



Hessisches Kultusministerium



HESSEN



Berufliche Schulen
des Landes Hessen

Lehrplan
Zweijährige Fachschule

Fachbereich Technik

Fachrichtung

Glastechnik

Schwerpunkte:

Glasgestaltung

Glas- und Fensterbautechnik

Fachrichtungsbezogener Bereich

Impressum:

Herausgeber:
Hessisches Kultusministerium
Luisenplatz 10, 65185 Wiesbaden

Lehrpläne für Berufliche Schulen
Zweijährige Fachschulen
Fachbereich Technik

Fachrichtung Glastechnik
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 Glastechnik	4
Studentafel	7
Fachrichtungsbezogener Bereich.....	9
Mathematik (alle Schwerpunkte)	9
Schwerpunkt Glasgestaltung.....	12
Lernfeld 1: Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten.....	12
Lernfeld 2: Planungsgrundlagen ermitteln und Planungskonzepte entwerfen.....	13
Lernfeld 3: Beispiele der Stil- und Designgeschichte vergleichen und beurteilen	14
Lernfeld 4: Bildnerische Grundoperationen durchführen und Gestaltungsprinzipien anwenden	15
Lernfeld 5: Produkte insbesondere aus Glas entwickeln und entwerfen	16
Lernfeld 6: Fertigung planen und vorbereiten	17
Lernfeld 7: Fertigungsprozesse durchführen und überwachen.....	18
Lernfeld 8: Methoden des betrieblichen Rechnungswesens anwenden.....	19
Schwerpunkt Glas- und Fensterbautechnik.....	20
Lernfeld 1: Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten.....	20
Lernfeld 2: Planungsgrundlagen ermitteln und Planungskonzepte entwerfen.....	21
Lernfeld 3: Produkte entwickeln und konstruieren.....	22
Lernfeld 4: Fertigung planen und vorbereiten	24
Lernfeld 5: Fertigungsprozesse durchführen und überwachen.....	25
Lernfeld 6: Montageprozesse planen, vorbereiten und betreuen	26
Lernfeld 7: Methoden des betrieblichen Rechnungswesens anwenden.....	27
Projektarbeit (alle Schwerpunkte).....	28

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:

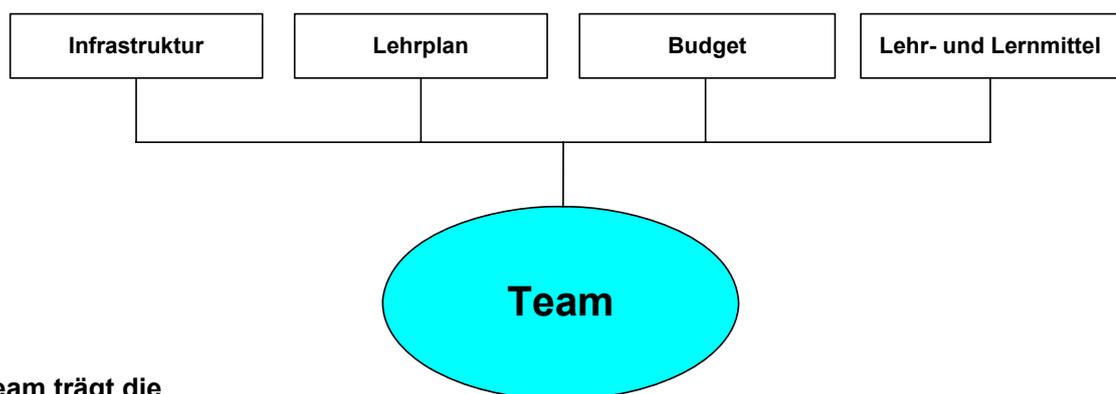
- Lernfeldübergreifende Kooperationen der am Lernprozess beteiligten Personen
- Flexible Arbeits- und Organisationsformen an der Schule
- Beteiligung der Lehrerteams an der organisatorischen Planung und Umsetzung
- Kooperationen mit Betrieben

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

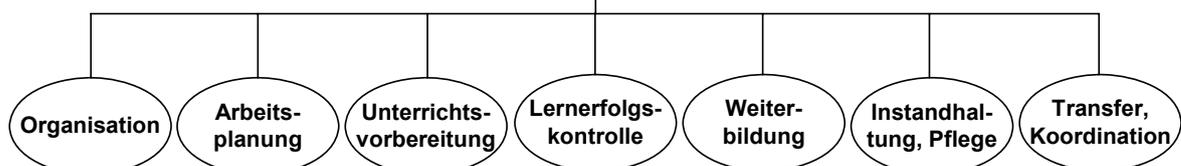
Unterrichtsplanungen, die sich auf konkrete berufliche Erfahrungssituationen der Studierenden beziehen, sind ausdrücklich gefordert. Dabei ist es im Sinne der Entwicklung eines Fachschulprofils günstig, die Unterrichtsvorhaben auf die besonderen Bedingungen der Studierenden und die regionalen Strukturen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

Die staatlich geprüften Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Glastechnik werden mit vielfältigen technischen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Aufgaben betraut und z.B. bei der Gestaltung, Konstruktion und Herstellung von Glasprodukten sowie in Montageprojekten im Glas- und Fensterbau eingesetzt.

Ihr Einsatzbereich erstreckt sich von der Erfüllung von Aufgaben der künstlerischen Gestaltung und der technischen Planung der Produkte, der eigenverantwortlichen Betreuung und Überwachung von Glasfertigungsanlagen bis zur selbstständigen Abwicklung von Aufträgen im Innen- und Außenbereich, z. B. von Glastüren, Türfüllungen, Glastrennwänden und –abschlüssen, Glasduschen, Glasmöbeln, Balkon- und Sitzplatzverglasungen, Brüstungselementen, Wintergärten sowie Fenstern und Fassaden.

Ihr berufliches Tätigkeitsfeld umfasst auch den Einsatz in Konstruktions- oder Designbüros von Handwerks- und Industrieunternehmen oder eine freischaffende Tätigkeit bzw. betriebliche Selbstständigkeit, z. B. im eigenen Atelier oder Unternehmen für Glasbearbeitung. Die Museumsarbeit und die Tätigkeit in Restaurierungsteams sind ebenso zielgerichtete Einsatzgebiete.

Die Kundenwerbung und fundierte Beratung von Kunden vor Ort ist ein weiteres Aufgabenfeld und erfordert ausgeprägte Kunden- und Serviceorientierung sowie Kommunikationsfähigkeit und Verantwortungsbewusstsein.

Die Erstellung von Angeboten verlangt von den staatlich geprüften Technikerinnen und Technikern der Fachrichtung Glastechnik betriebswirtschaftliche Kenntnisse vor allem im Bereich des Kostenrechnens und den Einsatz von EDV-gestützten Systemen. Die selbstständige Leitung von Projekten erfordert eine ausgeprägte Team- und Kommunikationsfähigkeit sowie gute Kenntnisse im Bereich des Projektmanagements und setzt Führungsqualitäten voraus. Zur Unterstützung der Geschäftsleitung erarbeiten sie dabei unternehmerische Ziele und verfolgen sie zielstrebig. Dies setzt neben ausgezeichneten Fachkenntnissen auch unternehmerisches Denken und Handeln sowie eine hohe Einsatzbereitschaft und Belastbarkeit des Einzelnen voraus.

In den Verantwortungsbereich der staatlich geprüften Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Glastechnik fallen weiterhin die Gestaltung von Arbeitsplätzen, die mengen- und termingerechte Planung, Steuerung und Überwachung von Arbeits- und Fertigungsprozessen unter Berücksichtigung des Material- und Maschineneinsatzes sowie die Organisation von Lagerbeständen und Bestellungen.

Sich fortlaufend erweiternde Produktpaletten und Fertigungsmöglichkeiten und eine sich stetig verändernde Architektur erfordern ein sich diesen Prozessen anpassendes Wissen um die Möglichkeiten der Glasanwendung sowie der normativen Anforderungen im Bereich der Glasproduktion und des Glaseinsatzes am Bau.

Die unterschiedlichen Einsatzbereiche der staatlich geprüften Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Glastechnik erfordern eine Differenzierung der Weiterbildung in die Schwerpunkte

- **Glasgestaltung**
- **Glas- und Fensterbautechnik**

Schwerpunktbezogene Zielsetzung der Weiterbildung ist insbesondere die Befähigung zur Bewältigung folgender Aufgaben und Tätigkeiten:

Schwerpunkt Glasgestaltung

Die staatlich geprüften Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Glastechnik im Schwerpunkt Glasgestaltung entwickeln Vorschläge zur Gestaltung von Glasflächen und Glasprodukten nach Kundenwünschen. Dabei entscheiden sie sich für Lösungen mit besonderem künstlerischen Ausdruck und fertigungstechnisch funktionaler Realisierbarkeit. Zu diesem Zweck informieren sie sich über stil- und designgeschichtliche Entwicklungen und beurteilen zeitgemäße Strömungen, auch auf internationaler Ebene. Sie behandeln bildnerische Grundoperationen und wenden Gestaltungsprinzipien im Entwurfsprozess an. Sie bestimmen die Vielzahl der gestaltbaren Glasmaterialien und kombinieren diese unter ästhetischen und technischen Gesichtspunkten auch mit glasfremden Werkstoffen. Fachliche und individuelle Flexibilität, künstlerische Gestaltungskraft und ein hohes Maß an Qualitätsbewusstsein werden dabei vorausgesetzt.

Im Rahmen der betrieblichen Arbeitsbereiche übernehmen sie insbesondere folgende Tätigkeiten:

- Erarbeiten neuartiger Gestaltungsmöglichkeiten für Glas
- Durchführen von Versuchsreihen auf Machbarkeit
- Abstimmen der Schnittstellen zwischen Gestaltung und Technik
- Akquisition von Kunden, individuelle Kundenberatung
- Produktplanung mittels computergestützter Systeme, z. B. CAD

- Manuelle Entwurfsgestaltung für Glasprodukte und Modifikation bzw. Variation über computergestützte, praxisrelevante Grafik- und Bildbearbeitungsprogramme
- Gestaltung von Produktpräsentationen und Werbemitteln im Bereich Glas
- Erstellung von Angeboten
- Aufstellen von Kostenrechnungen
- Mengen- und termingerechte Planung, Steuerung und Überwachung der Arbeits- und Fertigungsprozesse
- Ermittlung des Material- und Geräte-/Maschineneinsatzes
- Produktionsbezogene Einrichtung der Arbeitsplätze
- Anwenden von Qualitäts- und Umweltschutzmanagement sowie Berücksichtigen der Arbeitssicherheitsvorschriften
- Optimieren betrieblicher Fertigungs- und Verfahrensprozesse

Schwerpunkt Glas- und Fensterbautechnik

Die staatlich geprüften Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Glastechnik im Schwerpunkt Glas- und Fensterbautechnik analysieren Aufträge und führen sie tragfähigen technischen und betrieblichen Lösungen zu. Dabei strukturieren und dokumentieren sie notwendige Arbeitsschritte. Zu diesem Zweck müssen sie in der Lage sein, sich Informationen – auch fremdsprachliche - selbstständig zu beschaffen und auszuwerten. Ein umfangreiches Wissen über bauphysikalische und baurechtliche Grundlagen, technische Baubestimmungen und europaweite Normierung und deren jeweiligen Zusammenhänge sind eine grundlegende Voraussetzung für die Bewältigung der technischen und betrieblichen Aufgaben. Flexibilität, Kreativität und ein hohes Maß an Qualitätsbewusstsein werden dabei vorausgesetzt.

Im Rahmen der betrieblichen Arbeitsbereiche übernehmen sie insbesondere folgende Tätigkeiten

- Aufmaßermittlung, Kundenberatung
- Produktplanung mittels computergestützter Systeme, z. B. CAD
- Erstellen von Angeboten
- Aufstellen von Kostenrechnungen
- Mengen- und termingerechte Planung, Steuerung und Überwachung der Arbeits- und Fertigungsprozesse, auch mittels computergestützter Systeme, z. B. CNC
- Ermittlung des Material- und Maschineneinsatzes
- Produktions- und montagebezogene Einrichtung der Arbeitsplätze
- Anwenden von Qualitäts- und Umweltschutzmanagement sowie Berücksichtigen der Arbeitssicherheitsvorschriften
- Optimieren betrieblicher Fertigungs- und Verfahrensprozesse
- Abstimmung mit anderen am Bau beteiligten Gewerken.

Stundentafel

	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 (alle Schwerpunkte)		200
Schwerpunkt Glasgestaltung		
Lernfelder		
Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten		120
Planungsgrundlagen ermitteln und Planungskonzepte entwerfen		200
Beispiele der Stil- und Designgeschichte vergleichen und beurteilen		160
Bildnerische Grundoperationen durchführen und Gestaltungsprinzipien anwenden		160
Produkte insbesondere aus Glas entwickeln und entwerfen		240
Fertigung planen und vorbereiten		240
Fertigungsprozesse durchführen und überwachen		320
Methoden des betrieblichen Rechnungswesens anwenden		160
Schwerpunkt Glas- und Fensterbautechnik		
Lernfelder		
Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten		120
Planungsgrundlagen ermitteln und Planungskonzepte entwerfen		200
Produkte entwickeln und konstruieren		400
Fertigung planen und vorbereiten		240
Fertigungsprozesse durchführen und überwachen		360
Montageprozesse planen, vorbereiten und betreuen		120
Methoden des betrieblichen Rechnungswesens anwenden		160
Projektarbeit (alle Schwerpunkte)		200

WAHLPFLICHTBEREICH

Mathematik ¹⁾	-	80
Unternehmensführung und Existenzgründung	-	80

WAHLBEREICH

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 (alle Schwerpunkte)**

Zeiträchtwert: 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, quadratische Gleichungen, Exponentialgleichungen
- Lösungsverfahren für Gleichungen mit mehreren Variablen
- 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, stellen Abhängigkeiten grafisch dar und analysieren die Ergebnisse.

Beispielhafte Inhalte

- Elementare Funktionseigenschaften
- Funktionsgleichungen aus Text- und Sachzusammenhängen
- Numerische Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen
- Ganzrationale Funktionen
- Periodische, nichtperiodische Funktionen
- Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion

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

Die Studierenden beschreiben technische Vorgänge und Fragestellungen mit Hilfe von Differential- und Integralrechnung und interpretieren die mathematischen Zusammenhänge 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

Schwerpunkt Glasgestaltung**Lernfeld 1: Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten**

Zeitrichtwert: 120 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden analysieren einen Auftrag und ermitteln die Rahmenbedingungen. Sie führen die Projektplanung für die Auftragsbearbeitung durch. Dazu definieren sie Projektziele, erstellen einen Projektstrukturplan und schätzen den Aufwand im Hinblick auf Zeit, Personal, Kosten, Sachmitteleinsatz und Kapazität ab.

Die Studierenden nutzen im Rahmen des Projekts aktuelle Möglichkeiten der Informationsbeschaffung. Sie werten vorliegende Informationen mit geeigneten Hilfsmitteln und Methoden aus. Sie bilden Projektteams und fördern den Prozess der Teamentwicklung. Sie stellen sich mit Hilfe geeigneter Methoden auf die Kommunikation mit den Projektbeteiligten ein. Sie lösen Probleme mit Hilfe unterschiedlicher Lern- und Arbeitsmethoden.

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

Im Rahmen einer Evaluation überprüfen sie die Zielerreichung und reflektieren das Projekt. Sie präsentieren Projektplanung, -verlauf und -ergebnis.

Beispielhafte Inhalte

- Grundsätze des Projektmanagements
- Methoden der Projektplanung
- Teambildung und Teamentwicklung
- Planungs- und Organisationsmittel der Projektabwicklung z. B. Balkenplan, Netzplan, Projektsoftware
- Projektcontrolling, Qualitäts- und Zeitmanagement z. B. Sollzeitermittlung, Zeitstrukturierung, Vorgabezeiten
- Informationsbeschaffung z. B. Brainstorming, Mindmapping, Kartenabfrage
- Informations- und Kommunikationstechniken z. B. Referate, Präsentations-technik, Moderationsmethoden
- Lern- und Arbeitsmethoden
- Berichtswesen und Projektdokumentation
- Fehler- und Änderungsmanagement
- Konfliktmanagement
- Beratungsgespräch
- Bewertungssysteme
- Reflexion und Evaluation

Schwerpunkt Glasgestaltung**Lernfeld 2: Planungsgrundlagen ermitteln und Planungskonzepte entwerfen**

Zeitrichtwert: 200 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden klären die Aufgabenstellung und ermitteln die Rahmenbedingungen von Entwurfskonzepten, Konstruktionen und Produktionsmaßnahmen. Dazu stellen sie alle notwendigen Daten und Informationen zusammen. Sie analysieren die Planungsgrundlagen und stimmen die Zielvorstellungen auf die Rahmenbedingungen ab. Die Studierenden informieren sich über planungs- und baurechtliche Verwaltungsabläufe sowie über die Vorgaben aus den einschlägigen Regelwerken. Sie ordnen die am Produktionsprozess und auch am Bau Beteiligten mit den ihnen zugeteilten Aufgaben in die Produktions- oder Baumaßnahme ein. Sie erarbeiten Gestaltungs-, Konstruktions- und Produktionskonzepte und bewerten alternative Lösungsmöglichkeiten. Sie integrieren die Leistung anderer an der Planung fachlich Beteiligter. Die Studierenden berücksichtigen die Vorgaben von Behörden und anderen an der Planung Beteiligten zur Erzielung der Genehmigungsfähigkeit. Sie schätzen den Aufwand und erstellen einen vorläufigen Kostenplan. Sie dokumentieren und präsentieren die Zusammenstellung aller Vorplanungsergebnisse. Die Studierenden setzen dabei geeignete Problemlösungs- und Präsentationstechniken ein.

Beispielhafte Inhalte

- Informationstechniken
- Kostenschätzung
- Technische Bestimmungen, auch baurechtliche Grundlagen, Normen und Unfallverhütungsvorschriften
- Technische Richtlinien
- Gestaltungstechniken
- Zeichnerische, malerische und fotografische Darstellungen
- Glas- und andere Werkstoffe
- Maßermittlung, Aufmaß

Schwerpunkt Glasgestaltung**Lernfeld 3: Beispiele der Stil- und Designgeschichte vergleichen und beurteilen**

Zeitrichtwert: 160 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden informieren sich über die kunst- und kulturgeschichtlichen Epochen, beurteilen die formalen Ausdrucksmittel der Zeit und dokumentieren die künstlerischen Techniken.

Sie identifizieren dabei die Zusammenhänge zwischen zeitentsprechendem Ästhetikempfinden und gesellschaftspolitischer Entwicklung.

Sie bewerten die unterschiedlichen Gestaltungskonzepte und positionieren dabei den Werkstoff Glas im Gesamtkontext von Kunstgewerbe, Kunsthandwerk und Bildender Kunst. Insbesondere analysieren die Studierenden das Zusammenspiel, sowie die technischen, formalen und ästhetischen Abhängigkeiten der Komponenten Architektur und Glas.

Sie vergleichen die unterschiedlichen künstlerischen Handschriften renommierter nationaler und internationaler Glasgestalter, schlussfolgern auf Trendentwicklungen und bestimmen die Wertigkeit für die eigene Arbeit.

Beispielhafte Inhalte

- Kunst- und kulturgeschichtlicher Überblick von der Antike bis zur Gegenwart
- Exemplarische Beispiele aus der Architektur, Malerei, dem Kunsthandwerk, insbesondere der Glasmalerei und der Glasveredlung
- Andere künstlerische Techniken, z. B. Drucktechniken
- Soziale und gesellschaftspolitische Entwicklungen
- Designgeschichte vom 19. Jahrhundert bis zur Gegenwart
- Begründer der Glasmalerei des 20. Jahrhunderts
- Entwicklung der nationalen und internationalen Glasmalerei nach dem 2. Weltkrieg bis zur Gegenwart
- Aspekte der Denkmalpflege und der Restaurierung
- Museumspädagogik

Schwerpunkt Glasgestaltung**Lernfeld 4: Bildnerische Grundoperationen durchführen und
Gestaltungsprinzipien anwenden**

Zeitrichtwert: 160 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden behandeln die vielfältigen Möglichkeiten bildnerischer Grundoperationen und wenden diese in grafischen, malerischen und plastischen Gestaltungsprozessen an. Sie stellen Bezüge zu bekannten und bewährten Gestaltungsprinzipien her, erproben grundlegende Arbeitstechniken und festigen darüber hinaus ihre individuellen Formaussagen. Die Studierenden trainieren ihre Wahrnehmungsfähigkeit auf zwei- und dreidimensionalen Wirkungsebenen und entwickeln hierbei eine allgemeine und spezifische bzw. persönliche Gestaltungskompetenz.

Sie bewerten unterschiedliche Ausdrucksmittel und gestalterische Interpretationen in freien bildnerischen Prozessen sowie in glastechnischen Dekor- und Formanwendungen. Hieraus entwickeln sie auch eine am Kunden orientierte Beratungskompetenz.

Die Studierenden erarbeiten kommunikative Darstellungshilfen zur Visualisierung und Präsentation von freien künstlerischen und funktional orientierten Produkten aus Glas. Hierzu nutzen sie insbesondere computergestützte Bild- und Textverarbeitungsprogramme.

Beispielhafte Inhalte

- Zeichen- und Maltechniken
- Plastisches bzw. dreidimensionales Gestalten
- Naturstudium
- Stilisierung und Abstraktion
- Farbtheoretische Analyse und Anwendung
- Kompositionstheoretische Ansätze
- Informeller Gegensatz
- Entwurfsentwicklungen und -anwendungen im Glas
- Modifikationen mittels computergestützter Software
- Visuelle Kommunikation
- Präsentationstechniken

Schwerpunkt Glasgestaltung**Lernfeld 5: Produkte insbesondere aus Glas entwickeln und entwerfen**

Zeitrichtwert: 240 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden analysieren den Absatzmarkt, erstellen Anforderungsprofile und ermitteln Trends. Sie setzen Anforderungen an die zu entwickelnden Produkte unter Berücksichtigung von Gestaltungsprinzipien, den Kriterien des Design-prozesses und den Kundenwünschen um. Sie erstellen Entwürfe und dokumentieren, visualisieren und präsentieren diese. Die Studierenden berücksichtigen dabei Fertigungsmöglichkeiten, Material- und Werkstoffeinsatz, Qualitätssicherung sowie rechtliche, ökonomische und ökologische Rahmenbedingungen.

Sie wirken an der Auftragsbeschaffung mit, bearbeiten Anfragen, beurteilen die spezifischen Gestaltungsanwendungen, führen notwendige Maßermittlungen durch und schätzen die Kosten ab. Sie nutzen geeignete Hilfsmittel sowie Kommunikations- und Informationssysteme.

Die Studierenden analysieren und bewerten den Auftrag kundenorientiert unter Beachtung örtlicher Begebenheiten, technischer Spezifikationen, Machbarkeit und Qualitätsanforderungen.

Sie entwickeln und realisieren gestalterische Lösungen unter Beachtung von Auftrags-, Produkt- und Fertigungsdaten. Sie entwerfen Produkte unter Beachtung der Material- und Werkstoffkenngrößen und Werkstoffeigenschaften. Hierbei berücksichtigen sie Rationalisierungsmöglichkeiten, Verarbeitungseigenschaften, sowie gestalterische, fertigungstechnische, ökonomische und ökologische Erfordernisse. Die Studierenden bewerten Produktionsreife und Produktqualität.

Sie erstellen Entwurfs- und Fertigungszeichnungen und weitere Fertigungsunterlagen und ermitteln die Materialkosten. Sie optimieren die ausgewählten Lösungsvarianten auch unter Berücksichtigung der Anforderungen der Produktqualität.

Sie dokumentieren, präsentieren, beurteilen und bewerten die Lösungen und Lösungsvarianten.

Beispielhafte Inhalte

- Marktanalyse
- EDV bei Informationsbeschaffung, Werbung und Vertrieb
- Gestaltung von Präsentationsmappen, Ausstellungen und Internetauftritten
- Anforderungsspezifikation
- Messverfahren und -werkzeuge
- Designprozess, z. B. Skizzen, Layout, Reinentwürfe, computergestützte Bildbearbeitung, fotografische Bildgestaltung, Druckvorstufen, Modellkonzepte
- CAD, CNC
- Werk- und Hilfsstoffe, z. B. Glas, Glaserzeugnisse, Farbmaterialien, Holz, Holzwerkstoffe, Kunststoffe, Natur- und Kunststeine, Kleber, Dichtstoffe, Metalle, Verbindungsmittel
- Rechtliche Grundlagen, Normen, Richtlinien, Regelwerke
- Stücklisten und andere Planungshilfsmittel
- Leistungsverzeichnis
- Daten- und Dokumentenmanagement

Schwerpunkt Glasgestaltung**Lernfeld 6: Fertigung planen und vorbereiten**

Zeitrichtwert: 240 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden planen für einen Auftrag die betriebliche Fertigung unter Berücksichtigung entsprechender Fertigungsverfahren und der dazugehörigen technischen Ausstattung sowie der erforderlichen Fertigungsprozesse.

Sie wählen auftragsbezogen Fertigungstechniken und -verfahren aus. Sie beachten die für die Fertigungs- und Prozessabläufe geltenden Regeln, Normen und Rechtsvorgaben und setzen die geforderten Qualitätsstandards und die festgelegten Maßnahmen der Qualitäts- und der Prüfplanung um.

Die Studierenden übernehmen Auftragsdaten, erstellen und nutzen Fertigungsunterlagen. Sie planen betriebliche Kapazitäten und ermitteln, kalkulieren und dokumentieren die Fertigungsprozesskosten. Für Angebote und Ausschreibungen ermitteln sie den Verkaufspreis.

Sie disponieren Material, planen, bewerten und nutzen auftragsbezogen Anlagen, Maschinen und Vorrichtungen unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Erfordernisse. Sie setzen rechnergestützte Techniken in der Auftragsabwicklung ein.

Sie legen Zeitvorgaben für die Produktionsprozesse fest.

Sie organisieren und kontrollieren einen sparsamen, umweltschonenden Materialeinsatz und -verbrauch und stellen die umweltgerechte Entsorgung der Abfallstoffe sicher.

Sie erstellen technische Dokumentationen und veranlassen den Fertigungsprozess.

Beispielhafte Inhalte

- Fertigungsplanung, z. B. Arbeitspläne, Betriebsmittel, Normen und Regelwerke, Planungssoftware
- Fertigungsverfahren und -systeme, z. B. Fertigungsanlagen und -abläufe
- Unfallverhütung
- Bauaufsichtliche und andere Zulassungsverfahren, Prüfzeugnisse
- Maschinen und Maschinenelemente
- CNC-Programmierung
- Produktionsorganisation
- Bearbeitung von Ausschreibungsunterlagen, z. B. Leistungsverzeichnisse, VOB
- Kalkulation und Angebot
- Produktionsplanung und -steuerung z. B. Qualitäts- und Prüfplanung, Belegungspläne von Maschinen und Geräten, Kapazitätsplanung
- Qualitätsmanagement
- Materialwirtschaft, z. B. Bestellmengen und -zeitpunkt, Beschaffungskosten, Lieferantenmanagement, Lagerhaltung, Wareneingangsprüfung
- Technische Dokumentation

Schwerpunkt Glasgestaltung**Lernfeld 7: Fertigungsprozesse durchführen und überwachen**

Zeitrichtwert: 320 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden wenden Fertigungstechniken auftragsbezogen an. Sie setzen Ergebnisse aus Erprobungen von Materialkombinationen und Kompatibilitätsüberprüfungen für zielgerichtete Gestaltungsaufgaben ein und ergreifen Maßnahmen bei gegebenenfalls auftretenden Störungen und Abweichungen.

Sie organisieren und optimieren Betriebsabläufe durch den Einsatz von Personal und Betriebsmitteln unter Beachtung des Umwelt- und Qualitätsmanagements. Sie strukturieren Fertigungsabläufe, steuern und kontrollieren die Einhaltung der vorgegebenen Abläufe. Sie überwachen und optimieren die Fertigungsprozesskosten.

Die Studierenden planen, kontrollieren und veranlassen die Erfassung von Betriebsdaten und Maßnahmen zur Qualitätssicherung mit Hilfe der erstellten Fertigungsunterlagen.

Sie ermitteln die Daten für die Nachkalkulation und Abrechnung der Leistungen. Sie werten die Produktionsdaten aus, erkennen mögliche Schwachstellen im Fertigungsablauf und ergreifen Maßnahmen zu deren Behebung.

Sie planen, überwachen und dokumentieren die Instandhaltung der Fertigungssysteme. Sie analysieren die Gefährdungen am Arbeitsplatz, beurteilen die Erfordernisse der Arbeitssicherheit, des Gesundheits- und des Umweltschutzes und treffen geeignete Maßnahmen.

Beispielhafte Inhalte

- Produkte aus Glas und anderen Werkstoffen
- Werkzeuge, Geräte und Maschinen
- Fertigungstechnik, Veredelungstechnik z. B. Schneiden, Schleifen, Kleben, Ätzen, Verschmelzen, thermische Verformen, Fusing
- Beschichtungstechnik, z. B. Spritzen, Verspiegeln, Bemalen, Drucken (manuell und digital), Nanotechnik
- Produktgestaltungen z. B. Fenster- und Fassadengestaltung, Brüstungen, Türfüllungen, Ganzglasanlagen, Raumteiler, Trennwände, Stelen, künstlerische Einzelobjekte, serielle Produktreihen
- Verarbeitung von Dicht- und Klebstoffen
- Anlagentechnik, Sicherheitseinrichtungen
- Antriebstechnik, Ofentechnik, Steuerungs- und Regeltechnik,
- Arbeits-, Gesundheits-, Umweltschutz
- Qualitätssicherung und Kontrolle
- Instandhaltung, Wartung und Pflege

Schwerpunkt Glasgestaltung**Lernfeld 8: Methoden des betrieblichen Rechnungswesens anwenden**

Zeitrichtwert: 160 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden nehmen fallorientiert alle erforderlichen Buchungen von Geschäftsfällen vor und schließen Bestands- und Erfolgskonten ordnungsgemäß ab. Sie erkennen dabei die Wichtigkeit einer ordnungsgemäßen Buchführung auch für externe Zwecke. Sie führen anhand von Kennzahlen eine Bilanzanalyse durch und bewerten diese im Kontext des Glaserhandwerkes unter Verwendung der Methoden des Controllings. Unter dem Aspekt der Problemorientierung werden die Ergebnisse der Finanzbuchhaltung abgegrenzt, um die Kosten und Leistungen zu separieren. Die Studierenden erkennen dabei die Bedeutung der Ergebnisse als Grundlage betrieblicher Entscheidungen. Auf der Grundlage der Methoden der Kosten- und Leistungsrechnung kalkulieren die Studierenden Angebote für Kunden und bewerten die Auswirkungen möglicher Abweichungen für den Betrieb.

Beispielhafte Inhalte

- Buchungssätze, Erfolgs- und Bestandskonten, GuV-Konto, Schlussbilanzkonto
- Bilanzauswertung
- Kostenartenrechnung
- (Kalkulatorische) Kosten, Leistungen
- neutrale Aufwendungen und Erträge,
- Abgrenzungsrechnung
- Kostenstellenrechnung, Erstellen und Auswertung von Betriebsabrechnungsbogen
- Kostenträgerrechnung
- Zuschlagskalkulation
- Maschinenstundensatzrechnung
- Kalkulation von Angeboten
- Deckungsbeitragsrechnung

Schwerpunkt Glas- und Fensterbautechnik**Lernfeld 1: Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten**

Zeitrichtwert: 120 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden analysieren einen Auftrag und ermitteln die Rahmenbedingungen. Sie führen die Projektplanung für die Auftragsbearbeitung durch. Dazu definieren sie Projektziele, erstellen einen Projektstrukturplan und schätzen den Aufwand im Hinblick auf Zeit, Personal, Kosten, Sachmitteleinsatz und Kapazität ab.

Die Studierenden nutzen im Rahmen des Projekts aktuelle Möglichkeiten der Informationsbeschaffung. Sie werten vorliegende Informationen mit geeigneten Hilfsmitteln und Methoden aus. Sie bilden Projektteams und fördern den Prozess der Teamentwicklung. Sie stellen sich mit Hilfe geeigneter Methoden auf die Kommunikation mit den Projektbeteiligten ein. Sie lösen Probleme mit Hilfe unterschiedlicher Lern- und Arbeitsmethoden.

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

Im Rahmen einer Evaluation überprüfen sie die Zielerreichung und reflektieren das Projekt. Sie präsentieren Projektplanung, -verlauf und -ergebnis.

Beispielhafte Inhalte

- Grundsätze des Projektmanagements
- Methoden der Projektplanung
- Teambildung und Teamentwicklung
- Planungs- und Organisationsmittel der Projektabwicklung, z. B. Balkenplan, Netzplan, Projektsoftware
- Projektcontrolling, Qualitäts- und Zeitmanagement, z. B. Sollzeitermittlung, Zeitstrukturierung, Vorgabezeiten
- Informationsbeschaffung, z. B. Brainstorming, Mindmapping, Kartenabfrage
- Informations- und Kommunikationstechniken, z. B. Referate, Präsentationstechnik, Moderationsmethoden
- Lern- und Arbeitsmethoden
- Berichtswesen und Projektdokumentation
- Fehler- und Änderungsmanagement
- Konfliktmanagement
- Beratungsgespräch
- Bewertungssysteme
- Reflexion und Evaluation

Schwerpunkt Glas- und Fensterbautechnik**Lernfeld 2: Planungsgrundlagen ermitteln und Planungskonzepte entwerfen**

Zeitrichtwert: 200 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden klären die Aufgabenstellung und ermitteln die Rahmenbedingungen von Konstruktionen und Baumaßnahmen. Dazu stellen sie alle notwendigen Daten und Informationen zusammen. Sie analysieren die Planungsgrundlagen und stimmen die Zielvorstellungen auf die Rahmenbedingungen ab. Die Studierenden informieren sich über planungs- und baurechtliche Verwaltungsabläufe sowie über die Vorgaben aus den einschlägigen Regelwerken. Sie ordnen die am Bau Beteiligten mit den ihnen zugeteilten Aufgaben in die Baumaßnahme ein. Sie erarbeiten Konstruktions- und Bauplanungskonzepte und bewerten alternative Lösungsmöglichkeiten. Sie integrieren die Leistung anderer an der Planung fachlich Beteiligter. Die Studierenden berücksichtigen die Vorgaben von Behörden und anderen an der Planung Beteiligten zur Erzielung der Genehmigungsfähigkeit. Sie schätzen den Aufwand und erstellen einen vorläufigen Kostenplan. Sie dokumentieren und präsentieren die Zusammenstellung aller Vorplanungsergebnisse. Die Studierenden setzen dabei geeignete Problem-lösungs- und Präsentationstechniken ein.

Beispielhafte Inhalte

- Informationstechniken
- Kostenschätzung
- Baurechtliche Grundlagen, z. B. Technische Baubestimmungen, Normen und Unfallverhütungsvorschriften
- Technische Richtlinien
- Zeichnerische Darstellung
- Baustoffe
- Maße am Bau, Aufmaß
- Bauphysikalische und bauchemische Grundlagen, Lastannahmen

Schwerpunkt Glas- und Fensterbautechnik**Lernfeld 3: Produkte entwickeln und konstruieren**

Zeitrichtwert: 400 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden analysieren den Absatzmarkt, erstellen Anforderungsprofile und ermitteln Trends. Sie beraten die Geschäftsleitung hinsichtlich relevanter Fragestellungen des Marketings.

Sie setzen Anforderungen an die zu entwickelnden Produkte unter Berücksichtigung von Gestaltungsprinzipien und Kundenwünschen um. Sie erstellen Entwürfe und dokumentieren, visualisieren und präsentieren diese. Die Studierenden berücksichtigen dabei Fertigungsmöglichkeiten, Material- und Werkstoffeinsatz, Qualitätssicherung sowie rechtliche, ökonomische und ökologische Rahmenbedingungen.

Sie wirken an der Auftragsbeschaffung mit, bearbeiten Anfragen, führen notwendige Aufmaße durch und schätzen die Kosten ab. Sie nutzen geeignete Hilfsmittel sowie Kommunikations- und Informationssysteme.

Die Studierenden analysieren und bewerten den Auftrag unter Beachtung technischer Spezifikationen, Machbarkeit und Qualitätsanforderungen.

Sie entwickeln und realisieren konstruktive Lösungen unter Beachtung von Auftrags-, Produkt- und Fertigungsdaten sowie gestalterischer Vorgaben. Sie konstruieren Produkte unter Beachtung der Material- und Werkstoffkenngrößen und Werkstoffeigenschaften Produkte. Hierbei berücksichtigen sie Automatisierungsmöglichkeiten, Verarbeitungseigenschaften sowie konstruktive, fertigungs-technische, ökonomische und ökologische Erfordernisse. Die Studierenden bewerten Produktionsreife und Produktqualität.

Sie erstellen Fertigungszeichnungen und weitere Fertigungsunterlagen. Sie ermitteln die Materialkosten. Sie nutzen bei der Auftragsbearbeitung Konstruktionssoftware, auch mit Anbindung an Fertigungsanlagen. Sie optimieren die ausgewählte Lösungsvariante auch unter Berücksichtigung der Anforderungen der Produktqualität.

Sie dokumentieren, präsentieren, beurteilen und bewerten die Lösungen und Lösungsvarianten.

Beispielhafte Inhalte

- Marktanalyse
- EDV bei Informationsbeschaffung, Werbung und Vertrieb
- Aufbau und Gestaltung von Präsentationsmappen, Ausstellungen und Internetauftritten
- Anforderungsspezifikation
- Messverfahren und -werkzeuge
- Produktgestaltung, Gestaltungsprinzipien
- Grundsätze und Methoden des Entwurfs, z. B. Skizzen, Zeichnungen, Modelle
- Werk- und Hilfsstoffe und deren Eigenschaften, z. B. Glas, Glaserzeugnisse, Holz, Holzwerkstoffe, Kunststoffe, Kleber, Dichtstoffe, Metalle, Verbindungsmittel
- Rechtliche Grundlagen, Normen, Richtlinien, Regelwerke
- Konstruktionsprinzipien
- EDV bei Entwurf und Konstruktion, z. B. CAD, CNC-Schnittstelle

- Bauphysik
- Statik
- Stücklisten und andere Planungshilfsmittel
- Leistungsverzeichnis
- Daten- und Dokumentenmanagement

Schwerpunkt Glas- und Fensterbautechnik**Lernfeld 4: Fertigung planen und vorbereiten**

Zeitrichtwert: 240 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden planen für einen Auftrag die betriebliche Fertigung unter Berücksichtigung entsprechender Fertigungsverfahren und der dazugehörigen technischen Ausstattung sowie der erforderlichen Fertigungsprozesse.

Sie wählen auftragsbezogen Fertigungstechniken und -verfahren aus. Sie beachten die für die Fertigungs- und Prozessabläufe geltenden Regeln, Normen und Rechtsvorgaben und setzen die geforderten Qualitätsstandards und die festgelegten Maßnahmen der Qualitäts- und der Prüfplanung um.

Die Studierenden übernehmen Auftragsdaten, erstellen und nutzen Fertigungsunterlagen. Sie planen betriebliche Kapazitäten. Sie ermitteln, kalkulieren und dokumentieren die Fertigungsprozesskosten. Für Angebote und Ausschreibungen ermitteln sie den Verkaufspreis.

Sie disponieren Material, planen, bewerten und nutzen auftragsbezogen Anlagen, Maschinen und Vorrichtungen, unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Erfordernisse. Sie setzen rechnergestützte Techniken in der Auftragsabwicklung ein.

Sie legen Zeitvorgaben für die Produktionsprozesse fest.

Sie organisieren und kontrollieren einen sparsamen, umweltschonenden Materialeinsatz und -verbrauch und stellen die umweltgerechte Entsorgung der Abfallstoffe sicher.

Sie erstellen technische Dokumentationen und veranlassen den Fertigungsprozess.

Beispielhafte Inhalte

- Fertigungsplanung, z. B. Arbeitspläne, Betriebsmittel, Normen und Regelwerke, Planungssoftware
- Fertigungsverfahren und -systeme, z. B. Fertigungsanlagen und -abläufe
- Unfallverhütung
- Bauaufsichtliche Zulassungsverfahren, Prüfzeugnisse
- Maschinen und Maschinenelemente
- CNC-Programmierung
- Produktionsorganisation
- Bearbeitung von Ausschreibungsunterlagen, z. B. Leistungsverzeichnis, VOB
- Kalkulation und Angebot
- Produktionsplanung und -steuerung, z. B. Qualitäts- und Prüfplanung, Maschinenbelegungspläne, Kapazitätsplanung
- Qualitätsmanagement
- Materialwirtschaft, z. B. Bestellmengen und -zeitpunkt, Beschaffungskosten, Lieferantenmanagement, Lagerhaltung, Wareneingangsprüfung
- Technische Dokumentation

Schwerpunkt Glas- und Fensterbautechnik**Lernfeld 5: Fertigungsprozesse durchführen und überwachen**

Zeitrichtwert: 360 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden wenden Fertigungstechniken auftragsbezogen an. Sie nutzen Antriebs-, Automatisierungs-, Simulations- und Steuerungssysteme wirtschaftlich.

Sie organisieren und optimieren Betriebsabläufe durch den Einsatz von Personal und Betriebsmitteln unter Beachtung des Umwelt- und Qualitätsmanagements. Sie strukturieren Fertigungsabläufe, steuern und kontrollieren die Einhaltung der vorgegebenen Abläufe. Sie überwachen und optimieren die Fertigungsprozesskosten. Sie ergreifen geeignete Maßnahmen bei auftretenden Störungen und Abweichungen.

Die Studierenden planen, kontrollieren und veranlassen die Erfassung von Betriebsdaten und Maßnahmen zur Qualitätssicherung mit Hilfe der erstellten Fertigungsunterlagen.

Sie veranlassen, steuern und kontrollieren die Zwischenlagerung, Kommissionierung, Verpackung und Auslieferung der Produkte. Sie ermitteln die Daten für die Nachkalkulation und Abrechnung der Leistungen. Sie werten die Produktionsdaten aus, erkennen mögliche Schwachstellen im Fertigungsablauf und ergreifen Maßnahmen zu deren Behebung.

Sie planen, überwachen und dokumentieren die Instandhaltung der Fertigungssysteme. Sie analysieren die Gefährdungen am Arbeitsplatz, beurteilen die Erfordernisse der Arbeitssicherheit, des Gesundheits- und des Umweltschutzes und treffen hierzu geeignete Maßnahmen.

Beispielhafte Inhalte

- Produkte aus Glas und anderen Werkstoffen
- Werkzeuge und Maschinen
- Fertigungstechnik, z. B. Schneiden, Zerspanen, Schleifen, Kleben
- Fenster- und Glasfassadenfertigung
- Verarbeitung von Dicht- und Klebstoffen
- Antriebstechnik, Steuerungs- und Regeltechnik, z.B. SPS, CNC, Hydraulik, Pneumatik
- Arbeits-, Gesundheits-, Umweltschutz
- Qualitätssicherung und Kontrolle
- Instandhaltung, Wartung und Pflege

Schwerpunkt Glas- und Fensterbautechnik**Lernfeld 6: Montageprozesse planen, vorbereiten und betreuen**

Zeitrichtwert: 120 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden planen für einen Auftrag den Montageprozess unter Berücksichtigung entsprechender Montageverfahren und der dazugehörigen technischen Ausstattung sowie der erforderlichen Richtlinien. Sie planen die Baustelleneinrichtung.

Sie wählen auftragsbezogen Befestigungssysteme, Abdichtungssysteme und Montagevorrichtungen aus. Sie beachten dabei auch die für diese Prozesse geltenden Regeln und Normen und setzen die geforderten Qualitätsstandards und die festgelegten Maßnahmen der Unfallverhütungsvorschriften um.

Die Studierenden stimmen sich mit den am Bau beteiligten Gewerken ab. Sie koordinieren Transport-, Lagerungs- und Entsorgungsmöglichkeiten.

Sie disponieren Personal und Material, planen, bewerten und nutzen auftragsbezogen Transportmittel, Maschinen und Vorrichtungen. Dabei berücksichtigen Sie ökonomische und ökologische Erfordernisse.

Sie legen Zeitvorgaben für die Montageprozesse fest und überwachen diese.

Sie erstellen technische Dokumentationen und veranlassen den Montageprozess.

Beispielhafte Inhalte

- Arbeits- und Hilfsstoffe
- Montagehilfen
- Montageplanung, z. B. Arbeitspläne, Betriebsmittel, Normen und Regelwerke
- Unfallverhütung
- Bauaufsichtliche Zulassungsverfahren, Prüfzeugnisse
- Prüfung der Vorleistung anderer Gewerke
- Bearbeitung von Ausschreibungsunterlagen, z. B. Leistungsverzeichnis, VOB
- Zeitmanagement
- Materialwirtschaft, z. B. Bestellmengen und -zeitpunkt, Beschaffungskosten
- Technische Dokumentation
- Bauabnahme

Schwerpunkt Glas- und Fensterbautechnik**Lernfeld 7: Methoden des betrieblichen Rechnungswesens anwenden**

Zeitrichtwert: 160 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden nehmen fallorientiert alle erforderlichen Buchungen von Geschäftsfällen vor und schließen Bestands- und Erfolgskonten ordnungsgemäß ab. Sie erkennen dabei die Wichtigkeit einer ordnungsgemäßen Buchführung auch für externe Zwecke. Sie führen anhand von Kennzahlen eine Bilanzanalyse durch und bewerten diese im Kontext des Glaserhandwerkes unter Verwendung der Methoden des Controllings. Unter dem Aspekt der Problemorientierung werden die Ergebnisse der Finanzbuchhaltung abgegrenzt, um die Kosten und Leistungen zu separieren. Die Studierenden erkennen dabei die Bedeutung der Ergebnisse als Grundlage betrieblicher Entscheidungen. Auf der Grundlage der Methoden der Kosten- und Leistungsrechnung kalkulieren die Studierenden Angebote für Kunden und bewerten die Auswirkungen möglicher Abweichungen für den Betrieb.

Beispielhafte Inhalte

- Buchungssätze, Erfolgs- und Bestandskonten, GuV-Konto, Schlussbilanzkonto
- Bilanzauswertung
- Kostenartenrechnung
- (Kalkulatorische) Kosten, Leistungen
- neutrale Aufwendungen und Erträge,
- Abgrenzungsrechnung
- Kostenstellenrechnung, Erstellen und Auswertung von Betriebsabrechnungsbogen
- Kostenträgerrechnung
- Zuschlagskalkulation
- Maschinenstundensatzrechnung
- Kalkulation von Angeboten
- Deckungsbeitragsrechnung

Projektarbeit (alle Schwerpunkte)

Zeitrichtwert: 200 Stunden

Vorbemerkungen

Für die Projektarbeit werden fachrichtungsbezogene und lernfeldübergreifende Aufgaben bearbeitet werden, die sich aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern der Fachrichtung Glastechnik ergeben. Die Aufgabenstellung ist so offen zu formulieren, dass sie die Aktivität der Studierenden in der Gruppe herausfordert und unterschiedliche Lösungsvarianten zulässt. Durch den lernfeldübergreifenden Ansatz können Beziehungen und Zusammenhänge der einzelnen Fächer und Lernfelder hergestellt werden. Die Projektarbeit findet interdisziplinär statt. In allen Fächern und Lernfeldern soll über eine entsprechende Problem- und Aufgabenorientierung die methodische Vorbereitung für die Durchführung der Projekte geleistet werden.

Kompetenzen

Bei der Bearbeitung der Projekte analysieren und strukturieren die Studierenden eine Problemstellung und lösen sie praxisgerecht. Sie bewerten und präsentieren das Handlungsprodukt und den Arbeitsprozess. Sie berücksichtigen Aspekte, wie z. B. Wirtschaftlichkeit, Energie- und Rohstoffeinsatz, Fragen der Arbeitsergonomie und Arbeitssicherheit, Haftung und Gewährleistung, Qualitätssicherung, Auswirkungen auf Mensch und Umwelt sowie Entsorgung und Recycling. Dabei legen sie besonderen Wert auf die Förderung von Kommunikation und Kooperation.

Organisatorische Hinweise

Mit den Studierenden werden die Zielvorstellungen, die inhaltlichen Anforderungen sowie die Durchführungsmodalitäten besprochen. Die Studierenden sollen in der Regel Projekte aus der betrieblichen Praxis in Kooperation mit Betrieben bearbeiten. Die Vorschläge für Projektaufgaben sind durch einen Anforderungskatalog möglichst genau zu beschreiben.

Alle eingebrachten Projektvorschläge werden durch die zuständige Konferenz geprüft, z. B. auf Realisierbarkeit, Finanzierbarkeit, ausgewählt und beschlossen. Jede Projektarbeit wird von einem Lehrerinnen/Lehrerteam betreut. Die Projekte werden nach den Methoden des Projektmanagements bearbeitet.

Es empfiehlt sich während der Projektphase Projekttage einzuführen, an denen nach Rücksprache die am Projekt beteiligten Lehrerinnen und Lehrer beratend zur Verfügung stehen. Während dieser Zeit können die Studierenden die Projektarbeit beim Auftraggeber im Betrieb und/oder in den Räumlichkeiten der Schule durchführen. Da es sich um eine Schulveranstaltung handelt, besteht für die Studierenden während dieser Tätigkeit ein Versicherungsschutz gegen Unfall- und Haftpflichtschäden.

Bewertung der Projektarbeit

Die Bewertung der Projektarbeit erfolgt auf der Grundlage bestehender Rechtsmittel. In die Bewertung gehen Projektverlauf, Dokumentation, Präsentation und Kolloquium ein.