



Hessisches Kultusministerium

HESSEN



Berufliche Schulen  
des Landes Hessen

**Lehrplan**  
**Zweijährige Fachschule**

**Fachbereich Technik**

**Fachrichtung**  
**Karosserie- und**  
**Fahrzeugtechnik**

**Fachrichtungsbezogener Bereich**

Impressum:

Herausgeber:  
Hessisches Kultusministerium  
Luisenplatz 10, 65185 Wiesbaden

Lehrpläne für Berufliche Schulen  
Zweijährige Fachschulen  
Fachbereich Technik

Fachrichtung Karosserie- und Fahrzeugtechnik  
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 Karosserie- und Fahrzeugtechnik.....	4
Stundentafel .....	6
Fachrichtungsbezogener Bereich .....	7
Mathematik .....	7
Lernfeld 1: Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten.....	9
Lernfeld 2: Computergestützte Informations- und Kommunikations- techniken zur Lösung betrieblicher Aufgaben einsetzen .....	10
Lernfeld 3: Karosserieformen manuell und rechnerunterstützt darstellen .....	11
Lernfeld 4 Bauelemente und Baueinheiten von Personenkraftwagen auslegen .....	12
Lernfeld 5: Nutzfahrzeuge und deren Anhänger konzipieren .....	13
Lernfeld 6: Karosserieformen gestalten.....	14
Lernfeld 7: Fahrzeugkomponenten mit Hilfe von Konstruktionssoftware gestalten ..	15
Lernfeld 8: Fahrzeugteile von Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen fertigen ...	16
Projektarbeit .....	17

## 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:

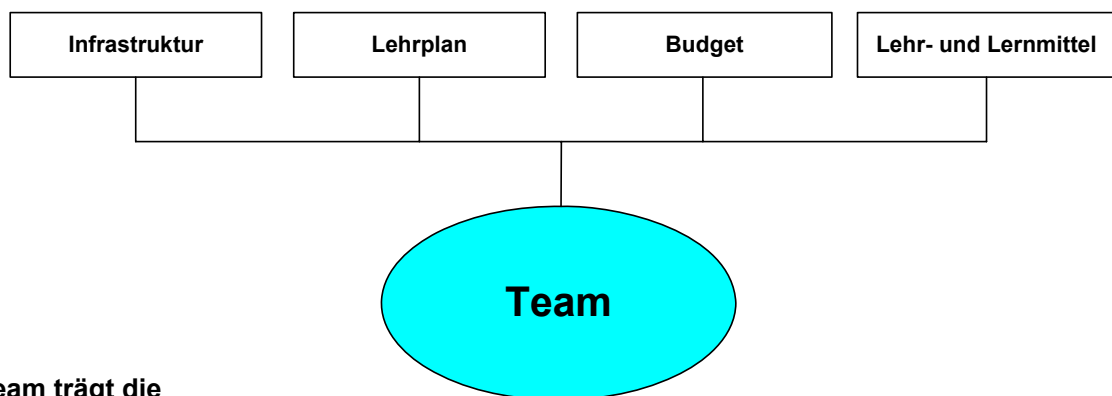
- Lernfeldübergreifende Kooperationen der am Lernprozess beteiligten Personen
- Flexible Arbeits- und Organisationsformen an der Schule
- Beteiligung der Lehrerteams an der organisatorischen Planung und Umsetzung
- Kooperationen mit Betrieben

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

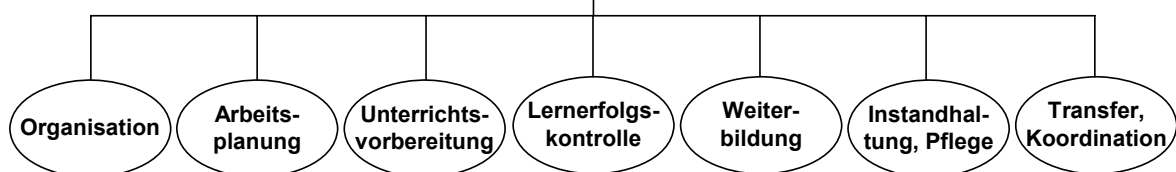
Unterrichtsplanungen, die sich auf konkrete berufliche Erfahrungssituationen der Studierenden beziehen, sind ausdrücklich gefordert. Dabei ist es im Sinne der Entwicklung eines Fachschulprofils günstig, die Unterrichtsvorhaben auf die besonderen Bedingungen der Studierenden und die regionalen Strukturen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

lichen 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 Karosserie- und Fahrzeugtechnik**

Die staatlich geprüften Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Karosserie- und Fahrzeugtechnik werden mit vielfältigen technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Aufgaben betraut und z. B. bei der Planung, Projektierung, Konstruktion, im Versuch, in der Auftragsabwicklung, in der Produktion von Kraftfahrzeugen, Baugruppen und Bauteilen, in der Instandhaltung und im Service eingesetzt. Gegenüber dem Ingenieur grenzt die Technikerin/der Techniker sich durch die verstärkte Praxisbezogenheit seiner schulischen und betrieblichen Vor- und Ausbildung ab. Im Rahmen der betrieblichen Tätigkeitsbereiche führt die staatlich geprüfte Technikerin/der staatlich geprüfte Techniker der Fachrichtung Karosserie- und Fahrzeugtechnik folgende typische Tätigkeiten unter Beachtung vorgegebener Regeln, Normen und Vorschriften aus:

- Methoden der Ideenfindung und Kreativitätstechniken anwenden,
- Methoden der/des Projektplanung, -durchführung und -controlling anwenden,
- Nationale sowie internationale wirtschaftliche und ökologische Rahmenbedingungen und Besonderheiten analysieren und umsetzen,
- Nationale sowie internationale 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,
- Kraftfahrzeuge und deren Exterieur und Interieur konzipieren, entwerfen, projektieren, detaillieren,
- Karosserieformen manuell und rechnergestützt darstellen,
- Baueinheiten und Bauteile von Personenkraftwagen auslegen,
- Nutzfahrzeuge und deren Anhänger konzipieren,
- Fahrzeugkomponenten manuell und mit Hilfe von Konstruktionssoftware gestalten und konzipieren,
- Arbeitsplanungen durchführen, Fertigungsprozesse organisieren,
- Kostenrechnungen überschlüssig durchführen,
- In der Normenüberwachung und Werksnormerstellung mitarbeiten,
- 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
<b>PFLICHTBEREICH</b>		
<b>Allgemeiner Bereich</b>		
<b>Aufgabengebiet Sprache und Kommunikation</b>		
Deutsch	80	80
Englisch	120	80
<b>Aufgabengebiet Gesellschaft und Umwelt</b>		
Politik, Wirtschaft, Recht und Umwelt	80	80
<b>Aufgabengebiet Personalentwicklung</b>		
Berufs- und Arbeitspädagogik I	40	-
<b>Fachrichtungsbezogener Bereich</b>		
Mathematik		200
<b>Lernfelder</b>		
Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten		80
Computergestützte Informations- und Kommunikationstechniken zur Lösung betrieblicher Aufgaben einsetzen		80
Karosserieformen manuell und rechnerunterstützt darstellen		120
Bauelemente und Baueinheiten von Personenkraftwagen auslegen		200
Nutzfahrzeuge und deren Anhänger konzipieren		240
Karosserieformen gestalten		240
Fahrzeugkomponenten mit Hilfe von Konstruktionssoftware gestalten		280
Fahrzeugteile von Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen fertigen		360
Projektarbeit		200
<b>WAHLPFLICHTBEREICH</b>		
Mathematik <sup>1)</sup>	-	80
Unternehmensführung und Existenzgründung	-	80
<b>WAHLBEREICH</b>		
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**

Zeitrictwert: 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 sowie 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

**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

**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

<b>Lernfeld 1:</b> Zeitrichtwert:	<b>Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten</b> 80 Stunden
--------------------------------------	--

**Kompetenzen**

Die Studierenden übernehmen einen Kundenauftrag, analysieren diesen und beachten bei der Initiierung des Projekts betriebliche Organisationsstrukturen. Die Studierenden stellen sich mit Hilfe geeigneter Methoden auf die Kommunikation mit den Projektbeteiligten ein. Sie lösen Probleme mit Hilfe verschiedener Lern- und Arbeitsmethoden. 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. Sie werten vorliegende Informationen mit geeigneten Hilfsmitteln und Methoden nach bestimmten Kriterien aus. Die Studierenden bilden Projektteams und fördern den Prozess der Teamentwicklung. 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. Die Studierenden übergeben das Produkt dem Kunden. Im Rahmen einer Evaluation überprüfen sie die Zielerreichung und reflektieren das Projekt.

**Beispielhafte Inhalte**

## Projektmanagement

- Ziele und Aufgaben des Projektmanagements
- Projekte im Rahmen der betrieblichen Organisation
- Methoden der Projektplanung
- Teambildung und Teamentwicklung
- Berichtswesen und Projektdokumentation
- Projektcontrolling
- Qualitätsmanagement
- Fehler- und Änderungsmanagement
- Präsentationstechnik
- Reflektion und Evaluation
- Lern- und Arbeitsmethoden
- Informationsbeschaffung
- Projektunterstützende Standardsoftware

## Methoden

- Referat
- Verkaufs- und Beratungsgespräch
- Diskussionsleitung
- Moderationsmethode
- Rollenspiele
- Brainstorming
- Mindmapping
- Kartenabfrage
- Bewertungssysteme
- Textanalyse

<b>Lernfeld 2:</b>	<b>Computergestützte Informations- und Kommunikationstechniken zur Lösung betrieblicher Aufgaben einsetzen</b>
Zeitrichtwert:	80 Stunden

**Kompetenzen**

Unter Nutzung von Standardsoftware, Internet und Datenbanken werden betrieblich notwendige Informationen beschafft, bereitgestellt, ausgewertet und weitergegeben. Der sichere Umgang mit einem Betriebssystem und einer Netzwerkumgebung ist dabei für die Studierenden selbstverständlich. Sie planen und steuern Herstellungsprozesse mit Hilfe einschlägiger Software.

**Beispielhafte Inhalte**

- Betriebssystem und Netzwerkumgebung
- Internet und Datenbanken zur Informationsbeschaffung
- Standardsoftware (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken)
- Betriebswirtschaftlich orientierte Software (PPS) und Software zur Konstruktion
- Installation und Lizenzierung von Software

**Lernfeld 3: Karosserieformen manuell und rechnerunterstützt darstellen**

Zeitrichtwert: 120 Stunden

**Kompetenzen**

Die Studierenden entwickeln ihr räumliches Vorstellungsvermögen an Volumenkörpern, die durch ebene Flächen begrenzt sind. Entsprechend den Darstellungsregeln des Projektionszeichnens setzen sie die Raumbilder prismatischer Körper als Skizzen sowie mit manuellen Zeichengeräten in maßstäbliche Zeichnungen in der Orthogonalprojektion um. Die Studierenden entwickeln umgekehrt aus Darstellungen in Orthogonalprojektion parallelperspektivische Raumbilder.

Mit Unterstützung eines 2D-Konstruktionsprogrammes ermitteln sie nach den Regeln des Projektionszeichnens die absolute Lage von im Raum liegenden Punkten, Linien und ebenen Flächen sowie deren relative Lage zueinander.

**Beispielhafte Inhalte**

- Orthogonalprojektion, Linienarten, Bemaßung
- Parallelperspektiven, Wahl der Blickrichtung
- Freihandzeichnen
- Proportionen
- CAD-Programme
- Fahrzeugkoordinatensystem, Koordinatennetz
- Orthogonale Standardansichten
- Blickrichtung, Ausklappung, Projektionsebene, Bezugsebene
- Verfahrens- und Beschriftungsregeln im Karosseriezeichnen
- Projektion von geraden Linien, Kurven und Flächen
- Lot von Punkt auf Gerade und Ebene
- Durchdringung Linie-Ebene und Ebene-Ebene
- Ermittlung wahrer Größen von Länge, Abstand, Winkel und Querschnitt
- Konstruktionsdokumentation

<b>Lernfeld 4</b>	<b>Bauelemente und Baueinheiten von Personenkraftwagen auslegen</b>
Zeitrichtwert:	200 Stunden

**Kompetenzen**

Die Studierenden konzipieren Funktionselemente von Personenkraftwagen. Sie ermitteln deren technische und wirtschaftliche Anforderungen und dokumentieren diese in Pflichten- und Lastenheften. Sie wenden bei der Auslegung der Komponenten einschlägige technische Regeln, Normen, Standards und gesetzliche Vorschriften an. Die Studierenden analysieren und bewerten Crashversuche hinsichtlich der Belastungen für den Menschen. Sie berücksichtigen die gesetzlichen Anforderungen und ziehen Rückschlüsse auf die Konstruktionsweise von Fahrzeugkarosserien.

Sie bewerten die Ergebnisse im Hinblick auf das Fahrzeugsystem und entwickeln Funktionsanalysen und Verbesserungsvorschläge unter betriebswirtschaftlichen, ökologischen und sicherheitstechnischen Aspekten. Die Studierenden analysieren, beurteilen und dokumentieren Karosserien, Fahrwerke und Fahrzeugaufbauten zur Gewährleistung von Fahr- und Unfallsicherheit, Betriebssicherheit, Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit von Kraftfahrzeugen. Sie beschreiben mechanische Belastungen an Bauelementen sowie Karosserien und ziehen Rückschlüsse auf deren Gestaltung. Die Studierenden können Auswirkungen auf die Fahrwerkgeometriedaten und die Fahreigenschaften eines Personenkraftwagens beurteilen. Sie kennen die Auswirkungen von Kräften, Momenten und Schwingungen auf die Karosseriestruktur.

**Beispielhafte Inhalte**

- Problemlösungsmethoden
- Technische Dokumentation
- Packaging
- Interieur
- Exterieur
- Passive und aktive Sicherheit
- Fahrzeugmechanik
- Fahrzeugphysik, Aerodynamik
- Fahrwerktechnik
- Dimensionierung von Fahrzeugkomponenten
- Werkstoffeigenschaften
- Bleche und Halbzeuge
- Fertigungsverfahren
- Konstruktionsmethodik
- Konstruktionssoftware
- Qualitätsmanagement
- Nationale rechtliche Grundlagen z. B. STVG, StVZO, FzTVO
- Nationale Normen, Vorschriften und Richtlinien z. B. DIN, FAKRA, VDI-Richtlinien
- Internationale Richtlinien z. B. EU-Richtlinien, ECE-Regelungen, CE-Zeichen, GS-Zeichen

**Lernfeld 5: Nutzfahrzeuge und deren Anhänger konzipieren**  
Zeitrichtwert: 240 Stunden

### Kompetenzen

Die Studierenden analysieren und beschreiben Baugruppen von Lastkraftwagen und Anhängern hinsichtlich ihrer Baustruktur, Funktionsweise und konstruktiver Gestaltung. Sie konzipieren diese einschließlich ihrer Aufbauten im Rahmen der gesetzlichen Rahmenbedingungen und der Wirtschaftlichkeitsanforderungen der Transportwirtschaft. Komponenten des Tragwerkes und des Fahrwerkes werden dazu ausgewählt beziehungsweise gestaltet und nach Festigkeitskriterien ausgelegt.

### Beispielhafte Inhalte

- Fahrgestellzeichnung und Fahrzeugdatenblatt
- Bezeichnungen von Fahrgestellen
- Lastkraftwagenangebot nach Gewichtsklassen
- genormte Fahrzeugbenennungen und Fahrzeugabmessungen
- LKW-Fahrgestell (Rahmen, Fahrwerk, Antriebsstrang, Fahrerhaus)
- Anhänger-Fahrgestell (Rahmen, Fahrwerk)
- Bremsanlage
- Verbindungseinrichtungen
- Aktive und passive Sicherheit
- Nationale rechtliche Grundlagen z. B. STVG, StVZO, FzTVO
- Nationale Normen, Vorschriften und Richtlinien z. B. DIN, FAKRA, BVG, VBG, VDI-Richtlinien, GSG, GGVS
- Internationale Richtlinien z. B. EU-Richtlinien, ECE-Regelungen, CE-Zeichen, GS-Zeichen
- Höchstzulässige Abmessungen, Achslasten und Gesamtgewichte
- Anhänge- und Stützlasten
- Fahrzeugkonzeptvarianten, einsatzspezifische Anforderungen, Aufbaukonzept
- Be- und Entladehilfen
- Wechselaufbauten und Container
- Gewichtskonzept, Maßkonzept, Beladeplan
- Achslastberechnung
- Kurvenläufigkeit (BO-Kraft-Kreis), Durchlenkung
- Gestaltung und Auslegung der Tragwerke
- Werkstoffe und Halbzeuge
- Aufbaurichtlinien der Fahrgestellhersteller
- Hilfsrahmen und Aufbaubefestigung
- Böden für Pritschen- und Kofferaufbauten
- Ladungssicherung



**Lernfeld 6: Karosserieformen gestalten**

Zeitrichtwert: 240 Stunden

**Kompetenzen**

Die Studierenden kennen den Ablauf der Entwicklung von Personenkraftwagen sowie deren Fertigung und Montage. Sie entwerfen und beurteilen die tragenden Strukturen von selbsttragenden Karosserien unter Berücksichtigung des Designs der Außenhaut und der Vorgaben des Packageplans. Mit Unterstützung eines CAD-Programms konstruieren sie Abkanteile nach den Regeln des Projektionszeichnens. Sie definieren Teilflächen der Außenhaut von Karosserien über Randkurven, beschreiben deren Krümmungsverhalten durch Formlinien und beurteilen die Qualität der erzeugten Flächen. Die Studierenden erzeugen Flächenverschneidungen, Übergangsflächen sowie normal zur Fläche ausgerichtete Randprofile. Im Rahmen von Kollisionsuntersuchungen legen sie für bewegliche Anbauteile der Karosserie deren Schwenkachsen fest. Sie weisen unter Bezugnahme auf geltende Richtlinien und Normen deren Einhaltung bei der Gestaltung der Karosserie nach.

**Beispielhafte Inhalte**

- Ablauf der Automobilentwicklung
- Ablauf der Automobilfertigung und -montage
- Historische Entwicklung des Automobilbaues
- Selbsttragende Karosserie, Tragstruktur
- Fahrzeugkoordinatensystem, Koordinatennetz
- Prinzipschnitte an der Automobilkarosserie
- Vorentwicklung z. B. Sitzposition, Erreichbarkeit der Bedienelemente
- Automobildesign z. B. Packageplan, Tapeplan, Renderings
- Darstellung von Karosserieflächen z. B. Formtrennungen, Formlinien, Netzschnitte
- Netzparallele, einfach und zweifach zum Netz geneigte ebene Flächen
- Abkanteile aus ebenen Flächen
- Karosserieaußenhaut aus ebenen Flächen
- Zylindrische, kegelförmige und sphärisch konstante Flächen
- Austragung von Freiformflächen mit Verteiler
- Qualität gekrümmter Flächen z. B. Krümmungsradius, Krümmungsänderung, Krümmungsstetigkeit
- Durchdringung gekrümmter Flächen
- Gekrümmte Flächen mit ebenen Eindrückungen
- Flächen mit Entformschräge
- Konstante Profile (Flansche) in wahrer Lage zur Außenhaut
- Durchlenkung, Eindrehuntersuchung
- Scharniersysteme, Lage der Scharnierachse
- Sichtverdeckung A-Säule, Wischfeld
- Internationale Richtlinien z. B. EU-Richtlinien, ECE-Regelungen

<b>Lernfeld 7:</b>	<b>Fahrzeugkomponenten mit Hilfe von Konstruktionssoftware gestalten</b>
Zeitrichtwert:	280 Stunden

**Kompetenzen**

Die Studierenden entwickeln und konstruieren Komponenten in Systemen der Kraftfahrzeugtechnik. Dazu analysieren sie den Auftrag einschließlich der Rahmenbedingungen. Sie definieren die Ziele und strukturieren systematisch den Entwicklungsprozess im Hinblick auf die Auftragsabwicklung. Sie planen, entwickeln und realisieren praxisgerechte konstruktive Lösungen mit Hilfe von Konstruktionssoftware und Simulationen unter Beachtung von Auftrags-, Produkt- und Fertigungsdaten. Sie verantworten die Qualität der Konstruktion im Hinblick auf den Realisierungsprozess unter Beachtung grundlegender Normen, Vorschriften und Regeln. Sie präsentieren und dokumentieren die Lösungen. Die Studierenden optimieren Konstruktionen der Karosserie- und Fahrzeugbautechnik im Hinblick auf Strukturstabilität, Leichtbau und Fertigungsmöglichkeit, um kundenspezifische Anforderungen, ökologische und wirtschaftliche Kriterien zu erfüllen. Sie passen Konstruktionen an vorhandene Strukturen an. Sie entwickeln Varianten und beurteilen diese. Sie optimieren die Konstruktion mit Hilfe von Konstruktionssoftware und planen den Produktionsprozess. Die Studierenden konzipieren technische Systeme und Produkte auf Basis der Funktionsstruktur, unter Berücksichtigung der Werkstoffkenngrößen und der Entwicklungskosten. Sie optimieren Baugruppen und entwerfen Alternativen. Die Studierenden wählen Norm- und Zulieferteile nach technischen Kriterien aus. Sie optimieren die ausgewählte Lösungsvariante unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und den Anforderungen des Qualitätsmanagements. Die Studierenden moderieren Arbeitsgruppen, präsentieren und dokumentieren die Lösung und Lösungsvarianten auch in englischer Sprache.

**Beispielhafte Inhalte**

- Produktplanungs- und Produktentwicklungsprozess
- Technische Regeln, Normen, Standards und gesetzliche Vorschriften
- Funktionsstruktur
- Methoden der Lösungsfindung
- 3D-Modellierung, 2D-Modellierung
- Anpassungskonstruktion, Variantenkonstruktion
- Dimensionierung, Gestaltung und Optimierung von Fahrzeugkomponenten
- Fertigungsprozesse
- Fertigungsverfahren
- Operative Produktplanung
- Strategische Produktplanung
- Konstruktions- /Simulationssoftware
- Technische Dokumentation
- Moderations- und Präsentationstechniken
- Wirtschaftlichkeitsanalyse
- Statistische Verfahren
- Projektmanagement
- Qualitätsmanagement
- Englisch

<b>Lernfeld 8:</b>	<b>Fahrzeugteile von Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen fertigen</b>
Zeitrichtwert:	360 Stunden

**Kompetenzen**

Die Studierenden analysieren und planen die betriebliche Fertigung von Fahrzeugteilen unter Berücksichtigung entsprechender Fertigungsverfahren und den dazugehörigen Betriebsmitteln. Sie wählen exemplarische Verfahren aus den Bereichen der Einzel-, Serien- und Massenfertigung aus. Sie beachten sowohl Regeln, Normen und Rechtsvorschriften als auch ökologische und ökonomische Gesichtspunkte. Die Studierenden entwickeln Beurteilungskriterien für Produkte und Prozessparameter zur Sicherung der erforderlichen Qualitätsstandards. Sie wenden Werkzeuge und Methoden des Qualitätsmanagements an.

**Beispielhafte Inhalte**

- Werkstofftechnik
- Urformen
- Umformen
- Fügen
- Kunststoffverarbeitung
- Trennen
- Fertigungsmaschinen
- Fertigungssysteme
- Kostenbetrachtung
- Qualitätsmanagement
- Fertigungsmesstechnik
- CAD/CAM-Verknüpfung
- Informationssysteme
- Prozesssimulation
- Produkt- und Prozessmanagement

**Projektarbeit**

Zeitrichtwert: 200 Stunden

**Vorbemerkungen**

Für die Projektarbeit werden fachrichtungsbezogene und lernfeldübergreifende Aufgaben bearbeitet, die sich aus den betrieblichen Einsatzbereichen der Studierenden ergeben. Die Aufgabenstellung ist so zu formulieren, dass sie die Aktivität der Studierenden herausfordert und unterschiedliche Lösungsvarianten zulässt. Durch den lernfeldübergreifenden Ansatz sollen Beziehungen und Zusammenhänge der einzelnen Fächer und Lernfelder hergestellt werden. 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 Projekt und den Arbeitsprozess. Sie berücksichtigen Aspekte wie z. B. Kundenorientierung, Richtlinien und Gesetzgebung, Ergonomie und Package, technische Realisierbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Energie- und Rohstoffeinsatz, Fragen Sicherheit, Haftung und Gewährleistung, Kosten, Qualitätssicherung, Auswirkung auf Mensch und Umwelt sowie Entsorgung und Recycling sowie Probleme der Globalisierung. Dabei legen sie besonderen Wert auf die Förderung von Kommunikation und Kooperation innerhalb und außerhalb der Schule.

**Organisatorische Hinweise**

Mit den Studierenden werden die Zielvorstellungen, die inhaltlichen Anforderungen sowie die Durchführungsmodalitäten besprochen. Hierbei sind die Studierenden auch darüber zu informieren, dass sie selbst Vorschläge für Projektaufgaben einbringen können. Es können auch Aufgaben vorgeschlagen werden, die sich aus der Zusammenarbeit von Schule und außerschulischen Einrichtungen ergeben. Die Projektaufgaben sind durch einen Anforderungskatalog möglichst genau zu beschreiben. Die eingebrachten Vorschläge für Projektaufgaben werden von dem Projektteam geprüft, z.B. auf Realisierbarkeit, Finanzierbarkeit, ausgewählt und beschlossen. Das Projektteam beschließt auch darüber, ob unterschiedliche, gleiche oder arbeitsteilige Projektaufgaben bearbeitet werden, welche Beurteilungskriterien angewandt werden.

Für jede Projektarbeit wird das für die Betreuung verantwortliche Projektteam festgelegt. Innerhalb dieses Teams übernimmt eine Lehrerin oder ein Lehrer die Koordination. Die Projekte werden nach den Methoden des Projektmanagements bearbeitet.

Es empfiehlt sich Projekttage einzuführen, an denen nach Rücksprache die am Projekt beteiligten Lehrerinnen und Lehrer beratend zur Verfügung stehen. Während der Projektphase 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 durch Noten erfolgt durch die betreuenden Lehrkräfte. Die Note für die Projektarbeit wird über Bewertungen, die im Verlaufe der Bearbeitung der Projektarbeit stattfinden, über die Abschlussbewertung der Projektarbeit (Dokumentation und Präsentation) und die Note des Kolloquiums festgestellt.