



Hessisches Kultusministerium



HESSEN



Berufliche Schulen
des Landes Hessen

Lehrplan
Zweijährige Fachschule

Fachbereich Technik

Fachrichtung
Kunststoff- und Kautschuktechnik

Fachrichtungsbezogener Bereich

Impressum:

Herausgeber:

Hessisches Kultusministerium
Luisenplatz 10, 65185 Wiesbaden

Lehrpläne für Berufliche Schulen
Zweijährige Fachschulen
Fachbereich Technik

Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik
Fachrichtungsbezogener Bereich

Erscheinungsjahr: 2011

Die Lehrpläne können über den Hessischen Bildungsserver unter
<http://berufliche.bildung.hessen.de>
abgerufen werden.

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen.....	1
Bildungsauftrag der Fachschulen	1
Didaktische Grundsätze.....	2
Organisatorische Umsetzung der lernfeldorientierten Weiterbildung	3
Struktur des Lehrplans.....	4
Berufliche Anforderungen und Weiterbildungsziele in der Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik.....	4
Studentafel	6
Fachrichtungsbezogener Bereich.....	8
Mathematik	8
Lernfeld 1: Aufträge mit den Methoden des Projektmanagements bearbeiten.....	11
Lernfeld 2: Kunststoff- und kautschuktechnische Produkte und Betriebsmittel entwickeln, dimensionieren und konstruieren.....	12
Lernfeld 3: Werkstoffe für kunststoff- und kautschuktechnische Produkte auswählen, analysieren und prüfen	13
Lernfeld 4: Automatische Produktionsabläufe planen, dimensionieren und steuern	14
Lernfeld 5: Baugruppen und Betriebsmitteln zur Herstellung kunststoff- und kautschuktechnischer Produkte fertigen und prüfen.....	15
Lernfeld 6: Systemanalysen an kunststoff- und kautschukver- arbeitenden Maschinen durchführen.....	16
Lernfeld 7: Qualitätsmanagementsysteme und Qualitätsmanagement- werkzeuge analysieren, beurteilen und für Verbesserungs- prozesse nutzen.....	17
Lernfeld 8: Betriebliche Geschäftsprozesse analysieren und planen	18
Lernfeld 9: Komplexe kunststoff- und kautschuktechnischer Systeme und Produkte entwickeln und konstruieren	19
Lernfeld 10: Verarbeitungsverfahren und -maschinen zur Herstellung kunststoff- und kautschuktechnischer Produkte auswählen, analysieren und einsetzen	20
Projektarbeit	21

Vorbemerkungen

Bildungsauftrag der Fachschulen

Leitidee beruflicher Bildung und damit auch in der Fachschule ist die Mitgestaltung des wirtschaftlich-technischen Wandels in sozialer und ökologischer Verantwortung.

Die Weiterbildungsaufgabe der Fachschule entwickelt und konkretisiert sich im Spannungsfeld von Bildung/Qualifikation, Arbeit/Arbeitsorganisation und Technik/Wirtschaft.

Ziel der Weiterbildung an zweijährigen Fachschulen ist es, Fachkräfte mit geeigneter Berufserfahrung zur Bewältigung betriebswirtschaftlicher, technisch-naturwissenschaftlicher und künstlerischer Aufgaben sowie für Führungsaufgaben im mittleren Funktionsbereich zu befähigen.



Technik/Wirtschaft und Arbeit sind unterschiedliche didaktische Bezugspunkte für die Weiterbildung der Studierenden an zweijährigen Fachschulen, wobei die gegenwärtigen und zukünftigen Arbeitszusammenhänge und die daraus resultierenden Qualifikationsanforderungen die wesentliche Perspektive darstellen. Technik und Wirtschaft soll verantwortlich mitgestaltet werden, wenn man sie als Einheit des technisch sowie wirtschaftlich Möglichen und des Gewollten beziehungsweise des gesellschaftlich Notwendigen, des sozial und ökologisch Wünschbaren begreift.

Bildung und Weiterbildung der Studierenden an zweijährigen Fachschulen sollten deshalb die Gestaltungs- und Handlungsfähigkeit gerade gegenüber unvorhergesehenen und unvorhersehbaren Veränderungen in der Arbeitswelt wie in der persönlichen und beruflichen Biografie fördern.

Was die Studierenden zur Gestaltung ihrer persönlichen, beruflichen und gesellschaftlich politischen Identität benötigen, sind vor allem Humankompetenz, Fachkompetenz, Sozialkompetenz sowie Lernkompetenz.

Humankompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln.

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

Fachkompetenz umfasst u. a. die Fähigkeit und Bereitschaft, berufliche Aufgaben- und Problemstellungen selbstständig und kooperativ, fachgerecht und methodengeleitet zu bearbeiten und die Qualität des Arbeitsprozesses und der Arbeitsergebnisse zu beurteilen. Im Zusammenhang des wirtschaftlich-technischen und arbeitsorganisatorischen Wandels beinhaltet die Fachkompetenz stärker als bisher auch Methodenkompetenz. Für ein selbsttätiges, ziel- und planmäßiges Vorgehen bei der Erfüllung beruflicher Aufgaben wird die Fähigkeit benötigt, Arbeitsverfahren und Lösungsstrategien auszuwählen, adäquat anzuwenden und angemessen weiterzuentwickeln.

Sozialkompetenz wird als Fähigkeit verstanden, soziale Beziehungen und Interessen, die soziale Ordnung im Zusammenleben und Möglichkeiten ihrer Mitgestaltung zu erfassen und umzusetzen. Von wesentlicher Bedeutung sind dabei kommunikative und kooperative Fähigkeiten, d. h. sich mit anderen verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen sowie mit ihnen im Team zusammenzuarbeiten.

Die Notwendigkeit der lebenslangen Weiterbildung verlangt die Förderung der individuellen Lernfähigkeit und -bereitschaft sowie die Selbsttätigkeit der Lernenden (lebensbegleitendes und selbstorganisiertes Lernen). Zur **Lernkompetenz** gehören z. B. die Fähigkeit und Bereitschaft zur gedanklichen Durchdringung des eigenen Tuns, zum analytischen, vernetzten und reflexiven Denken und Handeln sowie zum Verstehen und Interpretieren sozialer Beziehungen und Interaktionsprozesse.

Angesichts der Globalisierung, der vielfältigen kulturellen Einflüsse in unserer Gesellschaft und einer veränderten Arbeitswelt gewinnt die Fähigkeit und Bereitschaft zu gegenseitiger Verständigung und gegenseitigem Verständnis zunehmend an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund ist interkulturelle Kompetenz im Rahmen der Fachschulausbildung, die Fremdsprachenkenntnisse einschließt, auszubauen.

Didaktische Grundsätze

Der beschriebene Bildungsauftrag der Fachschule erfordert ein didaktisches Verständnis, nach dem individuelles und kooperatives Lernen über Gestaltungsprozesse organisiert und gefördert wird.

Grundlage ist ein Verständnis von Unterricht als dynamischem Interaktionsprozess von Lernenden und Lehrenden und zwischen den Lernenden. Bildung und Qualifizierung sollen in einem an der Leitidee verantwortlicher Mitgestaltung von Arbeit, Technik und Wirtschaft orientierten Unterricht integriert werden.

Unterricht ist deshalb als kooperativer Lernprozess zu gestalten, der sich durch Nähe zur beruflichen Praxis und zu den beruflichen Aufgaben und Problemstellungen sowie durch Offenheit für regionale und situative Gegebenheiten auszeichnet.

Ebenfalls sollte er ein kommunikativer Reflexionsprozess sein, der sich in der notwendigen Distanz zur Praxis vollzieht. Ziel ist die Aufarbeitung beruflicher und außerberuflicher Erfahrungen. Es geht um den systematischen, strukturierenden Erkenntnisgewinn, um Einsicht und Verstehen wie auch um kreatives Gestalten.

Didaktische Grundsätze dieses Unterrichtsverständnisses sind

- Subjekt- und Erfahrungsorientierung einerseits,
- Anwendungsbezug und Berufsqualifizierung andererseits.

Didaktische Bezugspunkte sind konkrete Handlungen,

- die sich aus betrieblichen Geschäftsprozessen und beruflichen Arbeitsprozessen ergeben,
- die von den Studierenden selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, gegebenenfalls korrigiert und schließlich bewertet werden,
- die ein ganzheitliches Erfassen der betrieblichen und beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen,
- welche die Erfahrungen der Studierenden integrieren und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektieren,
- die auch soziale Prozesse sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung einbeziehen.

Organisatorische Umsetzung der lernfeldorientierten Weiterbildung

Für die Umsetzung des Lehrplans müssen folgende Rahmenbedingungen gegeben sein:

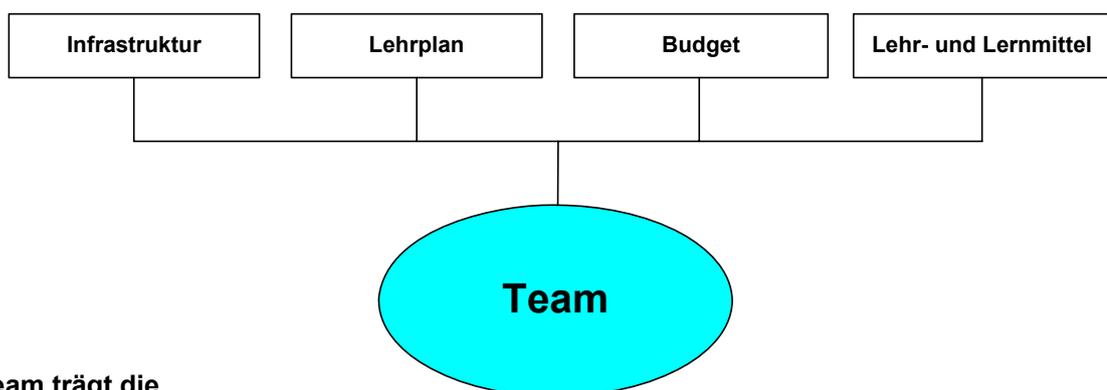
- Lernfeldübergreifende Kooperationen der am Lernprozess beteiligten Personen
- Flexible Arbeits- und Organisationsformen an der Schule
- Beteiligung der Lehrerteams an der organisatorischen Planung und Umsetzung
- Kooperationen mit Betrieben

Darüber hinaus sollen die Studierenden die Möglichkeit erhalten, die Lernprozesse eigenverantwortlich mit zu gestalten.

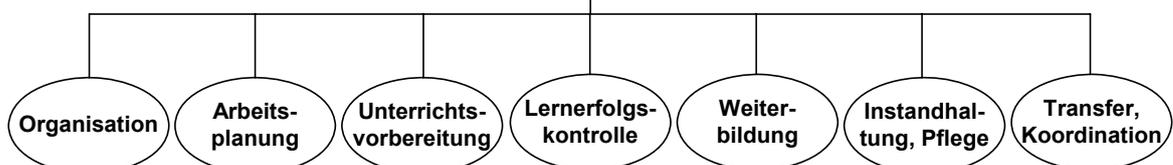
Unterrichtsplanungen, die sich auf konkrete berufliche Erfahrungssituationen der Studierenden beziehen, sind ausdrücklich gefordert. Dabei ist es im Sinne der Entwicklung eines Fachschulprofils günstig, die Unterrichtsvorhaben auf die besonderen Bedingungen der Studierenden und die regionalen Strukturen abzustimmen.

Beispiel für eine Teamentwicklung in der Fachschule

Das Team erhält



Das Team trägt die Verantwortung für



Die Teams haben die Aufgabe, die im Lehrplan ausgewiesenen beispielhaften Inhalte entsprechend den technischen, wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Gegebenheiten und Entwicklungen anzupassen, fortzuschreiben und flexibel zu handhaben.

Struktur des Lehrplans

Die formale Struktur dieses Lehrplans wird durch die Rahmenvereinbarung über Fachschulen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.11.2002) und durch die "Verordnung über die Ausbildung und Prüfung an Ein- und Zweijährigen Fachschulen" (01.08.2011) des Hessischen Kultusministeriums vorgegeben.

Aus diesen Rechtsgrundlagen ergibt sich eine Unterscheidung von Pflichtbereich, Wahlpflichtbereich und Wahlbereich. Der Pflichtbereich beinhaltet Fächer, Lernfelder und die Projektarbeit. Im Folgenden wird nur der Teil des Pflichtbereiches berücksichtigt, der sich auf den fachrichtungsbezogenen Bereich bezieht.

In den einzelnen Lernfeldern wird die berufliche Handlungskompetenz, die am Ende des Lernprozesses in einem Lernfeld erwartet wird, umfassend beschrieben. Dabei werden der didaktische Schwerpunkt und die Anspruchsebene des Lernfeldes zum Ausdruck gebracht.

Die Kompetenzbeschreibungen orientieren sich an der Befähigung des staatlich geprüften Technikers/der staatlich geprüften Technikerin selbstständig und/oder im Team in technischen Tätigkeitsfeldern zu arbeiten und darin Managementaufgaben der mittleren Führungsebene von Unternehmen unterschiedlicher Branchen zu übernehmen.

Die in den Lernfeldern ausgewiesenen Inhalte sind beispielhaft und nicht detailliert ausformuliert. Sie beschränken sich auf wesentliche Aspekte und sind an die ständigen Veränderungen der beruflichen Wirklichkeit anzupassen.

Berufliche Anforderungen und Weiterbildungsziele in der Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik

Die staatlich geprüften Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik sind als spätere Führungskräfte mit vielfältigen technischen, organisatorischen, wirtschaftlichen und koordinativen Aufgaben betraut und z. B. bei der Planung, Projektierung, Konstruktion, im Versuch, in der Auftragsabwicklung, in der Produktion von Produkten aus der Kunststoff- oder Kautschukindustrie, in der Instandhaltung und im Service eingesetzt. Gegenüber dem Ingenieur grenzen sich die Technikerin und der Techniker durch die verstärkte Praxisbezogenheit der schulischen und betrieblichen Vor- und Ausbildung ab.

Im Rahmen der betrieblichen Tätigkeitsbereiche führt die staatlich geprüfte Technikerin und der staatlich geprüfte Techniker der Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik folgende typische Tätigkeiten unter Beachtung vorgegebener Regeln, Normen und Vorschriften aus:

- Methoden der Ideenfindung und Kreativitätstechniken anwenden,
- Übernehmen von Führungsaufgaben, Sitzungen professionell leiten, Entscheidungen treffen, kommunizieren und delegieren,
- Methoden der Projektplanung und -durchführung sowie des Projektcontrolling anwenden,
- Nationale sowie internationale wirtschaftliche und ökologische Rahmenbedingungen und Besonderheiten analysieren und umsetzen,

- Gültige Rechtsvorschriften und Normwerke für die Bewältigung technischer und betrieblicher Aufgaben analysieren und umsetzen,
- Lösungsstrategien entwickeln, Lösungsverfahren auswählen,
- Planungs- und Arbeitsschritte dokumentieren,
- Arbeitsanweisungen und Betriebsanleitungen erstellen,
- Mathematische, natur- und technikwissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden anwenden,
- Teilprozesse in Gesamtabläufe integrieren,
- Lösungen technisch und wirtschaftlich beurteilen,
- Technik sowohl human-, sozial- und umweltverträglich gestalten,
- Qualitätsmanagement realisieren,
- Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation gestalten,
- Betriebsmittel, Vorrichtungen, Werkzeuge, Geräte und Anlagen konzipieren, entwerfen, projektieren, detaillieren,
- Maschinen und Vorrichtungen für Fertigungsaufträge auswählen, in Betrieb nehmen und instand halten,
- Automatisierte Systeme zum Fertigen, Prüfen, Montieren, Transportieren, Lagern planen, entwickeln und verknüpfen,
- Automatisierte Systeme zum Fertigen, Produzieren, Prüfen, Montieren, Transportieren, Lagern, in Betrieb nehmen, warten, inspizieren, instand setzen,
- Arbeitsplanungen durchführen, Fertigungsprozesse organisieren,
- Mengen- und termingerechte Planung, Steuerung und Überwachung der Produktions- bzw. Fertigungsabläufe, des Material- und Maschineneinsatzes und der Lager-, Auftrags- und Bestellbestände durchführen,
- Kostenrechnungen durchführen,
- Versuche planen und durchführen,
- Beraten und verkaufen,
- Ausbilden und schulen.

Die Breite der Verantwortung reicht von der Erledigung definiert vorgegebener Aufträge, der Mitwirkung bei der Abwicklung bis zur selbstständigen Planung und Durchführung von Projekten.

Um diesen Verantwortungsrahmen auszufüllen, sollen staatlich geprüfte Technikerinnen und Techniker

- Probleme analysieren, strukturieren und lösen,
- Informationen selbstständig beschaffen, auswerten und strukturieren,
- fähig sein, im Team zu arbeiten, aber auch Führungsaufgaben zu übernehmen,
- sich in einer Fremdsprache berufsbezogen zu informieren und zu kommunizieren,
- sich weiterbilden.

Studentafel

	Unterrichtsstunden	
	1. Aus- bildungs- abschnitt	2. Aus- bildungs- abschnitt
PFLICHTBEREICH		
Allgemeiner Bereich		
Aufgabengebiet Sprache und Kommunikation		
Deutsch	80	80
Englisch	120	80
Aufgabengebiet Gesellschaft und Umwelt		
Politik, Wirtschaft, Recht und Umwelt	80	80
Aufgabengebiet Personalentwicklung		
Berufs- und Arbeitspädagogik I	40	-
Fachrichtungsbezogener Bereich		
Mathematik		200
Lernfelder		
Aufträge mit den Methoden des Projektmanagements bearbeiten	120	
Kunststoff- und kautschuktechnische Produkte und Betriebsmittel entwickeln, dimensionieren und konstruieren	160	
Werkstoffe für kunststoff- und kautschuktechnische Produkte auswählen, analysieren und prüfen	240	
Automatische Produktionsabläufe planen, dimensionieren und steuern	200	
Baugruppen und Betriebsmitteln zur Herstellung kunststoff- und kautschuktechnischer Produkte fertigen und prüfen	120	
Systemanalysen an kunststoff- und kautschukverarbeitenden Maschinen durchführen	120	
Qualitätsmanagementsysteme und Qualitätsmanagementwerkzeuge analysieren, beurteilen und für Verbesserungsprozesse nutzen	160	
Betrieblichen Geschäftsprozesse analysieren und planen	80	
Komplexe kunststoff- und kautschuktechnische Systeme und Produkte entwickeln und konstruieren	160	
Verarbeitungsverfahren und –maschinen zur Herstellung kunststoff- und kautschuktechnischer Produkte auswählen, analysieren und einsetzen	320	
Projektarbeit		120

WAHLPFLICHTBEREICH

Mathematik ¹⁾	-	80	
Unternehmensführung und Existenzgründung		-	80

WAHLBEREICH

Personal- und Führungsmanagement		40	40
Berufs- und Arbeitspädagogik II		40	40
Ergänzungen und Vertiefungen des Pflichtbereiches bis		40	40

- 1) Schriftliches Prüfungsfach für den Erwerb der Fachhochschulreife. „Kompetenzen“ und „Beispielhafte Inhalte“ orientieren sich an den hessischen Lehrplänen für die Fachoberschule der entsprechenden Fachrichtung bzw. des entsprechenden Schwerpunktes.

Fachrichtungsbezogener Bereich**Mathematik**

Zeitrichtwert: 200 Stunden

Einsatz algebraischer Verfahren zur Lösung technischer Problemstellungen**Kompetenzen**

Die Studierenden lösen technische Problemstellungen mit Hilfe von Formelsammlungen, elektronischen Rechnern und anderen Hilfsmitteln in den Bereichen der reellen und komplexen Zahlen unter Beachtung der elementaren Rechengesetze.

Sie nutzen Rechenvorteile durch Strukturieren und Ordnen und bewerten die Gültigkeit von Ergebnissen unter Einbezug der gegebenen Rahmenbedingungen.

Beispielhafte Inhalte

- Konstante, Variable, Term
- Potenzen, Wurzeln, Logarithmen
- Zahlensysteme, Stellenwertsysteme, Konvertierungen
- Lineare Gleichungssysteme
- Lösungsverfahren für Gleichungen mit mehreren Unbekannten
- Numerische Verfahren
- Komplexe Zahlen

Beschreibung und Lösung technischer Problemstellungen mit Funktionen**Kompetenzen**

Die Studierenden mathematisieren Zusammenhänge zur Lösung wirtschaftlicher, technischer und physikalischer Problemstellungen.

Sie wenden funktionales Denken und mathematische Methoden zur Formulierung von funktionalen Zusammenhängen an.

Beispielhafte Inhalte

- Elementare Funktionseigenschaften
- Funktionen und Gleichungen aus Text- und Sachzusammenhängen
- Algebraische und numerische Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen
- Ganzrationale Funktionen
- Periodische, nichtperiodische Funktionen
- Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion

Beschreibung technischer Vorgänge und Fragestellungen mit Differential – und Integralgleichungen**Kompetenzen**

Die Studierenden beschreiben technische Vorgänge und Fragestellungen mit Hilfe von Differential- und Integralgleichungen und interpretieren die Gleichungen in Bezug auf die vorliegende Problemstellung.

Sie lösen einfache Optimierungsaufgaben und berechnen Flächen und Momente bei technischen Aufgabenstellungen.

Beispielhafte Inhalte

- Grenzwertbegriff und Stetigkeit
- Definitionsbereich
- Steigungsbegriff
- Asymptotisches Verhalten von Funktionen
- Differenzenquotient, Differentialquotient
- Ableitungsregeln
- Extremwertberechnung
- Flächenberechnung

Einsatz statistischer Methoden in Messtechnik und Qualitätskontrolle**Kompetenzen**

Die Studierenden setzen statistische Methoden zur Analyse und Bewertung von Daten in Messtechnik und Qualitätskontrolle ein. Sie präsentieren die Ergebnisse.

Beispielhafte Inhalte

- Erfassen, Darstellen und Aufbereiten statistischer Daten
- Statistische Kenngrößen z. B. Mittelwerte, Streuungsmaße
- Interpretieren und Bewerten von Kenngrößen
- Ausgleichsgerade, Regression, Korrelation

Anwendung der analytischen Geometrie und Trigonometrie bei der Lösung von technischen Problemstellungen**Kompetenzen**

Die Studierenden erarbeiten Lösungen technischer Fragestellungen mit Hilfe von Vektoren und trigonometrischen Funktionen.

Sie beschreiben Abläufe, Abhängigkeiten und Zusammenhänge aus Technik, Natur und Wirtschaft, stellen diese grafisch oder analytisch dar und analysieren die Ergebnisse.

Beispielhafte Inhalte

- Physikalische Größen als Vektoren
- Dreiecke
- Ähnlichkeit, Strahlensätze und Satz des Pythagoras
- Trigonometrische Funktionen und Einheitskreis, Bogenmaß
- Additionstheoreme
- Sinus- und Kosinussatz
- Beziehungen zwischen Winkelfunktionen und Streckenverhältnissen

Vektorrechnung:

- Gleichheit, Addition, Subtraktion
- Betrag eines Vektors
- Multiplikation
- Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt

Lernfeld 1:	Aufträge mit den Methoden des Projektmanagements bearbeiten
Zeitrichtwert:	120 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden übernehmen einen Kundenauftrag, analysieren diesen und beachten bei der Durchführung des Projekts betriebliche Organisationsstrukturen und vertragsrechtliche Aspekte.

Die Studierenden bilden Projektteams und fördern den Prozess der Kommunikation und der Teamentwicklung.

Sie führen die Projektplanung kundenorientiert durch. Dazu definieren sie Projektziele, erstellen einen Projektstrukturplan und schätzen den Aufwand im Hinblick auf Zeit, Kosten, Sachmitteleinsatz und Kapazität ab.

Die Studierenden nutzen im Rahmen des Projekts Möglichkeiten der Informationsbeschaffung auch in englischer Sprache. Sie werten diese erarbeiteten Informationen mit geeigneten Hilfsmitteln und Methoden nach bestimmten Kriterien aus.

Sie lösen Probleme mit Hilfe verschiedener Lern- und Arbeitsmethoden.

Sie implementieren ein Berichtswesen zur Steuerung und Überwachung des Projekts, erstellen eine Projektdokumentation, führen projektbegleitende Qualitätssicherungsmaßnahmen durch. Sie überwachen und steuern das Projekt im Rahmen des Projekt-Controlling. Zur Beseitigung von Störungen führen sie Maßnahmen des Fehler- und Änderungsmanagements durch.

Die Studierenden übergeben das Produkt dem Kunden. Im Rahmen einer Evaluation überprüfen sie die Zielerreichung und reflektieren den Projektverlauf.

Beispielhafte Inhalte

- Ziele und Aufgaben des Projektmanagements
- Reflektion, Evaluation und Bewertungssysteme
- Projekte im Rahmen der betrieblichen Organisation
- Informationsbeschaffung
- Lern- und Arbeitsmethoden
- Methoden der Projektplanung
- Teambildung und Teamentwicklung
- Kreativitätswerkzeuge
- Entscheidungswerkzeuge
- Präsentation und Moderation
- Kommunikation und Dokumentation
- Nutzung von Standardsoftware

Lernfeld 2:	Kunststoff- und kautschuktechnische Produkte und Betriebsmittel entwickeln, dimensionieren und konstruieren
Zeitrichtwert:	160 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden entwickeln und konstruieren einfache Produkte und Betriebsmittel aus dem Bereich der Kunststoff- und Kautschuktechnik. 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 kundenorientierte Lösungen unter Beachtung von Auftrags-, Produkt- und Fertigungsdaten.

Die Studierenden planen die Auftragsabwicklung in projektorientierten Arbeitsgruppen und dokumentieren sie. Sie wenden Moderations- und Präsentationstechniken an. Sie verantworten die Qualität im Hinblick auf den Realisierungsprozess unter Beachtung grundlegender Normen, Vorschriften und Regeln.

Die Studierenden entwickeln und realisieren praxisgerechte Produkte und Betriebsmittel.

Die Studierenden leiten technische, wirtschaftliche und sonstige Anforderungen aus der Aufgabenstellung ab. Sie wählen nach anwendungsbezogenen Kriterien Werkstoffe unter Berücksichtigung von rechtlichen, ökonomischen, ökologischen und ergonomischen Bedingungen aus. Sie finden selbständig kreative Lösungen unter anderem durch Teamarbeit. Dabei wenden Sie Konstruktionsmethoden und Gestaltungsrichtlinien an. Anhand der Anforderungen bewerten und optimieren sie ihre Konstruktion. Sie bedienen sich verschiedener Software.

Sie recherchieren und nutzen Fachliteratur, Datenblätter und technische Beschreibungen auch in englischer Sprache. Für wichtige Bauteile führen sie Festigkeitsberechnungen unter Beachtung einschlägiger Regelwerke durch.

Die Studierenden dokumentieren ihre Ergebnisse. Sie begründen, präsentieren und bewerten ihre Arbeitsergebnisse und Prozesse.

Beispielhafte Inhalte

- Problemlösungsmethoden, Methoden der Ideenfindung
- Innovations- und Kreativitätsmethoden
- Moderations- und Präsentationstechnik
- Produktgestaltung, Pflichten- und Lastenheft, Skizzen
- Konstruktionsprinzipien, Normen, Vorschriften und Regeln
- Datenbanken, Berechnungstools, Technische Unterlagen, QM- Werkzeuge
- Werkstoffbeanspruchung und zugehörige Kennwerte für die Konstruktion
- Werkstoffauswahl
- Kommunizieren und Dokumentieren mit informationstechnischen Systemen
- Grundlagen der Dimensionierung
- Werkstoff-, festigkeits-, fertigungs-, umwelt-, montagegerechtes und ergonomisches Gestalten
- Kostenkalkulation polymerer Bauteile

Lernfeld 3:	Werkstoffe für kunststoff- und kautschuktechnische Produkte auswählen, analysieren und prüfen
Zeitrichtwert:	240 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden analysieren Aufträge hinsichtlich der Werkstoffanforderungen des Kunden.

Sie wählen geeignete Werkstoffe für vorgegebene metallische, kunststoff- und kautschuktechnische Bauteile aus. Dabei erarbeiten sie kostengünstige Lösungen durch die Auswahl von alternativen Werkstoffen, die durch Nachhaltigkeit und Wiederverwertbarkeit einen ökologisch sinnvollen Einsatz bieten.

Sie überprüfen ihre Werkstoffauswahl durch Prüfung der physikalischen und technologischen Eigenschaften.

Beispielhafte Inhalte

- Einteilung metallischer Werkstoffe
- Eigenschaften und chemischer Aufbau metallischer Werkstoffe
- Gusswerkstoffe und Stähle
- Legierungen und Legierungselemente und deren Bedeutung für die Wärmebehandlung
- Einteilung und Eigenschaften thermoplastischer Kunststoffe
- Duroplastische Werkstoffe
- Typen und Eigenschaften von Elastomeren und thermoplastischen Elastomeren
- Füll- und Verstärkungsstoffe
- Polymersynthese
- Vulkanisationsverfahren
- Härteprüfverfahren von Metallen
- Technologische Prüfverfahren wie Zug- Druck- Biegeprüfung
- Zugprüfung von Thermoplasten und Elastomeren
- Mooneyviskosität und Vulkanisationsprüfung an Elastomeren
- Prüfung der Rückprallelastizität
- Prüfung der Abriebbeständigkeit
- Prüfung der Dichte
- Härteprüfung von Kunststoffen und Elastomeren
- Druckverformungsrest

Lernfeld 4: Automatische Produktionsabläufe planen, dimensionieren und steuern

Zeitrichtwert: 200 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden planen, projektieren und realisieren automatisierte Produktionsprozesse. Für die Problemstellungen entwickeln sie pneumatische, elektropneumatische und hydraulische Lösungen.

Für alle Prozesse entwickeln die Studierenden ein Automatisierungskonzept unter Verwendung einer SPS-Steuerung und realisieren diese unter Beachtung des Arbeitsschutzes.

Sie planen und dokumentieren die Überwachung der Abläufe, simulieren diese und nehmen Optimierungen vor.

Die Studierenden entwickeln Lösungskonzepte zur Veränderung des Prozesses bei Prozessabweichungen unter Nutzung teamorientierter Kommunikations-techniken. Sie dokumentieren die für die für die veränderten Produktionsabläufe erforderlichen Prozessschritte.

Beispielhafte Inhalte

- Produktionsabläufe
- Pneumatische Systeme
- Grundlagen Elektrotechnik
- Elektropneumatische Systeme
- Sensorik / Aktorik
- Grundlagen Physik, Fluiddynamik
- Hydraulische Systeme
- Weg-Schritt Diagramm
- Logikplan
- Anforderungen an die Automatisierung, Ideenfindung
- Lageskizzen
- Aufbau, Programmierung und Inbetriebnahme des Systems
- Prozesssimulation
- Arbeitsschutz

Lernfeld 5:	Baugruppen und Betriebsmitteln zur Herstellung kunststoff- und kautschuktechnischer Produkte fertigen und prüfen
Zeitrichtwert:	120 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden analysieren und planen die betriebliche Fertigung von Baugruppen und sonstigen Betriebsmitteln, die zur Herstellung von Kautschuk- und Kunststoffteilen erforderlich sind.

Hierbei berücksichtigen sie Verfahren, die die Einzel-, Serien- und Massenfertigung ermöglichen. Sie integrieren aktuelle Methoden und Möglichkeiten des Rapid Prototyping in die Produktplanung und -entwicklung.

Die Studierenden planen und konzipieren Fertigungsstrategien. Dabei beziehen sie sowohl die klassisch-modernen Prozesse des Urformens und des Trennens als auch die neuen Technologien des Rapid Tooling und des Rapid Manufacturing in ihre Planung ein.

Zur Sicherung der Qualitätsstandards informieren sich die Studierenden über wesentliche Erkenntnisse und Techniken der Fertigungsmesstechnik und wenden diese Kenntnisse sowohl auf die Fertigung der Endprodukte als auch auf die Kriterien des Betriebsmittelbaus an.

Beispielhafte Inhalte

- Fertigungsmesstechnik
- Fertigungsverfahren der Metallbearbeitung
- Fertigungsverfahren des Formenbaus
- Oberflächen von Werkzeugen des Spritzgießens
- Verfahren des Prototypenbaus
- Rapid Prototyping,
- Rapid Tooling,
- Rapid Manufacturing

Lernfeld 6:	Systemanalysen an kunststoff- und kautschukverarbeitenden Maschinen durchführen
Zeitrichtwert:	120 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden analysieren und optimieren Verarbeitungsprozesse unter Berücksichtigung von Arbeits-, Lager, Transport-, Handhabungseinrichtungen und Qualitätsstandards. Sie binden unterschiedliche Automatisierungsbausteine in das Gesamtkonzept des Produktionsprozesses ein.

Sie entwickeln und dokumentieren Steuerungen und Regelungen zur Handhabung automatisierter Verarbeitungssysteme und verknüpfen sie mit den betrieblichen Informationssystemen.

Sie planen, entwickeln und optimieren Lösungsverfahren von komplexen Prozessabläufen im Team. Dabei bewerten, realisieren und dokumentieren sie entwickelte Lösungen interdisziplinär.

Zur Instandhaltung automatisierter Verarbeitungssysteme planen, prüfen und dokumentieren sie die erforderlichen Maßnahmen und führen diese aus.

Sie erstellen technische Dokumentationen auch in Englisch.

Beispielhafte Inhalte

- Produktionssysteme analysieren
- Produktionsprozesse analysieren
- Lösungen entwickeln
- Automatisierungssysteme
- Regelungstechnik
- Handlingssysteme
- Industrieroboter
- Instandhaltung
- Prozessbewertung u. Dokumentation
- Arbeitsschutz

Lernfeld 7: Qualitätsmanagementsysteme und Qualitätsmanagementwerkzeuge analysieren, beurteilen und für Verbesserungsprozesse nutzen

Zeitrichtwert: 160 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden analysieren unterschiedliche Qualitätsmanagementsysteme hinsichtlich Aufbau, Funktion, Anwendung und Bedeutung im betrieblichen Einsatz zur Auswahl geeigneter Lieferanten.

Sie untersuchen die Fertigungsqualität von Produkten aus Kunststoffen oder Elastomeren und wenden dabei Qualitätsmanagementwerkzeuge in den betrieblichen Prozessschritten an.

Sie ermitteln Prozessdaten einer Kunststoff- oder Kautschukfertigung und nutzen diese zur Optimierung der Fertigungsprozesse.

Sie untersuchen fehlerhafte Produktionen, führen Fehleranalysen durch und wenden Fehlerverhütungsmaßnahmen zur künftigen Fehlervermeidung an.

Beispielhafte Inhalte

- Qualitätsmanagementsysteme in der betrieblichen Praxis
- Umweltmanagementsysteme
- Prozessorientierung
- Qualitätsverantwortung, Pflichtenheft
- Qualitätskosten
- kontinuierlicher Verbesserungsprozess
- Audits
- Zertifizierung
- Haftungsrechtliche Aspekte
- Qualitätsvorausplanung
- Fehlerverhütungsmaßnahmen
- Prüfplanung, Prüfmittelfähigkeit
- Erstmusterprüfungen
- Einzel- und Serienfertigungen
- Kenndaten der Fertigung
- Maschinen- und Prozessfähigkeit
- Wareneingang und Warenausgang
- Reklamationsbearbeitung
- Lieferantenbewertungen

Lernfeld 8:	Betriebliche Geschäftsprozesse analysieren und planen
Zeitrichtwert:	80 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden analysieren Geschäftsprozesse hinsichtlich der Verfahren zur Kosten- und Leistungsrechnung für die Kostenkalkulation von Kundenaufträgen.

Die Studierenden planen Organisationssysteme und Fertigungsabläufe.

Sie planen und steuern Informationsflüsse und Fertigungsabläufe unter Berücksichtigung der Minimierung von Produktionsaufwand und Durchlaufzeiten bei Optimierung der Qualitätsstandards sowie des Lieferservice.

Beispielhafte Inhalte

- Inventur, Inventar, Bilanz
- Bestands- und Erfolgskonten
- Kostenrechnungsarten und Kalkulation
- Betriebliche Organisationsstrukturen
- Produktionsmanagement
- Gestaltung von Arbeitsprozessen
- Produktionsplanung und -steuerung

Lernfeld 9: Komplexe kunststoff- und kautschuktechnischer Systeme und Produkte entwickeln und konstruieren

Zeitrichtwert: 160 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden gestalten, planen und entwickeln komplexe kunststoff- und kautschuktechnische Produkte und Baugruppen. Sie legen Strategien zur Produktplanung unter Einbeziehung von Zeit- und Projektmanagement fest und strukturieren eine systematische Problemlösung.

Die Studierenden konzipieren komplexe kunststoff- und kautschuktechnische Systeme und Produkte, gestalten und berechnen Bauelemente und Baugruppen unter Berücksichtigung der Werkstoffkenngrößen, der Kosten und Automatisierungsmöglichkeiten und entwerfen Alternativen.

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.

Beispielhafte Inhalte

- Pflichten- und Lastenheft
- Problemlösungsmethoden
- Methoden der Ideenfindung
- Innovations- und Kreativitätsmethoden
- Moderations- und Präsentationstechnik
- Produktgestaltung
- Skizzen
- Konstruktionsprinzipien
- Normen, Vorschriften und Regeln
- Datenbanken, Berechnungstools
- Spritzgieß- und Extrusionswerkzeuge, Vorrichtungen
- Kostenkalkulation polymerer Bauteile und Betriebsmittel
- Kommunikationsmethoden
- Zeitmanagement
- Projektmanagement
- Qualitätsmanagement

Lernfeld 10:	Verarbeitungsverfahren und -maschinen zur Herstellung kunststoff- und kautschuktechnischer Produkte auswählen, analysieren und einsetzen
Zeitrichtwert:	320 Stunden

Kompetenzen

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

Sie untersuchen die Abhängigkeiten im Verarbeitungsprozess und optimieren produktionstechnische Verfahren und Abläufe.

Sie wenden Analyseinstrumente und Planungsstrategien an, auf deren Grundlage Verarbeitungs- 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 und Prozessabläufe.

Die Studierenden planen mit Hilfe von durchgängigen, integrierten Informationssystemen den gesamten Produktionsprozess. Produkte werden auf automatisierten Verarbeitungsmaschinen von den Studierenden unter Nutzung leistungsfähiger Programmierhilfen und CIM-Systemen hergestellt.

Sie erstellen und aktualisieren technische Dokumentationen.

Beispielhafte Inhalte

- Werkstoffeigenschaften
- Verarbeitungsverfahren
- Verarbeitungsmaschinen
- Qualitätssicherung
- Steuerungen
- Verarbeitungsabläufe
- Verarbeitungssysteme
- Informationssysteme
- Prozesssimulation
- Umweltmanagementsysteme der kunststoff- und kautschukverarbeitenden Industrie
- Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz
- Wartung und Instandhaltung

Projektarbeit

Zeitrichtwert: 120 Stunden

Die Studierenden sollen durch eine Projektarbeit Aufgaben aus dem Fachrichtungsbereich selbständig analysieren, strukturieren und praxisgerecht lösen.

Die Aufgabenstellung ist so zu formulieren, dass sie die Aktivität der Studierenden herausfordert und unterschiedliche Lösungsvarianten zulässt. Durch den fächer- und lernbereichsübergreifenden Ansatz können Beziehungen und Zusammenhänge der Fächer und Lernfelder hergestellt werden.

Ziel der Arbeit ist unter anderem die Erprobung des erworbenen Wissens. Die Studierenden sollen eigenständig Problemlösungen erarbeiten, die wissenschaftsnah als schriftliche Hausarbeit dokumentiert werden.

Inhalte sind Problemstellungen aus der Praxis, d. h. betriebsnahe Aufgabenstellungen, die überschaubar und geeignet sind, Wissen umzusetzen.

Die Studierenden recherchieren das notwendige Informationsmaterial, das dem Stand der Wissenschaft und Technik entsprechen muss, um ihre Arbeit fundiert aufzubauen und zu dokumentieren. Die Befähigung hierzu resultiert aus dem vorangegangenen allgemeinen Unterricht sowie dem Laborunterricht. Dort wird auch die wissenschaftsnah Vorgehensweise erarbeitet, d. h. Arbeitsziel, Aufgabenstellung, Fragestellung, Arbeits- und Versuchsplanung, Versuchsdurchführung, Überprüfbarkeit der Ergebnisse, Dokumentation sind Unterrichtsprinzipien.

Bei der Bearbeitung von Projektaufgaben sollen die Studierenden eine Problemstellung analysieren, strukturieren, praxisgerecht lösen sowie das Handlungsprodukt und den Arbeitsprozess bewerten.

Aspekte wie z. B. Wirtschaftlichkeit, Energie- und Rohstoffeinsatz, Fragen der Arbeitsergonomie und Arbeitssicherheit, Haftung und Gewährleistung, Qualitätsmanagement, Auswirkungen auf Mensch und Umwelt sowie Entsorgung und Wiederverwertung sind mit einzubeziehen. Besonderer Wert ist auf die Förderung von Kommunikation und Kooperation zu legen.

Eine Strukturierung der Projektarbeit ist notwendig, um für alle Beteiligten den Bearbeitungsprozess nachvollziehbar zu machen. Sämtliche Phasen der Projektdurchführung sollen ausführlich dokumentiert werden.