern
- Störungen lokalisieren, analysieren und beheben
- Fertigungsabläufe planen, optimieren und überwachen
- Systeme und Produkte konzipieren, entwerfen und ausarbeiten
- rechnergestützte Prozesse analysieren und konzipieren
- Steuerungen und Regelungen analysieren und gestalten
- Logistik-Konzepte analysieren und gestalten
- Fertigungssysteme analysieren und projektieren
- Automatisierungseinrichtungen analysieren und gestalten
- Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation gestalten
- Arbeitssicherheit realisieren
- Mitarbeiterinnen, Mitarbeiter und Kunden beraten
- Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter führen
- sachgerecht kommunizieren und Kommunikationsprozesse gestalten
- Fremdsprachen anwenden
- gruppendedynamische Prozesse gestalten und Kooperation fördern
- persönliche Weiterbildung realisieren.

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, den Einsatz von Kommunikationstechnologien 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 Technikerin bzw. des Technikers sicherzustellen.

3. Stundentafel für die zweijährige Fachschule - Maschinentechnik -

Unterrichtsfächer	Gesamtwochenstunden des Bildungsganges						
	Schwerpunkt						
	Konstruktions-technik	Betriebs-technik oder Feinwerk-technik	Auto-matisie-rungs-technik	Betriebs-mittel-technik/ Werk-zeugbau	Umwelt-schutz-ver-fahrens-technik	Luft-fahr-zeug-technik	Kunst-stoff-/ Kaut-schuk-technik
Deutsch / Kommunikation	3	3	3	3	3	3	3
Fremdsprache / Kommunikation	3	3	3	3	3	3	3
Politik	2	2	2	2	2	2	2
Betriebswirtschaft	2	2	2	2	2	2	2
Mitarbeiterführung / Berufs- und Arbeitspädagogik	2	2	2	2	2	2	2
Math.-naturw. Grundlagen	7	7	7	7	7	7	7
Informationstechnik / Technische Kommunikation mit Übungen	4	4	4	4	4	4	4
Produktionsplanung und -steuerung	3	3	3	3	3	3	3
Fertigungsmaschinen /-verfahren I	3	6	6	6	6	4	3
Fertigungsmaschinen /-verfahren II	3 P	-	-	-	-	-	-
Steuerungs- und Regelungstechnik	4	4	4	4	4	4	4
Qualitätsmanagement	2	2	2	2	2	2	2
Entwicklung und Konstruktion I	8	5	5	5	5	5	5
Entwicklung und Konstruktion II	5 P	3 P	3 P	3 P	3 P	-	-
Systemtechnik	-	2	3 P	-	-	-	-
Produktionslogistik / Produktionsorganisation	3 P	3P	3 P	3 P	-	4 P	3 P
Betriebsmittel / Werkzeugbau	-	-	-	5 P	-	-	-
Fertigungstechnik	3 P	3 P	-	3 P	3 P	-	3 P*
Automatisierungstechnik	-	3 P	5 P	-	-	-	3 P*
Kunststoff- / Kautschuk - Prüftechnik	-	-	-	-	-	-	-
Kunststoff- / Kautschukverarbeitung	-	-	-	-	-	-	5 P
Flugtechnik	-	-	-	-	-	3 P	-
Luftfahrzeugsystemtechnik	-	-	-	-	-	3	-
Überwachungs- und Sicherheitstechnik	-	-	-	-	-	3 P	-
Luftfahrzeugantriebstechnik	-	-	-	-	-	3 P	-
Apparate und Anlagen / Umweltschutz	-	-	-	-	5 P	-	-
Analysen und Meßverfahren	-	-	-	-	3 P	-	-
Wahlpflichtangebote	7	7	7	7	7	7	7
Insgesamt	64	64	64	64	64	64	64

*) alternativ

P = Prüfungsfächer

Beispiele für themenbezogene Einzelqualifikationen:

- Rechnergestütztes Konstruieren
- SPS-Technik
- Arbeitsstudien
- Robotertechnik
- Sensortechnik
- Rechnungswesen/Controlling
- Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik
- CAD/CAM-Technik
- Qualitätssicherung
- Schweißtechnik
- Ausbildereignung

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
- problembezogene 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

- orthographisch, 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 allgmein-sprachlichen Wortschatzes sowie Aufbau und Sicherung von Grundkenntnissen in berufsbezogenen Wortfeldern
- Grammatik: Reaktivierung und Sicherung grammatischer Basiskenntnisse sowie 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 Erweite-

rungen 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 fachrichtungsübergreifender 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.

Fachrichtungsübergreifende kommunikative Situationen und Sprachhandlungen

situation	job-related language tasks
1. Meeting people and socializing	<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	<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 - outlining future plans - discussing business affairs - presenting one's suggestion /opinion / plan and arguing for it - stating alternatives and recommending action - asking for suggestion / opinion
mögliche thematische Erweiterung	
<ul style="list-style-type: none"> - negotiating <ul style="list-style-type: none"> - procedure and strategies - 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 date

8. Forward planning
- mögliche thematische Erweiterung**
- aspects of new technologies
 - job aspects
 - computerization in manufacturing / services
- 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
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
- 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
10. Trouble shooting and 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
- identifying and describing typical problems and failures
 - explaining cause and effect
 - suggesting solutions / adjustments / amendments
 - discussing leisure activities
 - accepting / refusing / apologizing
11. Seeking employment in an integrated Europe
- studying job advertisements in international newspapers / 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 German contracts
 - negotiating one's contract of employment

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 Zukunftsgestaltung 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
- Arbeitsplatzstrukturen und betriebliche Kommunikation

Arbeitnehmerinteressen - Arbeitgeberinteressen

- 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 Unterrichtsfaches 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 - insbes. 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 ausgerichtetes - Curriculum zu stellen, sondern notwendige inhaltliche Ergänzungen in Kurzform anzubieten.

4.7 Informationstechnik und Technische Kommunikation mit Übungen

Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

In berufsspezifischer Ausprägung umfassen die Informations- und Kommunikationstechnologien die Methoden und die technischen Mittel zur Erfassung, Speicherung, Verarbeitung und Übertragung von Daten sowie deren Nutzung zur Gestaltung und Kontrolle technischer Prozesse. Aus der rationellen Verarbeitung, Speicherung und Bereitstellung von Informationen resultieren aber auch Arbeitsmittel und Methoden, mit denen Aufgaben bzw. Probleme schneller und umfassender gelöst werden können. Gleichzeitig ergeben sich Möglichkeiten zur Unterstützung von Lernprozessen.

Vor dem Hintergrund komplexer Sachsysteme bzw. Prozesse kommt der Vermittlung von grundlegenden und umfassenden, systematischen Prinzipien und Methoden eine große Bedeutung zu. Im Bereich der Informationstechnik gilt die rechnergestützte Prozeßtechnik (Prozeßrechentchnik) als interdisziplinäres technikwissenschaftliches Prinzip zur systematischen Ordnung und exakten Analyse und Synthese informationstechnisch gesteuerter (bzw. geregelter) Systeme.

Ziel der rechnergestützten Prozeßtechnik ist, einen komplexen Vorgang, der durch Umformung, Transport oder auch durch Speicherung von Materie, Energie oder auch Informationen gekennzeichnet ist, mit Hilfe digitaler Datenverarbeitungstechnik zielgerichtet ablaufen zu lassen. Diese Strukturierung ist generalisierend, d. h. sie beinhaltet einen hohen Transfercharakter.

Auf dieser Basis sollen sich die Schülerinnen und Schüler Anwendungsbereiche der Informations- und Kommunikationstechnik erschließen und praxisgerechte Problemstellungen lösen.

Im Bereich der Technischen Kommunikation stellt die Informationstechnik Hilfsmittel für die Bewältigung von Entwicklungs-, Konstruktions-, Kontroll- und Dokumentationsaufgaben bereit. Die erzeugten Daten bzw. Informationen können in weiteren betrieblichen Ablauf- bzw. Arbeitsprozessen Verwendung finden (z. B. zur Produktionsplanung und -steuerung). Die Schülerinnen und Schüler 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.

Bezüge zu anderen Fächern

Aufgrund der vielfältigen Anwendungen in allen Technikbereichen kommt der Informationstechnik eine ausgeprägte interdisziplinäre bzw. fächerübergreifende Bedeutung zu. Im Bereich der schwerpunktübergreifenden Fächer sind Anwendungen insbesondere in den Fächern Fertigungsmaschinen und -verfahren, Produktionsplanung und -steuerung, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie Qualitätsmanagement gegeben. Je nach Schwerpunkt ergeben sich Anwendungen in verschiedenen schwerpunktbezogenen Fächern wie z. B. Produktionslogistik, Fertigungstechnik, Systemtechnik, Materialflußtechnik, Luftfahrzeugsystemtechnik, Automatisierungstechnik.

Im Bereich Rechnerunterstütztes Konstruieren steht das Fach Informationstechnik und Technische Kommunikation in bezug zu den Fächern Konstruktionstechnik und Entwicklungsverfahren sowie dem schwerpunktbezogenen Fach Entwicklungstechnik (Schwerpunkte: Entwicklungstechnik, Betriebstechnik, Fertigungstechnik).

Handlungs- und Lernbereiche

Rechnergestützte Prozesse analysieren und projektieren

- Prozeßdatenverarbeitung
(Prozeßrechensysteme, Prozeßhierarchien, systemtechnische Analyse, Prozeßüberwachung, -steuerung, -regelung, -optimierung, Betriebssysteme, Steuerungsalgorithmen, Diagramme, Struktogramme, Pläne)
- Datenkommunikation
(Kommunikationssysteme, Signalformen, Wandlung, Datenübertragung, Übertragungsmedien, Übertragungssicherung, Schnittstellen, lokale Netze, Netzwerktopologien, Zugriffsverfahren, Protokolle, Anwendungsgebiete standardisierter Netze)

Prozeßsteuerungen mit Hilfe einer strukturierten Programmiersprache realisieren

(Problemanalyse, Algorithmisierung, Ablaufstrukturen, Datenstrukturen, Sprachelemente, Programmbibliotheken, Eingabeeinheiten, Ausgabeeinheiten, Bildschirmsteuerung, Simulation, Test und Optimierung, Dokumentation)

Rechnerunterstützt konstruieren

(Hard- und Software - Konzepte, Methodik, Grundfunktionen, Standardfunktionen, Manipulationsfunktionen, Hilfsfunktionen, Ein-/Ausgabefunktionen, Verwaltungsfunktionen, Bibliotheken, Makrotechnik, Variantentechnik, CAD-Schnittstellen, Zeichnungen, Listen, Pläne)

Technik human-, sozial- und umweltverträglich gestalten

(Anforderungen an z. B. Arbeitssicherheit, Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitsorganisation, Betriebsorganisation, Produktgestaltung, Datenschutz)

4.8 Produktionsplanung und -steuerung (PPS) Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit muß die Organisation, die Planung und die Steuerung der Produktion effizient gestaltet werden.

Die Produktionsplanung und -steuerung findet ihre Funktionen in den Produktionsbereichen Beschaffung, Konstruktion, Arbeitsplanung und Fertigung (Teilefertigung und Montage). Für diese Produktionsbereiche sind die Daten umfassend zu verwalten, Produktionsprogramm-, Mengen-, Termin- und Kapazitätsplanungen vorzunehmen sowie die Fertigungsaufträge zu veranlassen und zu überwachen.

Die Technikerinnen und Techniker sollen die Produktionsprogramme für Erzeugnisse nach Art, Menge und Terminen festlegen, Kundenaufträge einplanen, Aufträge terminieren sowie Kapazitätsdeckungsrechnungen durchführen. Der Einsatz von PPS-Systemen erfordert eine produktionsgerechte Systemauswahl und die Anpassung des rechnerunterstützten Systems an die vorhandene Produktionsplanung und -steuerung. Die Optimierung erfordert wiederum die Anpassung vorhandener PPS-Strukturen an die Systematik der rechnerunterstützten Konzeption.

Bezüge zu anderen Fächern

Produktionsplanung und -steuerung haben übergreifende Funktionen. Es werden Betriebsdaten aller Produktionsbereiche erfaßt und verarbeitet. Dies bedeutet, daß insbesondere zu den schwerpunktübergreifenden Fächern enge didaktische Bezüge bestehen.

Handlungs- und Lernbereiche

Fertigung planen

- Methoden
- Kosten
- Betriebsmittel
- Personal
- Ablauf und Zeit
- Material

Produktion planen und steuern

- Produktionsprogrammplanung
- Mengenplanung
- Termin- und Kapazitätsplanung
- Auftragsveranlassung
- Auftragsüberwachung

PPS-Systeme anwenden

- Auswahlkriterien
- Steuerungshierarchien
- Funktionen
- Anpassung
- Optimierung

4.9 Fertigungsmaschinen und -verfahren Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Kenntnisse über Fertigungsverfahren sowie den dazugehörigen Fertigungsmaschinen befähigen die Schülerinnen und Schüler die betriebliche Fertigung mitzugestalten.

Die Knappheit der Rohstoffressourcen sowie die Entsorgung der Produkte bzw. eingesetzter Hilfsstoffe ist bei der Planung der Fertigungsprozesse angemessen zu berücksichtigen. Erkenntnisse naturwissenschaftlicher Disziplinen, z. B. der Physik und der Werkstoffkunde, werden anwendungsbezogen erarbeitet und unter Beachtung ökologischer und ökonomischer Kriterien in die Problemlösung eingebracht.

Durch die Untersuchung von Ursache-Wirkungszusammenhängen werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, fertigungstechnische Verfahren und Abläufe zu optimieren.

Bezüge zu anderen Fächern

Das Fach Fertigungsmaschinen und -verfahren verknüpft insbesondere die Fächer Informationstechnik und Technische Kommunikation, Produktionsplanung und -steuerung, Qualitätsmanagement sowie Steuerungs- und Regelungstechnik. Weiterhin besteht zum Fach Konstruktionstechnik ein enger didaktischer Bezug. Durch die Einbindung dort zu bearbeitender Konstruktionsaufgaben werden konkrete Handlungsbezüge hergestellt.

Entsprechend der Schwerpunkte des Bildungsgangs werden im Fach Fertigungstechnik die Methoden und Inhalte erweitert und vertieft.

Handlungs- und Lernbereiche

Maschinen und Verfahren analysieren

- Beziehungen zwischen Werkstoffeigenschaften u. a. und Fertigungsverfahren
- Systemtechnische Analyse ausgewählter Fertigungsmaschinen
- Umweltverträglichkeit von Stoffen und Verfahren

Maschinen und Verfahren auswählen

- Maschinen (z. B. Dreh-, Fräs-, Schleifmaschinen)
- Verfahren (z. B. Umformen, Spanen, Abtragen, Fügen)
- Beziehungen zwischen Produkthanforderungen und Fertigungsverfahren (z. B. Wärmebehandlung)
- Besonderheiten von Steuerungen verschiedener Verfahren

Fertigungsabläufe festlegen

- Fertigungsangaben (z. B. Form- und Lagetoleranzen, Werkstoffe)
- geeignete Fertigungsverfahren und -maschinen
- Fertigungsabläufe für Einzelteilmontage (z. B. Arbeitsplan, Vorrichtungen, Steuerprogramme)
- Meßmittel und -verfahren

Fertigungsabläufe überwachen

- Fertigungsdaten (z. B. Erfassung, Verarbeitung, Übertragung, Ausgabe)
- Dokumentation (z. B. Protokolle, Pläne, Berichte)

4.10 Steuerungs- und Regelungstechnik Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

In Verbindung mit allen Automatisierungs- und Optimierungsbestrebungen nimmt die Steuerungs- und Regelungstechnik eine Schlüsselposition ein. Durch die Integration von neuen Techniken der Informationsverarbeitung haben sich die Anwendungen in den letzten Jahrzehnten vielseitig erweitert und konnten zunehmend komplexere Prozesse realisiert werden. Die Nutzung von Kommunikationsmedien ermöglicht den Aufbau sehr komplexer Regelkreise (z. B. verknüpfte Regelkreise auf allen Ebenen einer betrieblichen Informationshierarchie).

Die beruflichen Anforderungen an die Technikerinnen und Techniker erstrecken sich insbesondere auf die Analyse und Synthese von Steuerungen und Regelungen. In diesem Zusammenhang kommt dem Systemdenken eine besondere Bedeutung zu. Systemtechnik als Methode beinhaltet Modellbildungen mit hohem Transfercharakter. Systemtechnisches Denken ermöglicht die Einordnung von Spezialkenntnissen und Faktenwissen in Sachsysteme, Gesetzmäßigkeiten und Prozesse. Auf der Grundlage von Prinzipien und Modellen sowie Problemlösungsmethoden sollen sich die Lernenden Anwendungsbereiche der Steuerungs- und Regelungstechnik erschließen (Analyse) und praxisgerechte Problemstellungen lösen (Synthese).

Ein besonderer Stellenwert liegt auf der Verknüpfung der Steuerungs- und Regelungstechnik mit der Informationstechnik.

Bezüge zu anderen Fächern

Aufgrund der vielfältigen Anwendungen in allen Technikbereichen kommt der Steuerungs- und Regelungstechnik eine ausgeprägte interdisziplinäre bzw. fächerübergreifende Bedeutung zu. Im Bereich der schwerpunktübergreifenden Fächer sind Anwendungen insbesondere in den Fächern Fertigungsmaschinen und -verfahren sowie Produktionsplanung und -steuerung gegeben. Je nach Schwerpunkt ergeben sich Anwendungen in verschiedenen schwerpunktbezogenen Fächern, wie z. B. Fertigungstechnik, Produktionslogistik, Systemtechnik, Materialflußtechnik, Luftfahrzeugsystemtechnik, Automatisierungstechnik.

Das Fach Steuerungs- und Regelungstechnik steht in einem deutlichen inhaltlichen Bezug zum Fach Informationstechnik und Technische Kommunikation (Verknüpfung der Steuerungs- und Regelungstechnik mit der Informationstechnik). Hinsichtlich der methodischen Komponenten ergeben sich konkrete Bezüge zum Fach Entwicklungsverfahren.

Handlungs- und Lernbereiche

Für die Bearbeitung steuerungs- und regelungstechnischer Problemstellungen sind folgende Handlungsphasen des Unterrichtes charakteristisch: Problemstellung und Zielformulierung, Problemanalyse und Lösungsplanung, Codierung und Eingabe, Schaltungsaufbau und Inbetriebnahme, Funktionsprüfung und Optimierung, Dokumentation. Unter Nutzung der Informationstechnik sind in den einzelnen Phasen softwarebezogene Hilfsmittel vorzusehen (z. B. für die Programmierung und Simulation).

Elektrotechnische Systeme analysieren

- elektrotechnische Systeme
(Energietransport, -wandlung, -speicherung)
- Verteilung elektrischer Energie
(Leitung, Schaltgeräte, Schaltungen, Leitungs- und Geräteschutz)
- Elektrische Motoren
(Aufbau, Betriebsverhalten, Drehzahländerung, Betriebsbedingungen)
- Digitaltechnik
(Logische Grundfunktionen, Kombinationen der Grundsaltungen, Funktionstabelle, Funktionsplan, Realisierung mit einer SPS)
- SPS-Technik
(Struktur einer SPS, Eingabe- / Ausgabesignale, Eingabe- / Verarbeitungs- / Ausgabeeinheit, Programmiersprache / Darstellungsart)

Meßsysteme analysieren

- Sensortechnik
(aktive und passive Sensorbauelemente, Einsatz von Sensoren in Meßeinrichtungen, Aufbereitung und Übertragung von Meßsignalen)
- Meßwertverarbeitung
(Wandlung, Verarbeitung und Speicherung von Meßsignalen, Meßgeräte, automatisierte Meßwerterfassung und -verarbeitung)
- Meßsysteme
(z. B. Meßtaster, Meßsysteme für Maschinenachsen, Systeme der Fehlerfrühd Diagnose und automatisierte Prozeßüberwachung)
- Meßfehler
(Fehlerursachen, Fehlerbeurteilung)

Steuerungen analysieren und projektieren

- Analyse von Verknüpfungssteuerungen
(Verknüpfungssteuerung ohne Speicherverhalten, mit Speicherverhalten, mit Zeitverhalten; Technologieschemata, Pläne, Tabellen, Diagramme, Vereinfachung von Schaltfunktionen, Realisierung mit einer SPS)
- Projektierung einer Verknüpfungssteuerung
(Steuerung mit Speicher- oder Zeitverhalten, Entwurfsmethodik, Technologieschema, Pläne, Tabellen, Diagramme, Realisierung mit einer SPS)
- Analyse einer Ablaufsteuerung
(Ablaufkette, Betriebsart, Technologieschema, Pläne, Tabellen, Diagramme, Realisierung mit einer SPS)
- Projektierung einer Ablaufsteuerung
(Steuerungsaufgabe, Entwurfsmethodik, Technologieschema, Pläne, Tabellen, Diagramme, Realisierung mit einer SPS)

Regelungen analysieren und projektieren

- Analyse von Regelungssystemen
(Regelkreise mit stetigen und unstetigen Reglern, Regeleinrichtung, Stellglied, Regelstrecke, Kenngrößen, Parameter, Kennlinien, Pläne, Tabellen, Diagramme)
- Projektierung einer Regelung
(Regelaufgabe, Entwurfsmethodik, Regelkreis, Regeleinrichtung, Stellglied, Regelstrecke, Kenngrößen, Parameter, Kennlinien, Pläne, Tabellen, Diagramme)

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.

Der Techniker und die Technikerin 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 Betriebswirtschaft sowie Personalführung und Arbeitsrecht. Anwendungen ergeben sich in den Fächern des fachrichtungsbezogenen Bereichs.

Handlungs- und Lernbereiche

Qualitätssicherungs-Systeme im Unternehmen realisieren

- 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 Entwicklung und Konstruktion

Aufgaben und Ziele des Faches

Ziel des Unterrichtes ist die Befähigung zur Entwicklung und Konstruktion eines technischen Systems oder Produkts.

Durch eine systematische und methodische Gestaltung des Prozesses der Entwicklung und Konstruktion technischer Systeme und Produkte (vgl. VDI-Richtlinie 2221 "Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte" sowie VDI-Richtlinie 2222 "Konzipieren technischer Produkte") werden Konstruktionsaufgaben gelöst und in überschaubare Lösungsvarianten überführt. Auf der Grundlage eines Vorgehensplans, der von den vier Phasen Planen, Konzipieren, Entwerfen und Ausarbeiten ausgeht, werden mit zunehmender Konkretisierung die aussichtsreichsten Lösungsvarianten bewertet und so die optimale Lösung erreicht.

Die Entwicklungstechnik orientiert sich an dem "Funktionsbegriff", der die Aufgabe eines Teils, einer Baugruppe oder des gesamten technischen Systems in abstrakter, d. h. lösungsneutraler Form beschreibt. Für das Verstehen des Prozesses der Entwicklung und Konstruktion eines technischen Produkts ist für die Lernenden die Kenntnis unerlässlich, daß der Prozeß des Produktentstehens in den Prozeß des Marktgeschehens eingebunden ist. Hier ist zu berücksichtigen, daß die Produkte einem Produktlebenszyklus unterliegen, der immer kürzere Entwicklungszeiten für konkurrenzfähige Produkte fordert. Von besonderer Bedeutung für die Produktgestaltung sind ökonomische, ökologische und ergonomische Anforderungen.

Im Vordergrund steht die Entwicklung und Konstruktion von technischen Teilsystemen. Damit liegt der Schwerpunkt in den Phasen Konzipieren und Entwerfen sowie im besonderen in der Phase Ausarbeiten. Eine zentrale Bedeutung hat dabei der "Funktionsbegriff", der die Aufgabe eines Teils oder einer kleineren Baugruppe in abstrakter, d. h. lösungsneutraler Form beschreibt. In dieser Konstruktionssystematik finden technische Regeln, ökonomische, ökologische und ergonomische Kriterien besondere Beachtung.

Das systematische und methodische Lösen von Konstruktionsaufgaben befähigt die Schülerinnen und Schüler zum Aufbau von Handlungsstrategien. Inhalte und Methoden der Physik, der Werkstoffkunde, der Fertigungstechnik u. a. sind anwendungsbezogen zu erarbeiten. Die berufliche Erfahrung der Schülerinnen und Schüler ist einzubeziehen.

Das Fach schließt die Methoden der Ideenfindung und Bewertung, z. B. der Wertanalyse, die im Konstruktionsprozeß angewandt werden, ein.

Bezüge zu anderen Fächern

Entwicklungstechnik besitzt eine ausgeprägte interdisziplinäre Bedeutung. So ergeben sich umfangreiche inhaltliche Bezüge, insbesondere zu den schwerpunktbezogenen Fächern. Handlungs- und Lernbereiche der schwerpunktübergreifenden Fächer werden partiell aufgegriffen und handlungsorientiert vertieft und erweitert.

Die Auswahl geeigneter Konstruktionsaufgaben stellt zu fast allen Fächern des Bildungsgangs Handlungsbezüge mit jeweils unterschiedlicher Ausprägung her. Der hohe Anteil werkstoff- und fertigungstechnischer Gesichtspunkte bei der Gestaltung technischer Produkte verknüpft das Fach Konstruktionstechnik mit dem Fach Fertigungsmaschinen und

-verfahren sehr stark. In mehreren Schwerpunkten des Bildungsgangs erfährt das Fach Konstruktionstechnik eine Fortsetzung.

Handlungs- und Lernbereiche

Die folgenden Handlungs- und Lernbereiche bringen zum Ausdruck, daß es nicht genügt, bestehende Basisprodukte neuen Ansprüchen der Kunden hier und da in Details anzupassen, sondern daß es erforderlich ist, fortlaufend neue Produkte zu planen, zu entwickeln und zu gestalten. Dieses prägt die Entwicklungsarbeit mit all ihren Auswirkungen in den nachfolgenden Bereichen, wie Produktionsplanung und -steuerung, Fertigung und Montage bis hin zum Kundendienst. Deshalb ist für die Lernenden auch die Kenntnis der grundlegenden Abläufe der Produktentstehung unerlässlich. Dieses umfaßt die Produktplanung und die Entwicklung von Produkten in ihren wesentlichen Schritten. Das Entwerfen und Ausarbeiten, insbesondere das Gestalten und Berechnen von Teilen und Baugruppen, die Bestandteile technischer Systeme sind, nimmt wesentlichen Raum ein und erfordert ganzheitliches und fächerübergreifendes Denken und Arbeiten.

Systeme und Produkte systematisch planen

- Strategische Produktplanung
(Analyse des Marktgeschehens)
- Operative Produktplanung
(Auswahl der konkreten Produkte)

Technische Systeme und Produkte konzipieren

- Untersuchen der Kostenverursachung und Kostenverantwortung der Konstruktionsabteilung
- Aufstellen eines Vorgehensplans zur Entwicklung technischer Systeme und Produkte
- Auswählen der Konstruktionsaufgabe
- Festlegen der Konstruktionsaufgabe
- Festlegen der Gesamtfunktion und Aufstellen der Funktionsstruktur
- Erstellen der Anforderungsliste

Entwurf erstellen und ausarbeiten

- Aufstellen von Lösungsprinzipien und/oder Festlegen von Lösungselementen
- Auswahl von Prinzipkombinationen und Konzeptvarianten
- Entwerfen, Berechnen und Gestalten der Teile und Baugruppen
- Erstellen von Ausführungsunterlagen
- Änderung, Anpassung, Varianten

Ausgewählte Lösungsvarianten optimieren

- Optimierung durch Systematik
- Beschreiben der Aufbau- und Ablauforganisation in der Entwicklungs- und Konstruktionsabteilung (Organisation) sowie deren Einbindung in den Produktionsprozeß
- Verbesserung des Informationszugriffs durch z. B. EDV (Hilfsmittel)
- Rechnerunterstütztes Konstruieren und Fertigen

Konstruktionen sind kein Ergebnis einer zufälligen Intuition, sondern das Resultat eines planvollen, methodischen Vorgehens. Durch die Konstruktionssystematik wird die Konstruktionsarbeit in kleine, gut überschaubare Arbeitsschritte gegliedert. Hierdurch wird der Lernende befähigt, auch ohne Konstruktionserfahrung in kürzester Zeit die optimale Lösung des Problems zu finden.

Wichtig ist auch, daß die Schülerinnen und Schüler lernen, mit Konstruktionskatalogen, technischen Regelwerken, Datenbanken usw. umzugehen.

In diesem Lernprozeß nimmt das Ausarbeiten, insbesondere also das Gestalten und Berechnen von Teilen und kleinen Baugruppen, wesentlichen Raum ein und führt zum ganzheitlichen, fächerübergreifenden Denken und Arbeiten.

Konzipieren und Entwerfen

- Klären der Aufgabenstellung (Pflichten- und Lastenheft, Restriktionen)
- Aufstellen der Funktionsstruktur
- Aufstellen und Bewerten der Verwirklichungsmöglichkeiten
- Aufstellen und Bewerten der Bauprinzipien
- Fehlerkritik und verbessern der Bauprinzipien
- Erstellen eines maßstäblichen Entwurfs
- Präsentation des endgültigen Entwurfs

Entwurf ausarbeiten

- Dimensionieren, Gestalten und Optimieren der Bauelemente, Bauteile und Baugruppe (Gestaltungsgrundsätze)
- Erstellen der erforderlichen technischen Unterlagen (z. B. Zeichnungen, Stücklisten, technische Beschreibungen, Bedienungsanleitungen, Montageanleitungen)

4.13 Systemtechnik Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Die Systemtechnik ist ein Gebiet der Systemwissenschaft, das folgende Bereiche umfaßt:

- Systemforschung zur Erkenntnisgewinnung über Strukturen, Organisation, Kontrolle und Eigenschaften realer Systeme,
- Systemtheorie zur Klärung des prinzipiellen Verhaltens von Systemen mittels Systemmodellen,
- Operations research zur Optimierung von Funktionsabläufen in Systemen,
- Entscheidungsforschung zur Erhöhung der Rationalität in realen Wahlsituationen.

Das Fach Systemtechnik will demnach Methoden, Verfahren und Hilfsmittel zur Analyse, Planung, Auswahl und optimalen Gestaltung komplexer Systeme des Betriebes bereitstellen.

Die Systemtechnik verleiht den Schülerinnen und Schülern die Fähigkeit, Systeme in ihrer Funktion zu verstehen, sie gegeneinander abzugrenzen, zu optimieren, mathematisch zu beschreiben und Wechselbeziehungen zwischen Teilsystemen zu erkennen.

Der Unterricht im Fach Systemtechnik befähigt die Schülerinnen und Schüler, die Methoden der Systemtechnik bei der Betrachtung beliebiger Systeme anzuwenden.

Bezüge zu anderen Fächern

Durch die Definition eines Systems, nämlich die Gesamtheit geordneter Elemente zu sein, die ein bestimmtes Ziel verfolgen, ist das Fach Systemtechnik zwangsläufig mit allen Fächern verbunden, in denen technische und sozio-technische Systeme behandelt werden. In allen diesen Fächern kann die Systemtechnik als übergeordnete Betrachtungsweise eingesetzt werden.

Handlungs- und Lernbereiche

Antriebssysteme analysieren und auslegen

- Energiearten (z. B. elektrisch, hydraulisch, pneumatisch)
- Energietransport (z. B. Rohrleitungen, Leitungen, Verteilung, Verluste)
- Energieumwandlung (z. B. Wirkungsgrad, thermodynamische Prozesse)
- Energieübertragung (z. B. mechanische Übertragungseinheiten)
- Betriebsverhalten (z. B. Kennwerte, Kennlinien, rechnergestützte Steuerung, Regelung und Überwachung)
- Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (z. B. Sicherheitsvorschriften, Gefahrstoffe, Umweltschutz)

Betriebliche Systeme analysieren und auslegen

- Systeme (z. B. Fördersysteme, Handhabungssysteme, Klimatisierungssysteme)
- Systemgrenzen (z. B. Stoff-, Energie-, Informationsfluß)
- Strukturierung (z. B. Aufgabenanalyse, bauliche Struktur, funktionale Struktur)
- Auslegung (z. B. Bauteilbeanspruchung, Dimensionierung, rechnergestützte Steuerung, Regelung und Überwachung)
- Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (z. B. Sicherheitsvorschriften, Ergonomie, Umweltschutz)

Betriebliche Systeme analysieren und auslegen

- Systeme (z. B. Fördersysteme, Handhabungssysteme, Klimatisierungssysteme)
- Systemgrenzen (z. B. Stoff-, Energie-, Informationsfluß)
- Strukturierung (z. B. Aufgabenanalyse, bauliche Struktur, funktionale Struktur)
- Auslegung (z. B. Bauteilbeanspruchung, Dimensionierung, rechnergestützte Steuerung, Regelung und Überwachung)
- Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (z. B. Sicherheitsvorschriften, Ergonomie, Umweltschutz)

4.14 Produktionslogistik / Produktionsorganisation Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Die Produktionslogistik befaßt sich mit der Gestaltung, Planung, Steuerung und Überwachung des Material- und Informationsflusses vom Rohmateriallager über die unterschiedlichen Stufen des Produktionsprozesses bis hin zum Fertigwarenlager.

Die Ziele der Produktionslogistik sind dabei, kurze Durchlaufzeiten, hohe Auslastung, hohe Flexibilität, hohe Termintreue und möglichst niedrige Bestände zu erreichen.

Der Unterricht im Fach Produktionslogistik soll die Technikerinnen und Techniker befähigen, im Betrieb Strategien zu entwickeln und anzuwenden, welche durch Integration von Informations- und Materialflüssen Unternehmensziele wie z. B. Kostenreduzierung, Leistungsverbesserung und Qualitätssteigerung fördern.

In Kenntnis der spezifischen Erfordernisse der Fertigung sollen verschiedene Logistiksysteme erschlossen und praxisgerechte Lösungen erarbeitet werden.

Steigende Leistungserwartung und sinkende Einsatzkosten von Rechnersystemen führen zu einer immer stärkeren Integration moderner Kommunikationssysteme in die Flußplanung und -steuerung.

Bezüge zu anderen Fächern

Die Produktionslogistik hat eine ausgeprägte interdisziplinäre Bedeutung. Die Methoden des Fachs Produktionsplanung und -steuerung finden Anwendung.

Handlungs- und Lernbereiche

Logistikkonzepte analysieren

- Logistikstrukturen (z. B. Abgrenzungen, Funktionen, Organisationstypologie)
- Einflußgrößen (z. B. Kapazität der Produktion, Komplexitätsgrad, Verkettung der Fertigungsbereiche)

Logistikkonzepte gestalten

- Auftragsdurchlaufsimulation (Informations- und Materialfluß)
- Materialwirtschaft (Bedarfsermittlung, Einkauf, Lagerhaltung)
- Kapazitätswirtschaft
- Betriebsstättenplanung
- Durchlaufzeitverkürzung
- Fertigungskonzeption
- Kostenrechnung (z. B. flexible Plankostenrechnung, rechnergestützte Kalkulation)
- Angebotsbearbeitung
- Planungsdaten aufbereiten

Logistikkonzepte realisieren

- Transportsysteme (z. B. Transporteinrichtungen, Auswahl, Dimensionierung, Verkettung, rechnergestützte Steuerung, Regelung und Überwachung)
- Lagersysteme (z. B. Strukturen, Organisation, Ein-/Auslagerungseinrichtungen, Verteil- und Kommissioniereinrichtungen, Regalanlagen, Förderzeuge, Verkettung, Steuerung)
- Rechnerunterstützung (z. B. Verknüpfung mit PPS, Prozeßsteuerung, Verwaltung)

4.15 Betriebsmitteltechnik / Werkzeugbau Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Wirtschaftliche und rationelle Fertigung ist Voraussetzung für die Konkurrenzfähigkeit eines Produktionsbetriebs. Nicht nur die geforderte Qualität und Austauschbarkeit der Produkte erzwingen den Einsatz von Betriebsmitteln, sondern auch der Einsatz von Automatisierungstechniken verlangt funktionsgerechte, optimal konstruierte und im Fertigungsprozeß sinnvoll eingeplante Betriebsmittel.

So spielen z. B. Vorrichtungen sowohl in der Einzel- und Kleinserien- als auch in der Serien- und Massenfertigung eine bedeutende Rolle. So werden Werkstücke konzipiert, die ohne Vorrichtung überhaupt nicht oder aber nur sehr kostenaufwendig gefertigt werden können.

Für die Fachschülerin und den Fachschüler ist die Erkenntnis wichtig, daß die Fertigungsmittelplanung Anzahl und Art der Betriebsmittel bestimmt. Es werden die Funktionen festgelegt, die die einzelnen Betriebsmittel zu erfüllen haben und eine entsprechende Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt und der Auftrag für die Betriebsmittelkonstruktion erteilt.

Die Betriebsmitteltechnik ist sehr vielseitig. So muß die Technikerin und der Techniker über Kenntnisse der Fertigungsmaschinen und -verfahren verfügen sowie über Fertigungsprozesse und -abläufe, Arbeitsplanung und Betriebsorganisation. Ergonomische, ökologische, ökonomische und sicherheitstechnische Aspekte sind ständig zu berücksichtigen.

Bezüge zu anderen Fächern

Das Fach ist im Bildungsgang eng verknüpft mit den Fächern Fertigungsmaschinen und -verfahren, Fertigungstechnik sowie Produktionsplanung und -steuerung. Die Vorgehensweise der Konstruktionsdurchführung entspricht jener in Konstruktionstechnik und Entwicklungstechnik. Eine Abstimmung der gewählten Projekte mit diesen Fächern ist zwingend erforderlich.

Handlungs- und Lernbereiche

Betriebsmittel planen

- Arbeitsplanung als Funktionsbereich der Fertigungsplanung zuordnen
- Betriebsmittel als Teil der für die Fertigung benötigten Arbeitsmittel bestimmen
- Maschinen, Werkzeuge, Vorrichtungen, Formen, Lehren usw. planen
- die in eigener Herstellung zu fertigenden Betriebsmittel festlegen und planen
- Kosten der Betriebsmittel

Vorrichtungen analysieren

- Konstruktionskriterien festlegen (z. B. Aufbau, Bedienung, Lagebestimmung des Werkstücks, Bestimmflächen, Bestimmelemente, Spannen, Spannkräfte, Spannelemente, Bedienelemente, Unfallverhütung)
- Spannvorrichtungen (z. B. Fräsmaschinen, Bearbeitungszentrum)
- Fügevorrichtungen (z. B. Schweißvorrichtung)

Werkzeuge der Stanztechnik analysieren

- Schneidwerkzeuge (z. B. Bauteile, Einflußgrößen für die Gestaltung, Unfallverhütung)
- Verbundwerkzeuge
- Pressen und Hilfseinrichtungen der Stanztechnik

Formenbau analysieren

- Druckguß (z. B. Verfahren, Druckgießmaschinen, Grundsätze für die Gestaltung von Druckgußteilen, Druckgießwerkzeuge)
- Spritzgießen (z. B. Spritzvorgang, Werkstoffverhalten, Einflußgrößen, Gestaltungsgrundsätze von Spritzgußteilen, Spritzgießwerkzeuge)

Betriebsmittel konzipieren und entwerfen

- Klären der durch die Fertigungsplanung vorgesehenen Aufgabenstellung
- Konstruktionskriterien für das zu konstruierende Betriebsmittel ableiten und festlegen (z. B. Fertigungsverfahren, Fertigungsmaschine, Werkstoffeigenschaften, Werkstückanforderungen)
- Aufstellen der Funktionsstruktur
- Aufstellen und Bewerten der Verwirklichungsmöglichkeiten
- Aufstellen und Bewerten der Bauprinzipien
- Fehlerkritik und Verbessern der Bauprinzipien
- Erstellen eines maßstäblichen Entwurfs
- Präsentation des endgültigen Entwurfs

Entwurf ausarbeiten

- Dimensionieren, Gestalten und Optimieren der Betriebsmittel
- Ergonomie und Unfallverhütung
- Erstellen der erforderlichen technischen Unterlagen (z. B. Zeichnungen, Stücklisten, technische Beschreibungen, Funktionsbeschreibungen, Bedienungsanleitungen, Montageanleitung)

4.16 Fertigungstechnik

Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Moderne Fertigungskonzepte stellen neue Anforderungen an die Organisation, Prozeßsicherheit und -flexibilität.

Kurze Durchlaufzeiten, hohe Nutzungsgrade, geringer Aufwand bei der Umstellung auf Varianten oder andere Teile, Einhaltung der geforderten Qualität sowie Früherkennung von Störungen sind Merkmale einer zeitgemäßen, wirtschaftlichen Fertigung. Prozeßführungs- und Überwachungssysteme sichern komplexere Bearbeitungsprozesse. Neue Verfahren, Schneidstoffe und verbesserte Werkzeuge erhöhen die Wirtschaftlichkeit und Sicherheit der Prozesse. Die Informations- und Kommunikationstechnologien werden für den gesamten Produktionsprozeß in Form von durchgängigen, integrierten Systemen genutzt. Für die Programmierung von numerisch gesteuerten Maschinen stehen leistungsfähige Programmierhilfen zur Verfügung bis hin zu integrierten CAD/CAM-Systemen.

Die beruflichen Anforderungen an die Technikerinnen und Techniker erstrecken sich insbesondere auf die Analyse und Synthese von Fertigungssystemen und -prozessen. Der Unterricht im Fach Fertigungstechnik soll die Schülerinnen und Schüler dazu befähigen, Analyseinstrumente und Planungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden sowie Prozeßabläufe zu planen, zu steuern und zu überwachen. Zur Sicherung der Abläufe und Qualität ist die Beurteilung von Prozeßparametern erforderlich.

Bezüge zu anderen Fächern

Das Fach Fertigungstechnik steht in einer engen didaktischen Verknüpfung zu den weiteren schwerpunktbezogenen Fächern. Die Methoden des Faches Fertigungsmaschinen und -verfahren finden eine entsprechende Einordnung und Anwendung.

Handlungs- und Lernbereiche

Fertigungssysteme analysieren

- Systemanalyse (Einrichtungen, Gruppen, Elemente, Funktionen, Betriebsverhalten)
- Prozeßanalyse (z. B. Fertigungsanforderungen, Eingangsgrößen, Einflußgrößen, Ausgangsgrößen)

Fertigungssysteme projektieren

- Fertigungseinrichtungen
(z. B. Einzelmaschinen, Verkettung, Lager, Magazine, Zuführungseinrichtungen)
- Fertigungsabläufe
(z. B. Arbeitspläne, Vorrichtungen, Steuerprogramme)

Fertigungssysteme und -abläufe optimieren

- Logistik
(z. B. Daten-, Energie-, Materialfluß)
- Programme
(z. B. Prüf-, Steuerprogramme)
- Pläne
(z. B. Einrichte-, Arbeits-, Aufspannpläne)
- Werkzeuge und Vorrichtungen
(z. B. Werkzeuggeometrie, Schneidstoff, Spannvorrichtung)

Fertigungsabläufe überwachen und dokumentieren

- Fertigungsdaten
(z. B. Erstellung/Erfassung, Verarbeitung, Übertragung, Ausgabe)
- Dokumentation
(z. B. Protokolle, Pläne, Berichte)

4.17 Automatisierungstechnik

Das Fach im Bildungsgang

Aufgaben und Ziele des Faches

Automatisierung umfaßt alle Maßnahmen zum völlig oder teilweise selbständigen Ablauf von Prozessen, die nach einem vorher erstellten Programm ohne Eingriff des Menschen gesteuert werden. Voraussetzungen hierzu sind die Mechanisierung und Steuerungstechnik. Die Entwicklung im Bereich der Fertigungsprozeßautomatisierung wurde in den letzten Jahrzehnten durch die immer kürzeren Innovationszyklen in der Mikroelektronik bestimmt.

Automatisierungstechnik im Bereich der Fertigung umfaßt die Gestaltung von selbsttätig ablaufenden Fertigungsprozessen, insbesondere von Arbeits-, Lager-, Transport- und Handhabungsprozessen. Das Angebot an Automatisierungsbausteinen, wie z. B. Industrierobotern, Füge- und Transporteinheiten, hat einen hohen technischen Stand erreicht. Wirtschaftliche Automatisierungsprojekte erfordern ein geschlossenes logistisches Gesamtkonzept. Dies beinhaltet insbesondere die Einbindung von Automatisierungseinseln in den betrieblichen Gesamttablauf.

In jeder Fertigungseinrichtung, von der Einzelmaschine bis hin zum vollautomatisierten, verketteten Fertigungssystem, ist eine Vielzahl von Sensorik und Meßtechnik zum Betrieb und zur Überwachung erforderlich. Komplexität und Aufwand der benötigten Meßtechnik steigen nicht nur mit der Anzahl der Maschinen- und Anlagenkomponenten, sondern in besonderem Maße auch mit dem Automatisierungsgrad sowie der Flexibilität der Einrichtung.

Die beruflichen Anforderungen an die Technikerin bzw. den Techniker erstrecken sich insbesondere auf die Analyse und Synthese von Automatisierungseinrichtungen. In Verbindung mit komplexen Prozeßabläufen sowie der Integration von Automatisierungseinseln in Gesamttablaufstrukturen kommt dem Systemdenken eine besondere Bedeutung zu.

Die Gestaltung einzelner Automatisierungseinrichtungen setzt die Bewertung und Auswahl geeigneter Komponenten voraus. Sowohl Synthese als auch Analyse (z. B. in Verbindung mit Synthese als auch Analyse (z. B. in Verbindung mit Instandhaltungsaufgaben) bedingen ein adäquates methodisches Vorgehen.

Auf der Basis von Prinzipien und Methoden sollen die Lernenden anhand praxisrelevanter Problemstellungen sowohl Gesamtabläufe als auch Teilprozesse analysieren und Subsysteme bzw. Einrichtungen anforderungsgerecht gestalten.

Bezüge zu anderen Fächern

Spezielle Teilgebiete der Automatisierungstechnik sind z. B.: Meßtechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik, Sensortechnik, Informationstechnik, Antriebstechnik, Arbeitsmaschinen, Transporttechnik, Handhabungstechnik, Montagetechnik. Hinsichtlich dieser Teilgebiete ist das Fach Automatisierungstechnik so ausgelegt, daß ihm eine Leitfunktion im Bereich der schwerpunktbezogenen Fächer zukommt. Es besteht damit eine unauflösbare didaktische Verknüpfung zu den Fächern Materialflußtechnik, Fertigungstechnik und Produktionslogistik.

Handlungs- und Lernbereiche

Antriebssysteme auslegen

- Elektrotechnik
(Wechselstrom, Drehstrom, Kennwerte, Transformation, Stromrichter, Grundsaltungen elektronischer Regelverstärker)
- Elektrische Antriebssysteme
(Gleichstrommotoren, Drehstrommotoren, Ansteuerungseinheit, Antriebsverstärker; Linear- motoren, Schrittmotoren, Kennwerte, Kennlinien)
- Hydraulische Antriebssysteme
(Kolben-Zylinder-Antriebe, Hydraulikmotoren, Servoventile, System-Hydraulikmotor- Servoventil, Kennwerte, Kennlinien)
- Mechanische Übertragungseinheiten
(Spindel-Mutter-Systeme, Zahnstange-Ritzel-Systeme, Zahnstange-Schnecke-Systeme, Getriebe, Kupplungen, Lagerungen, Führungen, Übertragungsverhalten)

Meßtechnische Komponenten zur Prozeßoptimierung auswählen und Regelungen pro- jektieren

- Maschineninterne Meßtechnik
(Positionsüberwachung und Lageregelung, Aggregat-, Zustands- und Arbeits- raumüberwachung, Diagnosesysteme)
- Meßtechnik an der Maschine
(Maschinenoptimierung durch Regelung geometrischer und technologischer Größen, Werkzeug-, Werkstücklage- und Geometrieüberwachung, Diagnosesysteme)
- Meßtechnik an verketteten Einrichtungen
(Überwachung des Materialflusses und der Lagerhaltung, Teileidentifikation und Lage- erkennung, Arbeitsraumsicherung)

Industrieroboter analysieren und anwenden

- Industrierobotertechnik
(Kinematik, Steuerung, Meßsysteme, Antriebe, Regelkreise, Programmierung, Sicher- heitsanforderungen)
- Greifersysteme
(Koppelement, Antrieb, Kinematik, Haltesystem, Steuerung, Sensoren, Grei- ferwechselsysteme)
- Werkzeuge
(Systeme für z. B.: Schweißen, Schneiden, Trennschleifen, Fräsen, Werkzeug- aufhängung)

Sensorsysteme analysieren

(berührend und berührungslos arbeitende Sensoren, Wirkungsprinzipien, Sensorsysteme, bildverarbeitende Systeme, Sensorschnittstellen, Sensorsignalverarbeitung)

4.19 Kunststoff- / Kautschukverarbeitung **Lernziele - Inhalte**

1. Aufbereiten
Verfahrensschritte zur Herstellung verarbeitbarer Kunststoffformmassen aus Kunststoffrohstoff
 - Zerkleinern (Granulieren, Mahlen)
 - Mischen im festen Zustand (Beispiel PVC)
 - Mischen im plastischen Zustand (Beispiel Kautschuk)
 - Granulierung durch Heißabschlag und Kaltgranulierung
2. Extrudieren
 - Aufbau und Wirkungsweise des Extruders
 - Extruderwerkzeuge zur Herstellung von Profilen, Rohren, Tafeln, Flach- und Mehrschichtfolien
 - Nachfolgeeinrichtungen
3. Extrusionsblasformen
 - Werkzeuge zur Herstellung der Vorformlinge
 - Blaswerkzeuge und Blasstationen
4. Kalandrieren
 - Kalandertypen und Einsatzgebiete
 - Formmassen
 - Aufbau des Kalenders
 - Kalenderstraße
5. Beschichten flexibler Trägerbahnen
 - Trägerstoffe und Vorbehandlung
 - Beschichtungsmassen
 - Beschichtungsverfahren und Maschinen
 - Beschichtungsanlagen zur Herstellung mehrerer Striche
6. Pressen
 - Formmassen: Typisierung, Lieferformen, Vorbehandlung
 - Pressverfahren und Maschinen (Pressen, Spritzpressen, Schichtpressen)
 - Nachbearbeitung
7. Spritzgießen
 - Formmassen
 - Einsatzgebiete
 - Aufbau und Wirkungsweise von Spritz- und Schließeinheit
 - Einstellung geregelter Spritzgießmaschinen
 - Zusatzeinrichtungen
 - Sonstige Verfahren (Spritzblasen, Gasinnendruckverfahren, Mehrkomponentenspritzgießen)

8. Verstärken
 - Werkstoffkomponenten für FVW (Reaktionsharze und Fasern)
 - Verfahren zur Verarbeitung faserverstärkter Reaktionsharze

9. Schäumen
 - Schaumstoffarten
 - eingesetzte Kunststoffe und Treibmittel
 - Verfahren zur Herstellung von Reaktions- und Thermoplastschäumen

4.20 Flugtechnik

1. Zielbeschreibung

Das Fach Flugtechnik beschäftigt sich mit den Luftkräften, welche bei der Bewegung des Luftfahrzeugs durch die Atmosphäre an seinen Teilen und damit am ganzen Luftfahrzeug wirksam sind, sowie mit den Bewegungsformen des Luftfahrzeugs. Dazu sind auch gründliche Kenntnisse in der Strömungslehre unerlässlich.

Die Lehre von den Luftkräften bildet die Grundlage für viele Fragen des Entwurfs, der Entwicklung und der Konstruktion (Festigkeit, Steifigkeit) des Flugzeugs, sowie für das Gebiet der Aeroelastik, das ist das Zusammenwirken der Luftkräfte mit ein elastischen Kräften bei einer Deformation der Flugzeugteile.

2. Wesentliche Inhalte

1. Einleitung
2. Grundlagen für alle Luftfahrzeuge
 - 2.1 Grundlagen der Strömungsmechanik
 - 2.2 Die Grenzschicht
 - 2.3 Das Profil und die Polare
3. Starrflügler
 - 3.1 Der Tragflügel und seine Umströmung
 - 3.2 Der Gesamtwiderstand
 - 3.3 Stabilität und Steuerbarkeit
 - 3.4 Flug bei hohen Geschwindigkeiten
 - 3.5 Flugmechanik
4. Drehflügler
 - 4.1 Grundlagen
 - 4.2 Die Strahltheorie der Hubschrauber
 - 4.3 Die Flügelblatt-Theorie der Hubschrauber
 - 4.4 Der Bodeneffekt
 - 4.5 Die Steuerung des Hubschraubers
 - 4.6 Flugmechanik

3. Bezug zu anderen Fächern

Voraussetzung für die Flugtechnik sind die mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen, das Fach selbst bildet das Fundament für das Fach Luftfahrzeugsystemtechnik.

4.21 Luftfahrzeugsystemtechnik

1. Zielbeschreibung

Die Entwicklung / Konstruktion von Luftfahrzeugen und Luftfahrzeugteilsystemen erfordert Kenntnisse im Bereich der Differential- und Integralrechnung, der Matrizenrechnung und dem Lösen von Differentialgleichungen. Die Entwicklung / Konstruktion auch nur von Luftfahrzeugteilsystemen kann daher nicht Ausbildungsziel einer Techniker-Ausbildung sein. Das Fach Luftfahrzeugsystemtechnik vermittelt den angehenden Technikern daher einen fundierten Überblick über den Aufbau von Luftfahrzeugen und die Besonderheiten von Luftfahrtmaterial. Es werden dabei die sehr unterschiedlichen Bereiche der Flächenflugzeuge und der Drehflügler getrennt betrachtet. Außerdem wird auf die Besonderheiten im Flugzeugbau (Materialien, Bauweisen, Zulassung) eingegangen.

2. Wesentliche Inhalte

1. Einleitung
2. Flugzeuge
 - 2.1 Historische Entwicklung
 - 2.2 Struktureller Aufbau des Flugwerks
 - 2.3 Steuerungsanlagen
3. Drehflügler
 - 3.1 Historische Entwicklung
 - 3.2 Struktureller Aufbau des Flugwerks
 - 3.3 Steuerungsanlagen
4. Ausgewählte Luftfahrzeugteilsysteme
 - 4.1 Fahrwerksanlagen
 - 4.2 Hydraulik und Pneumatik
 - 4.3 Kraftstoffanlagen
 - 4.4 Elektrische Anlage
 - 4.5 Sonstige Anlagen
5. Wesentliche Aspekte des Flugzeugentwurfs
6. Flugerprobung und Zulassung von Luftfahrzeugen
7. Besonderheiten von Luftfahrtmaterial
8. Ausgewählte Teilbereiche der Aeroelastik

3. Bezüge zu anderen Fächern

Wesentliche Voraussetzung für dieses Fach ist das Fach Flugtechnik, enge Bezüge sind aber auch zu allen Fächern des Lernbereichs III gegeben. Als Leitfach nimmt es auch inhaltlichen Einfluß auf alle Fächer des Lernbereichs II.

4.22 Überwachungs- und Sicherheitstechnik

1. Zielbeschreibung

Die Schüler sollen

- die Wirkungsweise von Überwachungs- und Sicherheitssystemen in Luftfahrzeugen kennen und verstehen,
- die sicherheitstechnisch relevanten Abläufe und Verfahren in luftfahrzeugtechnischen Betrieben kennen und deren Einhaltung sicherstellen können,
- anhand von Meß- und Prüfmethode Sicherheitssysteme analysieren und bewerten können.

2. Die wesentlichen Inhalte

- Aufbau und Wirkungsweise von Flug- und Treibwerküberwachungsgeräten
- Wirkungsweise und Anwendung von Navigationssystemen
- Sicherheitstechnische Ausrüstung von Luftfahrzeugen
- Sicherheitssysteme und -abläufe kontrollieren und überwachen
- Sicherheitstechnische Anforderungen für luftfahrzeugtechnische Betriebe
- Sicherheitsrelevante Vorschriften in der Luftfahrt

3. Bezüge zu anderen Fächern

Das Fach Überwachungs- und Sicherheitstechnik hat Bezüge zu folgenden Fächern:

- Flugtechnik
- Luftfahrzeugsystemtechnik
- Luftfahrzeugantriebstechnik

4.23 Luftfahrzeugantriebstechnik

1. Zielbeschreibung

Neben der Auslegung der Luftfahrzeugzelle ist die Art des Luftfahrzeugantriebes, dessen Auslegung und dessen Integration in das Gesamtsystem Luftfahrzeug bestimmender Faktor für die erreichbare Flugleistung, das Einsatzspektrum und den ökonomischen Betrieb von Luftfahrzeugen. Das Fach „Luftfahrzeugantriebstechnik“ soll Erkenntnisse über diese Zusammenhänge vermitteln und die Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Antriebstechniken aufzeigen. Darüber hinaus sollen die Absolventen - aufbauend auf Grundkenntnissen über die thermodynamischen Zusammenhänge - die Funktionsweise der verschiedenen Triebwerke und deren Bauteile kennen.

2. Wesentliche Inhalte

1. Allgemeines
 - Systematik der Flugantriebe
 - Prinzip des reaktiven Antriebs
2. Thermodynamische Grundlagen
 - Thermische Zustandsgrößen
 - Arbeit und Energie
 - 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik
 - Zustandsänderungen
 - Kreisprozesse
3. Kolbentriebwerke
 - Der Otto-Motor
 - Der Kreiskolbenmotor
 - Aufladung von Kolbentriebwerken
 - Besonderheiten von Flugmotoren
4. Gasturbinentriebwerke
 - ETL-Triebwerke
 - ZTL-Triebwerke
 - PTL-Triebwerke
 - Turbomotoren
 - Verfahren der Schubsteigerung
5. Staustrahltriebwerke
 - Pulsotriebwerke
 - Staustrahltriebwerke
6. Raketentriebwerke

3. Bezüge zu anderen Fächern

Neben den engen Bezügen zu den Inhalten der „Mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen“, auf die ständig zurückgegriffen werden muß, bestehen enge Bezüge zum Fach „Flugtechnik“. In Teilbereichen ergeben sich weitere Bezüge auch zu den Fächern „Automatisierungstechnik I“, sowie allen Fächern des Lernbereichs III.

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 / Reflexion,
- Dokumentation,
- Präsentation,

einfließen.

6. Themenbezogene Einzelqualifikationen

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.