

Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung

Fachschule für Technik

**Fachrichtung
Maschinenbautechnik**

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

..../2004

Einführungserlass

Inhalt

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

1 Bildungsgänge der Fachschule

1.1 Intention der Bildungsgänge

Fachschulen sind Einrichtungen der beruflichen Weiterbildung

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

Fachschulen qualifizieren zur Übernahme erweiterter Verantwortung und Führungstätigkeit

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

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

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

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

Zu einer umfassenden Handlungskompetenz gehört auch die Sensibilisierung für die Wirkungen tradiert männlicher und weiblicher Rollenprägungen und die Entwicklung alternativer Verhaltensweisen zur Förderung der Gleichstellung von Frauen und Männern (Gender Mainstreaming).

Fachschulen orientieren sich an den aktuellen Qualifikationsanforderungen der Arbeitswelt

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

Fachschulen vermitteln Studierfähigkeit

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

Fachschulen qualifizieren zur beruflichen Selbstständigkeit

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

1.2 Organisatorische Struktur

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

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

1.3 Didaktische Konzeption

Handlungsorientierung

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

Handlungsorientierte Lernprozesse sind durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

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

Handlungsfelder

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

Lernfelder

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

Lernfelder sind mit Zeitrichtwerten versehen.

Lernsituationen

Das Lernen in Lernfeldern wird über Lernsituationen organisiert und strukturiert. Lernsituationen sind didaktisch ausgewählte praxisrelevante Aufgaben. Sie werden durch die Bildungsgangkonferenz entwickelt und festgelegt. Die Bildungsgangkon-

ferenz muss sicherstellen, dass durch die Gesamtheit der Lernsituationen die Intentionen des Lernfeldes insgesamt erfasst werden. Lernen in Lernsituationen ist handlungsorientiertes Lernen.

Fächer

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

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

Selbstlernphasen

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

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

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

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

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

scher Kommunikationsmittel zur zusätzlichen Kompetenzerweiterung im methodischen Bereich und bei der Lernorganisation in Einzel- oder Gruppenarbeit bei.

Der Lernerfolg fließt in die Leistungsbewertung ein. Dabei trägt die Form der Leistungsüberprüfung der Dauer, dem Umfang und der Komplexität der Selbstlernphase Rechnung. Die Benotung der Arbeitsergebnisse einer Selbstlernphase wird bei der Bewertung der Fächer berücksichtigt, denen das jeweilige Lernfeld zugeordnet ist. Bei einer Gruppenarbeit ist darauf zu achten, dass die Arbeitsergebnisse den einzelnen Studierenden zugeordnet werden können.

Projektarbeit

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

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

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

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

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

Bildungsgangarbeit

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

tischen Konzeption erfolgt in einer didaktischen Jahresplanung durch die Bildungsgangkonferenz.

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

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

Die genannten Aufgaben sind in der didaktischen Jahresplanung zu dokumentieren.

KMK-FHR- Standards

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

1.4 Hinweise zum Erwerb der bundesweiten Fachhochschulreife

Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen

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

I. Vorbemerkungen

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

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

II. Voraussetzungen für den Erwerb der Fachhochschulreife nach dieser Vereinbarung

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

[...]

- Abschluss einer Fachschule/Fachakademie

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

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

[...]

III. Rahmenvorgaben

Folgende zeitliche Rahmenvorgaben müssen erfüllt werden:

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

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

IV. Standards

1. *Muttersprachliche Kommunikation/Deutsch*

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

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeiten erwerben,

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

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

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit erwerben,

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

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

2. Fremdsprache

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

Verstehen (Rezeption)

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit erwerben,

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

Sprechen und Schreiben (Produktion)

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit erwerben,

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

3. Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bereich

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

Dazu sollen sie

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

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

V. Prüfung

1. Allgemeine Grundsätze

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

Die Prüfung ist bestanden, wenn mindestens ausreichende Leistungen in allen Fächern erreicht sind (§ 16, Abs. 4 der Anlage E zur APO-BK).

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

2. Festlegungen für die einzelnen Bereiche

a) Muttersprachliche Kommunikation/Deutsch

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

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

b) Fremdsprachlicher Bereich

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

c) Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bereich

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

VI. Schlussbestimmungen

[...]

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

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

2 Fachschule für Maschinenbautechnik

2.1 Berufsbild und Ausbildungsziel

Technikerinnen und Techniker verfügen über ein breites Spektrum beruflicher Qualifikationen, die ihnen Wege zu vielfältigen Tätigkeiten eröffnen. Diese können sowohl übergreifende, koordinierende als auch spezifische, technikgestaltende Aufgaben umfassen. Das berufliche Handeln ist bestimmt durch ein methodengeleitetes Vorgehen sowie die permanente Reflexion der jeweiligen Bedingungen und Konsequenzen. Die Befähigung zur Beurteilung der ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Bedingungen von Technik schließt die Bereitschaft zur human-, sozial- und umweltverträglichen Technikgestaltung ein.

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

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

Maschinenbautechnikerinnen und -techniker bauen Maschinen und Anlagen aller Art für unterschiedlichste Anwendungszwecke. Die mögliche Einsatzbreite überspannt dabei alle Bereiche der Fertigungs- und Verfahrenstechnik, den Konstruktionsbereich, die Produktionsplanung und -steuerung einschließlich des Qualitätsmanagements sowie die Materialwirtschaft und den Vertrieb.

Sie werden in den folgenden Handlungsfeldern eingesetzt:

- Entwicklung und Konstruktion von Produkten und Betriebsmitteln
- Herstellen von Produkten und Betriebsmitteln
- Betriebliches Management.

Zur Entwicklung und Konstruktion von Produkten und Betriebsmitteln planen, projektieren, entwerfen, berechnen und konstruieren sie technische Systeme oder Systemteile und erarbeiten die notwendigen Vorgaben für eine wirtschaftliche und termingerechte Fertigung und Montage. Bei der Entwicklung von Lösungsstrategien wenden sie naturwissenschaftliche und mathematische Methoden, Zeit-, Projekt- und Datenmanagement an.

Sie erstellen Angebote und präsentieren diese im Rahmen von Beratungs- und Verkaufsgesprächen. Sie verantworten den weiteren Kundendienst und führen gegebenenfalls Schulungen von Betriebs- und Wartungspersonal durch.

Zum Herstellen von Produkten und Betriebsmitteln analysieren, bewerten und optimieren sie Produktionsprozesse und -systeme auf deren Effizienz, Wirtschaftlich-

keit und Umweltverträglichkeit. Neue Werkstoffe, Arbeitsverfahren und Produktionstechnologien werden von ihnen entwickelt, simuliert und erprobt.

Sie planen und überwachen die Fertigung, Montage und Qualitätssicherung der hergestellten Produkte. Bei der termingerechten Beschaffung und Bereitstellung von Fertigungsmitteln und Maschinen übernehmen sie koordinierende Aufgaben. Sie sind für das wirtschaftliche Betreiben, Überwachen und Instandhalten von Produktionsanlagen unter Beachtung von Arbeitsschutz, Sicherheitsvorschriften und Umweltschutz verantwortlich.

Betriebliches Management umfasst die Einbindung der vorherigen Prozesse

- in den Gesamtprozess des Unternehmens unter Beachtung der Unternehmensziele, der betrieblichen Organisationsstrukturen, der Arbeitssysteme, der Geschäftsprozesse im Unternehmen
- in die gesetzlichen Rahmenbedingungen
- in die Marktbedingungen.

In Zusammenarbeit mit anderen betrieblichen Bereichen optimieren Maschinenbautechnikerinnen und -techniker die eigene Tätigkeit (z.B. Materialbereitstellung und Produktentwicklung) zur Erreichung definierter Ergebnisse. Durch konsequentes Benchmarking als betriebsinterne und betriebsexterne Standortbestimmung suchen sie konsequent und zielorientiert nach neuen Ideen für Methoden, Verfahren und Prozessen. Aus den Erkenntnissen werden Praktiken oder deren vorteilhafte Eigenschaften adaptiert und implementiert.

Sie wenden Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen zur Optimierung ihrer Entscheidungen an und unterstützen somit die Unternehmensleitung bei der Realisierung von Effektivität und Effizienz. Hierzu wirken sie bei der Einrichtung entsprechender Informations- und Planungs- sowie Kontrollsysteme mit. Dies setzt eine intensive Mitarbeiterschulung voraus.

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

2.2 Stundentafel

	Unterrichtsstunden
Fachrichtungsübergreifender Lernbereich	400 – 600
Deutsch/Kommunikation ^{1,2}	80 – 160
Fremdsprache ^{1,2}	80 – 160
Politik/Gesellschaftslehre ¹	80
Betriebs und Personalwirtschaft	40 – 120
Fachrichtungsbezogener Lernbereich	1800 – 2000
Entwicklung und Konstruktion von Produkten und Betriebsmitteln ¹	360 – 640
Herstellen von Produkten und Betriebsmitteln ¹	520 – 800
Betriebliches Management ¹	360 – 560
Projektarbeit	160 – 320
Differenzierungsbereich	0 – 200
Mathematik ¹	80 – 120
Arbeitsstudien	80 – 120
Berufs- und Arbeitspädagogik	80 – 120
Sicherheitstechnik	40 – 80
Spezielle Kommunikationstechnik	40 – 80
	mindestens 2400

¹ Fächer zum Erwerb der Fachhochschulreife.

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

2.3 Fachrichtungsübergreifender Lernbereich

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

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

Die Konzeption der jeweiligen Lernsituation ist so vorzunehmen, dass der fachrichtungsübergreifende Bereich in die didaktische Planung einzubeziehen ist. Dies ist bei den vorliegenden Lernfeldbeschreibungen berücksichtigt. Zu den Fächern des fachrichtungsübergreifenden Bereichs liegt ein getrennt veröffentlichter Lehrplan vor (Lehrplan zur Erprobung für die Fachschule in Nordrhein-Westfalen- fachrichtungsübergreifender Lernbereich-Stand: 02.09.2004)³.

Die Fächer des fachrichtungsübergreifenden Lernbereichs sind:

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

2.4 Differenzierungsbereich

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

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

verpflichtend wahrzunehmen.

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

³ Dieser Lehrplan weist die Standards zur Erlangung der Fachhochschulreife gemäß Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1998 i.d.F. vom 09.03.2001 aus.

2.5 Lernfelder

2.5.1 Übersicht der Lernfelder

Lernfelder		Zeitrichtwerte/U-Std.	
		1. Ausbildungsabschnitt/Jahr	2. Ausbildungsabschnitt/Jahr
1	Entwicklung und Konstruktion einfacher technischer Bauteile und Baugruppen	200 – 280	
2	Herstellung von Produkten mit Fertigungssystemen	200 – 280	
3	Optimierung von Fertigungssystemen	120 – 160	
4	Analyse und Planung von betrieblichen Geschäftsprozessen	120 – 160	
5	Planung von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen	40 – 80	
6	Entwicklung und Konstruktion komplexer technischer Systeme		160 – 360
7	Planung und Optimierung von Produktionsprozessen und -systemen		200 – 360
8	Gestaltung und Optimierung von Geschäftsprozessen		160 – 240
9	Anwendung von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen		40 – 80

2.5.2 Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern

Fachrichtungsbezogener Bereich	1. Ausbildungsabschnitt/Jahr	2. Ausbildungsabschnitt/Jahr
Fächer		
Entwicklung und Konstruktion von Produkten und Betriebsmitteln	LF 1	LF 6
Herstellen von Produkten und Betriebsmitteln	LF 2, LF 3	LF 7
Betriebliches Management	LF 4, LF 5	LF 8; LF 9
Projektarbeit		Projektarbeit

2.5.3 Beschreibung der Lernfelder

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

Lernfeld 1: Entwicklung und Konstruktion einfacher technischer Bauteile und Baugruppen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1	Zeitrictwert: 200 – 280 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden entwickeln und konstruieren Baugruppen in technischen Systemen der Maschinentechnik. Sie analysieren den Auftrag einschließlich der Rahmenbedingungen. Sie definieren die Ziele und strukturieren systematisch den Entwicklungsprozess im Hinblick auf die Auftragsabwicklung. Sie planen, entwickeln und realisieren praxisgerechte konstruktive Lösungen mit Hilfe von Konstruktionssoftware und Simulationen unter Beachtung von Auftrags-, Produkt- und Fertigungsdaten. Sie analysieren die funktionalen Veränderungen in den Teilsystemen in Abhängigkeit des konstruktiven Entwicklungsprozesses und wenden mathematisch-naturwissenschaftliche und technologische Prinzipien zur Gestaltung an. Die Studierenden planen die Auftragsabwicklung in projektorientierten Arbeitsgruppen und dokumentieren sie. Sie wenden Moderations- und Präsentationstechniken an. Sie verantworten die Qualität der Konstruktion im Hinblick auf den Realisierungsprozess unter Beachtung grundlegender Normen, Vorschriften und Regeln.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Problemlösungsmethoden ● Methoden der Ideenfindung ● Innovations- und Kreativitätsmethoden ● Moderations- und Präsentationstechnik ● Produktgestaltung ● Pflichten- u. Lastenheft ● Teilfunktionsstruktur ● Skizzen ● Konstruktionsprinzipien ● Normen, Vorschriften und Regeln ● Datenbanken, Berechnungstools ● Technische Unterlagen 	<p>KMK-Standards</p> <p>1.1 1.2 1.3 2.1 2.3 3.1 3.2 3.3 3.4 3.6 3.7 3.8 3.9</p>

Lernfeld 2: Herstellung von Produkten mit Fertigungssystemen

Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1

Zeitrictwert: 200 – 280 Stunden

Angestrebte Kompetenzen:

Die Studierenden planen die betriebliche Fertigung unter Berücksichtigung entsprechender Fertigungsverfahren und den dazugehörigen Maschinen

Sie untersuchen Ursache-Wirkungszusammenhängen im Fertigungsprozess und optimieren fertigungstechnische Verfahren und Abläufe.

Sie entwickeln Analyseinstrumente und Planungsstrategien auf deren Grundlage Fertigungs- und Prozessabläufe geplant, gesteuert und überwacht werden. Sie beachten sowohl Regeln, Normen und Rechtsvorgaben als auch ökologische und ökonomische Gesichtspunkte.

Zur Sicherung der geforderten Qualitätsstandards entwickeln die Studierenden Beurteilungskriterien für Produkte und Prozessparameter unter den Einflüssen wechselnder Betriebsbedingungen auf Prozessabläufe.

Sie beurteilen Produktionsumgebungen unter technischen und technikübergreifenden Gesichtspunkten und entwickeln Alternativen.

Die Studierenden planen mit Hilfe von durchgängigen, integrierten Informationssystemen den gesamten Produktionsprozess. Produkte werden auf numerisch gesteuerten Fertigungsmaschinen von den Studierenden unter Nutzung leistungsfähiger Programmierhilfen und integrierter CAD / CAM Systeme hergestellt.

Die Studierenden führen Produktionsbesprechungen in englischer Sprache durch. Sie wenden als Projektleiter Moderations- und Präsentationstechniken an.

Sie erstellen und aktualisieren technische Dokumentationen auch in englischer Sprache.

Inhalte:

- Werkstoffeigenschaften
- Fertigungsverfahren
- Fertigungsmaschinen
- Qualitätssicherung
- Steuerungen
- Fertigungsabläufe
- Fertigungssysteme
- Informationssysteme
- Prozesssimulation

KMK- Standards

1.1
1.2
1.3
1.5
2.1
2.2
2.3
2.4
3.2
3.4
3.6
3.7
3.8
3.9

Lernfeld 3: Optimierung von Fertigungssystemen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1	Zeitrichtwert: 120 – 160 Stunden
Angestrebte Kompetenzen:	
<p>Die Studierenden optimieren Fertigungsprozesse unter Berücksichtigung von Arbeits-, Lager-, Transport-, Handhabungseinrichtungen und Qualitätsstandards. Sie binden Automatisierungsbausteine, wie z.B. Industrieroboter, Füge- und Transporteinheiten in ein geschlossenes logistisches Gesamtkonzept ein.</p> <p>Sie entwickeln und dokumentieren Steuerungen und Regelungen zur Handhabung automatisierter Fertigungssysteme und verknüpfen sie mit den betrieblichen Informationssystemen.</p> <p>Sie planen, entwickeln und optimieren Lösungsvarianten von komplexen Prozessabläufen im Team. Entwickelte Lösungen werden von ihnen interdisziplinär bewertet, realisiert und dokumentiert.</p> <p>Die erforderlichen Maßnahmen zur Instandhaltung automatisierter Fertigungssysteme werden von ihnen geplant, durchgeführt, überprüft und dokumentiert.</p> <p>Technische Dokumentationen werden, auch in Englisch, erstellt.</p>	
Inhalte:	KMK- Standards
● Systemanalyse	1.2
● Prozessanalyse	1.3
● Antriebssysteme	1.4
● Handhabungs- und Zuführungssysteme	1.5
● Industrieroboter	2.1
● Simulation	2.3
● Bussysteme	2.4
● SPS-Steuerung	3.1
	3.3
	3.4
	3.6
	3.7
	3.8
	3.9

Lernfeld 4: Analyse und Planung von betrieblichen Geschäftsprozessen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1	Zeitrichtwert: 120 - 160 Stunden
Angestrebte Kompetenzen:	
<p>Die Studierenden analysieren und bewerten betriebliche Organisationsstrukturen, Arbeitssysteme, Prozessdaten und Finanzierungsmodelle, um Unternehmen an die sich ändernden Markt- und Produktionsbedingungen, an den nationalen und internationalen Wettbewerb, den Einsatz neuer Technologien und den gesellschaftlichen Wertewandel anzupassen.</p> <p>Sie analysieren die Unternehmensstruktur, das Kunden- und Lieferantenumfeld unter Nutzung rechnergestützter Systeme.</p>	
Inhalte:	KMK- Standards
<ul style="list-style-type: none"> ● Wettbewerb ● Diversifikation ● Outsourcing ● Rechnungswesen ● Organisationsstrukturen ● Finanzierung ● Rechtliche Rahmenbedingungen ● Informationstechnische Systeme 	<p>1.2</p> <p>1.3</p> <p>1.4</p> <p>3.2</p> <p>3.6</p> <p>3.9</p>

Lernfeld 5: Analyse von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1	Zeitrichtwert: 40 – 80 Stunden
Angestrebte Kompetenzen:	
<p>Die Studierenden planen und dokumentieren Produktionsprozesse, Produkte und Unternehmensprozesse unter Anwendung des Qualitätsmanagements.</p> <p>Sie planen und dokumentieren umweltorientierte Betriebsabläufe, Mitarbeiter-schulung sowie nachhaltige Produktionsprozesse unter Anwendung von Um-weltmanagementsystemen, um ökonomische und ökologische Leistungen unter Beachtung der Vorbeugung zu verbessern.</p>	
Inhalte:	KMK- Standards
<ul style="list-style-type: none"> ● Philosophie des Qualitäts- und Umweltmanagements ● Ziele des Qualitäts- und Umweltmanagements ● Qualitätsmanagementsysteme <ul style="list-style-type: none"> Qualitätsplanung Qualitätslenkung Qualitätssicherung ● Umweltmanagementsysteme <ul style="list-style-type: none"> Öko-Audit Zertifizierung Umweltrecht ● Wissensmanagement ● Benchmarking 	<p>1.2</p> <p>1.3</p> <p>3.6</p> <p>3.9</p>

Lernfeld 6: Entwicklung und Konstruktion komplexer technischer Systeme und Produkte	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2	Zeitrictwert: 160 – 360 Stunden
Angestrebte Kompetenzen:	
<p>Die Studierenden gestalten, planen und entwickeln komplexe technische Systeme und Produkte. Sie legen Strategien zur Produktplanung unter Einbeziehung von Zeit- und Projektmanagement fest und strukturieren eine systematische Problemlösung.</p> <p>Die Studierenden konzipieren komplexe technische Systeme und Produkte unter Einbeziehung der Subsystem- und Teilfunktionsstruktur, der Gestaltung und Berechnung von Bauelementen und Baugruppen, der Werkstoffkenngößen, der Kosten und Automatisierungsmöglichkeiten und entwerfen Alternativen. Hierzu optimieren sie die Ablaufprozesse und deren Einbindung in den Produktionsprozess unter Anwendung informationstechnischer Vernetzung.</p> <p>Sie optimieren die ausgewählte Lösungsvariante auch unter Berücksichtigung der Anforderungen des Qualitätsmanagements. Sie moderieren Arbeitsgruppen, präsentieren und dokumentieren die Lösung und Lösungsvarianten auch in englischer Sprache.</p>	
Inhalte:	KMK-Standards
● Strategische und operative Produktplanung	1.2
● Problemlösungsmethoden	1.3
● Kosten	1.4
● Anforderungsliste	1.5
● Kommunikationsmethoden	2.1
● Zeitmanagement	2.2
● Projektmanagement	2.4
● Qualitätsmanagement	3.3
● Datenmanagement	3.4
	3.6
	3.7
	3.9

Lernfeld 7: Planung und Optimierung von Produktionsprozessen und -systemen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2	Zeitrichtwert: 200 – 360 Stunden
Angestrebte Kompetenzen:	
<p>Die Studierenden projektieren und realisieren Produktionsprozesse mit Hilfe von Fertigungs-, Montage-, Antriebs-, Transport- und Lagersysteme unter Beachtung des Arbeitsschutzes. Sie planen und dokumentieren die Überwachung der Abläufe und nehmen Optimierungen vor.</p> <p>Die Studierenden entwickeln Lösungskonzepte zur Veränderung des Prozesses bei Prozessabweichungen unter Nutzung teamorientierter Kommunikationstechniken. Sie dokumentieren die für die veränderten Produktionsabläufe und -systeme erforderlichen Prozessschritte.</p>	
Inhalte:	KMK-Standards
<ul style="list-style-type: none"> ● Systembegriff ● Fertigungssysteme ● Fertigungsabläufe ● Handhabungssysteme ● Fördersysteme ● Lagersysteme ● Logistikkonzepte ● Instandhaltung ● Arbeitsschutz ● Informationstechnik ● Prozesssimulation 	<p>1.2</p> <p>1.3</p> <p>2.1</p> <p>2.4</p> <p>3.6</p> <p>3.7</p> <p>3.9</p>

Lernfeld 8: Gestaltung und Optimierung von Geschäftsprozessen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2	Zeitrichtwert: 160 – 240 Stunden
Angestrebte Kompetenzen:	
<p>Die Studierenden gestalten, planen, steuern und überwachen den Informations- und Materialfluss vom Auftragseingang über die weiteren Stufen des Herstellungsprozesses bis hin zur Nutzung beim Kunden. Sie planen die Minimierung der Herstellkosten, des Produktionsaufwandes, der Bestände und der Durchlaufzeiten sowie die Maximierung von Qualität und Lieferservice unter Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien. Dabei analysieren, nutzen und optimieren sie ERP-Systeme.</p> <p>Die Studierenden gestalten und optimieren soziotechnische Systeme unter Berücksichtigung von humanen und gesellschaftlichen Werten.</p>	
Inhalte:	KMK-Standards
<ul style="list-style-type: none"> ● Planungsunterlagen/betriebliche Daten ● Materialwirtschaft ● Kapazitätswirtschaft ● Personalwirtschaft ● Enterprise Resource Planning-Systeme ● Simulation von unternehmerischen Leistungsprozessen ● Bewertungsmodelle ● Reengineering 	<p>1.2</p> <p>1.3</p> <p>1.4</p> <p>3.2</p> <p>3.6</p> <p>3.9</p>

Lernfeld 9: Anwendung von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2	Zeitrichtwert: 40 – 80 Stunden
Angestrebte Kompetenzen:	
<p>Die Studierenden wenden Controlling und Qualitätsmanagement zur simultanen Berücksichtigung von Qualitäts-, Zeit- und Kostenkriterien im Rahmen der Produkt- und Prozessplanung an. Sie vergleichen und bewerten die Produkt- und Prozessleistungsfähigkeit interner und externer Wettbewerber im Hinblick auf Qualitätsverbesserungsstrategien.</p> <p>Die Studierenden ermitteln und organisieren die für die Implementierung und Überwachung des Umweltmanagementsystems benötigten Mittel.</p> <p>Sie dokumentieren die Umweltauswirkungen und das Umweltmanagement ihres Betriebes zur internen und externen Information.</p> <p>Sie steigern die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens durch integrative Anwendung von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen.</p>	
Inhalte:	KMK-Standards
<ul style="list-style-type: none"> ● Qualitätsmanagementsysteme ● Controlling ● Umweltmanagementsysteme ● Umweltrecht ● Informationssysteme ● Benchmarking 	<p>1.2</p> <p>1.3</p> <p>3.6</p> <p>3.9</p>