

Lehrplan

Maschinenelemente

Fachschule für Technik

Fachrichtung Kraftfahrzeugtechnik

Fachrichtungsbezogener Lernbereich

Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft

Hohenzollernstraße 60, 66117 Saarbrücken
Postfach 10 24 52, 66024 Saarbrücken
Telefon (0681) 501-00 Telefax (0681) 501-7549
E-mail: presse@bildung.saarland.de

Saarbrücken 2003

Hinweis:
Der Lehrplan ist online verfügbar unter
www.bildungsserver.saarland.de

Einleitende Hinweise

Dem vorliegenden Lehrplan Maschinenelemente in der Fachschule für Technik liegt die Verordnung – Schul- und Prüfungsordnung – über die Ausbildung und Prüfung an Fachschulen für Technik (APO-T) vom 01. August 2003 zu Grunde.

Als Schulform folgt die Fachschule für Technik der KMK-Rahmenvereinbarung über Fachschulen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 7. November 2002.

Die wesentlichen Voraussetzungen für einen fachgerechten Einsatz der wichtigsten Maschinenelemente und Verbindungstechniken sind Kenntnisse ihrer Funktion und der technischen Auslegung.

Bei der Auswahl und Dimensionierung dieser Maschinenelemente müssen neben traditionellen Bewertungskriterien, wie z.B. Funktion und Kosten etc., verstärkt Umweltaspekte berücksichtigt werden, um Abfälle möglichst zu vermeiden, Energie und Rohstoffe einzusparen.

Auf nachfolgende formalen Vorgaben wird verwiesen:

- In seinem Aufbau folgt der Lehrplan einer freien Lernzieltaxonomie, die Lernziele werden durch Verben ausgedrückt und als Groblernziele formuliert.
- Die Zeitrichtwerte sind als vorgeschlagene zeitliche Empfehlung zu verstehen. Sie sind stets als Jahreswochenstunden ausgewiesen, um Vergleiche mit Schulformen anderer Bundesländer zu ermöglichen.
- Die Lehrplankommission hat Stundenanteile für Wiederholungen und Leistungsüberprüfungen in den ausgewiesenen Gesamtstunden berücksichtigt.

Saarbrücken, Juni 2003

LERNGEBIETSÜBERSICHT

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrictwert* Stunden
	Fachstufe	
1	Normung und Normzahlen	4
2	Toleranz, Passungen, technische Oberflächen	8
3	Kenngößen der Festigkeitsberechnung	12
4	Verbindungsarten im Fahrzeugbau	24
5	Bolzen- und Stiftverbindungen	4
6	Achsen, Wellen und Sicherungselemente	20
7	Federn	8
8	Wellen- und Nabenverbindungen	16
9	Lager und Dichtungen	24
10	Zahnräder und Zahnradgetriebe	40
Summe		160

* Zeitrictwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 1: Normung und Normzahlen		Zeitrichtwert *: 4 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
1.1 Normung und Normzahlen als Voraussetzung der Typisierung von Maschinen und Geräten erkennen.	<ul style="list-style-type: none"> - Normung im Maschinen- und Fahrzeugbau - Normteile, Austauschbarkeit, Kostensenkung - Grundreihen 	Größenabstufungen, geometrische Reihen

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 2: Toleranzen, Passungen, technische Oberflächen Zeitrichtwert *: 8 Stunden		
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
2.1 Toleranzen, Passungen und Oberflächen anwendungsbezogen auswählen und Auswirkungen auf Funktion, Fertigung und Kosten erkennen.	<ul style="list-style-type: none"> - Maßtoleranzen - Toleranz- und Passungssysteme - Form- und Lagetoleranzen - Technische Oberflächen 	Allgemeintoleranzen, Toleranz- und Passungsrechnungen, Zusammenwirken von Toleranzen

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 3 : Kenngrößen der Festigkeitsberechnung		
Zeitrichtwert *: 12 Stunden		
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
3.1 Abhängigkeit der Festigkeitswerte von Beanspruchungs- und Belastungsart erläutern.	<ul style="list-style-type: none"> - Äußere Kräfte - Beanspruchungsarten 	Normal- und Tangentialkräfte, Biege- und Torsionsmomente, Zusammengesetzte Beanspruchungen
3.2 Festigkeitsberechnungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> - Statische und dynamische Belastungsarten und Festigkeitswerte - Dauerfestigkeit, Gestaltfestigkeit - Sicherheit 	Spannungs- Dehnungs-Diagramm, Dauerfestigkeitsschaubilder, Tabellen, Diagramme, Zulässige Spannung

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 4 : Verbindungsarten im Fahrzeugbau		Zeitrichtwert *: 24 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
4.1 Verbindungsarten im Fahrzeugbau beurteilen und vergleichen	<ul style="list-style-type: none"> - Kleben, Löten und Schweißen - Gestaltung und Berechnung von einfachen Kleb-, Löt- und Schweißverbindungen - Schraubenverbindungen - Kräfte und Verformungen bei vorgespannten Schraubenverbindungen 	<p>Verfahrens- und werkstoffbedingte Einflüsse</p> <p>Arten, Auswahlkriterien, Werkstoffe, Gestaltung, Schraubensicherungen Kraft- und Verformungsschaubild</p>

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 5 : Bolzen- und Stiftverbindungen		Zeitrichtwert *: 4 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
5.1 Ausführungsformen von Bolzen und Stiften und deren Einsatzmöglichkeiten kennen	- Bauformen - Einbaumöglichkeiten	Beispiele aus der Kfz-Technik
5.2 Bolzen- und Stiftverbindungen berechnen	- Beanspruchungsarten - Dimensionierung	Festigkeitsnachweis

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 6: Achsen, Wellen und Sicherungselemente		
Zeitrichtwert *: 20 Stunden		
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
6.1 Achsen und Wellen berechnen und gestalten	<ul style="list-style-type: none"> - Beanspruchungen - Festigkeitsberechnungen - Gestaltungsrichtlinien 	Lagerkräfte, Biege- und Torsionsmomentenverlauf, Gestaltfestigkeit, zulässige Spannung
6.2 Sicherungselemente auswählen	<ul style="list-style-type: none"> - Arten - Verwendung 	
6.3 Betriebsverhalten von Achsen und Wellen beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> - Elastische Verformung - Kritische Drehzahl 	Berechnung der Durchbiegung und der kritischen Drehzahl
6.4 Sonderausführungen von Wellen beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> - Gelenkwellen - Biegsame Wellen 	

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 7: Federn		Zeitrichtwert *: 8 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
7.1 Bei Federn Verformung, Beanspruchung und Verwendung beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> - Arten - Kennlinien - Federarbeit - Werkstoffe 	
7.2 Elastische Federn auswählen und berechnen	<ul style="list-style-type: none"> - Zylindrische Schraubenfedern - Tellerfedern - Drehstabfedern - Blattfedern 	Beanspruchung, Kennlinien, Verformungen, Spannungen, Verwendung

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 8: Wellen- und Nabenverbindungen		Zeitrichtwert *: 16 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
8.1 Wellen- und Nabenverbindungen berechnen und ihre Einsatzmöglichkeiten beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> - Bauarten - Funktion - Berechnung - Sicherungselemente 	Verbindungen mit Keil und Passfeder, Keil-, Zahn- und Polygonwellenverbindungen, Kegel- und Spannelementverbindungen, Klemmverbindungen

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 9: Lager und Dichtungen		Zeitrichtwert *: 24 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
9.1 Wirkungsweise und Einsatzmöglichkeiten von Wälz- und Gleitlagern beschreiben	- Unterscheidung von Wälz- und Gleitlagern	Roll- und Gleitreibung, Bauformen, Einbau, Belastungsmöglichkeiten, Betriebsverhalten
9.2 Wälzlager berechnen und auswählen	- Tragfähigkeit - Lebensdauer - Schmierung	Statische und dynamische Tragzahl, Nominelle Lebensdauer
9.3 Schmierverhältnisse und Reibung bei Gleitlagern erklären	- Reibung - Schmierstoffe - Schmierung von Gleitlagern - Gestaltung von Radiallagern	Öle, Fette, Festschmierstoffe, Hydrostatische, hydrodynamischem und Grenzschichtschmierung, Schmierstoffzufuhr, Wärmewirkung und Kühlung Lagergeometrie, Kantenpressung, Schmiernuten
9.4 Gleitwerkstoffe beurteilen	- Zapfenwerkstoff - Lagermetalle - Nichtmetallische Lagerwerkstoffe	Metalle, Legierungen, Sinterwerkstoffe, Kunststoffe, Kunstkohle, Notlaufeigenschaften
9.5 Radiallager berechnen	- Spezifische Lagerbelastung - Reibleistung - Wärmeabführung - Lagerspiel - Schmieröldurchsatz	Durch Konvektion, Schmieröl, oder Wasser Mittleres relatives Lagerspiel, thermische Änderung des relativen Lagerspiels, Infolge Zuführdruck oder Eigendruckentwicklung
9.6 Einsatzmöglichkeiten von Dichtungen beurteilen	- Berührende und berührungslose Dichtungen - Dichtwerkstoffe	Lager- und Wellendichtungen,

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 10: Zahnräder und Zahnradgetriebe		Zeitrichtwert *: 40 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
10.1 Getriebe kennen und beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> - Rad- und Getriebearten - Verzahnungsgesetz - Verzahnungsarten 	Evolvente, Zykloide
10.2 Abmessungen und Geometrie der Stirn- und Kegelräder berechnen	<ul style="list-style-type: none"> - Null- Außenverzahnung - Planverzahnung - Null- Innenverzahnung - Null- Schrägverzahnung - Profilverschiebung - Geometrische Grenzen - Profilüberdeckung - Geradverzahnte Kegelräder - Schräg- und bogenverzahnte Kegelräder 	V_{null} -Radpaar, V_{plus} -Radpaar, V_{minus} -Radpaar
10.3 Tragfähigkeit von Stirn- und Kegelrädern berechnen und Gestaltungskriterien kennen	<ul style="list-style-type: none"> - Tangential,- Radial- und Axialkraft - Reibung, Wirkungsgrad und Übersetzung - Räder aus Stahl, Gusseisen und Kunststoff - Verzahnungssysteme, Verzahnungsqualität - Schmierung und Schmierstoffe - Einflussfaktoren der Tragfähigkeit - Zahnfußtragfähigkeit - Grübchentragfähigkeit 	Antriebsleistung, Drehmoment, Gesamtübersetzung Dynamikfaktor und Liniennbelastung, Breitenfaktor für die Zahnfuß- und Grübchentragfähigkeit, Stirn- und Überdeckungsfaktor

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags