

Lehrplan

Technologie

Gymnasiale Oberstufe mit berufsbezogener Fachrichtung Technik

Technisches Gymnasium

Schwerpunkt Metalltechnik/Maschinenbau

Hauptphase

E-Kurs

Ministerium für Bildung, Familie, Frauen und Kultur

Hohenzollernstraße 60, 66117 Saarbrücken  
Postfach 10 24 52, 66024 Saarbrücken

Saarbrücken 2008

Hinweis:

Der Lehrplan ist online verfügbar unter  
[www.saarland.de/bildungserver.htm](http://www.saarland.de/bildungserver.htm)

## Einleitende Hinweise

Dem vorliegenden Lehrplan im Fach Technologie der Fachrichtung Technik, Schwerpunkt Metalltechnik/Maschinenbau liegen die

- Verordnung – Schulordnung – über die gymnasiale Oberstufe an Gymnasien und Gesamtschulen im Saarland (Oberstufenverordnung) vom 02. Juli 2007
- Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II- Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 i. d. F. vom 16.06.2000- Anlagen nach dem Stand der Fortschreibung vom 17.06.2005
- Einheitlichen Prüfungsanforderungen im Fach Technik vom 01.12.1989 i. d. F. vom 16.11.2006 zu Grunde.

In der Einführungsphase erhalten die Schülerinnen und Schüler im Fach Technologie einen Einblick in den Schwerpunkt Metalltechnik/Maschinenbau. Damit wird die Grundlage für die am Ende der Einführungsphase zu treffende Entscheidung für den Schwerpunkt Metalltechnik/Maschinenbau oder Elektrotechnik gelegt.

In den vier Kursen der Hauptphase mit erhöhtem Anforderungsniveau (E-Kurs) Technologie erwerben die Schülerinnen und Schüler Grundlagen der ingenieurmäßigen Verfahren im Schwerpunkt Metalltechnik/Maschinenbau. Dies soll auf ein mögliches Studium in einer technischen Fachrichtung vorbereiten.

Die Erreichung der Lernziele soll an konkreten technischen Aufgaben erfolgen, so dass die Schülerinnen und Schüler befähigt werden, technische Zusammenhänge zu analysieren und fachspezifische Fragestellungen und Probleme zu lösen.

Durch eine ganzheitliche Vermittlung der Lerninhalte werden Fach-, aber auch Methoden- und Sozialkompetenz gefördert, und es wird den Schülerinnen und Schülern ein besonderes Maß an Selbständigkeit abverlangt.

- § In der Einführungsphase wird das Fach am Technischen Gymnasium (TG) mit 3 Wochenstunden über das ganze Schuljahr unterrichtet.
- § In den vier E-Kursen der Hauptphase wird das Fach jeweils mit 5 Wochenstunden unterrichtet.
- § Die Lernziele sind als Groblernziele formuliert.
- § Die Zeitrichtwerte sind als vorgeschlagene zeitliche Empfehlung zu verstehen. Sie sind stets als Jahresstunden ausgewiesen, um Vergleiche mit Schulformen anderer Bundesländer zu ermöglichen.
- § Nicht ausgewiesen sind die Stundenanteile für Wiederholungen, Leistungsüberprüfungen, Unterrichtsausfall usw. Die Lehrplankommission hat diese Anteile bei der Zuweisung der Zeitrichtwerte berücksichtigt.

Saarbrücken, Juni 2008

## LERNGEBIETSÜBERSICHT

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrichtwert * Stunden
	E-Kurs 1. und 2. Halbjahr	
1	Statik und Festigkeitslehre I	80
2	Werkstofftechnik I	40
3	Steuerungstechnik	80
Summe		200

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrichtwert * Stunden
	E-Kurs 3. und 4. Halbjahr	
4	Festigkeitslehre II	80
5	Werkstofftechnik II	40
6	Maschinenelemente	80
Summe		200

\* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 1: Statik und Festigkeitslehre I		Zeitrictwert: 80 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
1.1 Aufgabenbereiche der Statik und der Festigkeitslehre als Teilbereiche der Mechanik abgrenzen	Systematik Teilbereiche	
1.2 Grundbegriffe und Axiome der Statik erläutern	Kraft als Vektor Kräftepaar, Kraftmoment  Freimachen eines Systems  Wertigkeit von Kraftübertragungselementen	Trägheitsaxiome, Parallelogrammaxiom Verschiebungsaxiom Reaktionsaxiom
1.3 Statische Grundaufgaben im zentralen Kräftesystem lösen	Zeichnerische und rechnerische Bestimmung von Resultierenden und Gleichgewichtskräften	Unterscheidung zwischen zentralem und allgemeinem Kräftesystem
1.4 Statische Grundaufgaben im allgemeinen Kräftesystem lösen	Bestimmung der Resultierenden : – Zeichnerisch: Seileckverfahren – Rechnerisch: Momentensatz  Bestimmung unbekannter Kräfte : – Zeichnerisch: Zweikräfte- Dreikräfte- Vierkräfte- Schlusslinienverfahren – Rechnerisch : Gleichgewichtsbedingungen	
1.5 Grundlagen der Festigkeitslehre erklären	Belastungsfälle : Statisch, dynamisch  Spannungsverteilung	
1.6 Druckspannungen berechnen	Druckspannungshauptgleichung  Hooke'sches Gesetz  Flächenpressung ebener und gewölbter Flächen  Dimensionierung von Bauteilen	

1.7 Trägheits- und Widerstandsmomente berechnen	<p>Flächenträgheitsmomente 1. Grades, Momentensatz, Flächenschwerpunkt</p> <p>Axiale Flächenträgheitsmomente 2. Grades symmetrischer und unsymmetrischer Flächen, Satz von Steiner</p> <p>Polare Flächenträgheitsmomente</p> <p>Axiale und polare Widerstandsmomente</p>	
---	--	--

Lerngebiet 2: Werkstofftechnik I		Zeitrictwert: 40 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
2.1 Grundlagen der Legierungslehre aufzeigen	<p>Schmelz- bzw. Erstarrungskurven reiner Metalle</p> <p>Grundbegriffe: Legierung, Komponente, System, Phase, Mischkristall, Kristallgemisch</p>	Ein- und mehrphasige Gefüge
2.2 Zustandsdiagramme skizzieren und interpretieren	<p>Zweistoffsysteme mit vollständiger Löslichkeit im festen Zustand, mit vollständiger Unlöslichkeit im festen Zustand, mit begrenzter Löslichkeit im festen Zustand</p> <p>Berechnungen von Gefüge- und Phasenanteilen</p>	
2.3 Zustandsschaubilder anwenden	<p>Eigenschaften von Kristallgemengen, Legierungen aus Mischkristall, Legierungen mit Umwandlungen im festen Zustand, Legierungen mit Segregatbildung</p>	Aushärten
2.4 Stähle und Eisen-Gusswerkstoffe bezeichnen	Aktuelle Normung	

Lerngebiet 3: Steuerungstechnik		Zeitrichtwert: 80 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
3.1 Steuern und Regeln unterscheiden	Steuerkette Regelkreis	
3.2 Grundprinzip der Steuerkette erklären und Bauelemente zuordnen	EVA-Prinzip  Sensoren Prozessoren Aktoren	
3.3 Grundsätzliche Steuerungsarten unterscheiden und deren prinzipiellen Aufbau beschreiben	Verbindungs- und speicherprogrammierte Steuerungen  Steuerteil und Energieteil	Mechanische, pneumatische, elektropneumatische, hydraulische, elektrische Steuerungen
3.4 Logische Grundfunktionen beschreiben und in verschiedenen Funktionsdarstellungen anwenden	Grundverknüpfungen - UND - ODER - NICHT - SPEICHER	Schallsymbol Funktionstabelle Funktionsgleichung
3.5 Steuerungsaufgaben allgemein darstellen	Technologieschema Logikplan Funktionsplan Funktionsdiagramm	
3.6 Bauelemente der Pneumatik erklären sowie deren Symbole im pneumatischen Schaltplan funktionsgerecht anwenden	Zylinder - Einfachwirkender Zylinder - Doppeltwirkender Zylinder Ventile - Wegeventile - Stromventile - Druckventile - Sperrventile  Signalglieder Steuerglieder Stellglieder Antriebsglieder  Schaltplan Schaltplansystematik Zusatzbauteile Kennzeichnung der Bauelemente	Direkte und indirekte Ansteuerung einfach- und doppeltwirkender Zylinder  Geschwindigkeitsveränderung
3.7 Logische Funktionen durch pneumatische Bauelemente realisieren	Verknüpfungssteuerung  Zweidruckventil Wechselventil Impulsventil	Abfragen von Endlagen

3.8 Pneumatische Steuerketten mit einem oder mehreren Zylinder beschreiben und Steuerungsaufgaben lösen	Verknüpfungssteuerung Ablaufsteuerung <ul style="list-style-type: none"> <li>- wegabhängig</li> <li>- druckabhängig</li> <li>- zeitabhängig</li> </ul> Kombinierte Steuerung	Druckschaltventil Zeitventil Schaltpläne in Wechselwirkung zu Logikplänen, Funktionsplänen und Funktionsdiagrammen
3.9 Störungen im Funktionsablauf einer Steuerung erkennen und beheben	Signalüberschneidung	Kipprollenventil Umschaltventil Signalabschaltung
3.10 Pneumatische Zylinder auslegen	Berechnung der Kolbenkraft Volumenstromberechnung	
3.11 Prinzipiellen Aufbau einer elektropneumatischen Steuerung beschreiben	Technologieschema, Schaltplan Stromlaufpläne Schaltzeichen für Kontakte Signaleingabegeräte Signalverarbeitungsgeräte Signalwandler	Induktive, kapazitive, magnetische und optische Sensoren  Relais, Schütz  Magnetventile
3.12 Elektropneumatische Grundsaltungen planen und beschreiben	Realisierung von logischen Verknüpfungen Selbsthaltesteuerung Ansprech-, Rückfallverzögerung NOT-AUS	

Lerngebiet 4: Festigkeitslehre II		Zeitrichtwert: 80 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
4.1 Biegespannungen berechnen	Biegehauptgleichung Biegemoment bei Einzel- und Streckenlasten : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rechnerisch : Momentengleichung</li> <li>– Zeichnerisch :                Querkraftfläche                Momentendiagramm</li> </ul> Dimensionierung von Bauteilen	Biegeträger, Achsen, Wellen
4.2 Elastische Formänderung bei Biegung berechnen	Durchbiegung Biegelinie	
4.3 Torsionsspannungen berechnen	Torsionshauptgleichung Dimensionierung von Wellen	
4.4 Elastische Formänderung bei Torsion berechnen	Gleitmodul Verdrehwinkel	
4.5 Festigkeitsberechnungen bei dynamischer Beanspruchung durchführen	Spannungshypothesen Vergleichsspannung statische, dynamische Beanspruchung statische, dynamische Festigkeitswerte Dauerfestigkeitsdiagramme Wöhlerkurve Ermittlung der Gestaltungsfestigkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kerbwirkung</li> <li>– Oberflächenqualität</li> <li>– Bauteilgröße</li> </ul>	Dauerschwingversuch  Smith-Diagramme
4.6 Festigkeitsprüfung bei schlagartiger Belastung beschreiben	Kerbschlagbiegeversuch Kerbschlagarbeit-Temperatur-Kurve Brucharten: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verformungsbruch</li> <li>– Trennbruch</li> <li>– Mischbruch</li> </ul>	



Lerngebiet 5: Werkstofftechnik II		Zeitrictwert: 40 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
5.1 Eisen-Kohlenstoff-System darstellen und erläutern	Erstarrungs- und Umwandlungsvorgänge im metastabilen Fe-C-System Berechnungen von Gefüge- und Phasenanteilen	Ferrit, Zementit, Austenit Perlit, Ledeburit
5.2 Gefüge- und Eigenschaftsänderungen technischer Eisenlegierungen durch Wärmebehandlung beschreiben	Einteilung und Zielsetzung der Wärmebehandlung Glühen  Härten  Vergüten	Diffusionsglühen Normalglühen, Grobkornglühen, Weichglühen, Rekristallisationsglühen, Spannungsarmglühen  Einfaches Härten, gebrochenes Härten, Warmbadhärten  Bainitisieren, Patentieren
5.3 ZTU-Schaubilder interpretieren	Isotherme und kontinuierliche ZTU-Schaubilder	Dilatometerversuch
5.4 Verbundstrukturen erläutern	Schichtverbundwerkstoffe Faserverbundwerkstoffe Teilchenverbundwerkstoffe Durchdringungsverbundwerkstoffe	
5.5 Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe beschreiben	Herstellung und Verwendung von Metallschäumen	

Lerngebiet 6: Maschinenelemente		Zeitrichtwert: 80 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
6.1 Schraubenverbindungen	Gewindearten Kräfte, Momente, Verformung Verspannungsschaubild Dimensionierung	
6.2 Lager	Arten, Funktion Bestimmungsgrößen Dimensionierung von Rollen- und Kugellagern	Lebensdauerberechnung
6.3 Kupplungen	Arten und Einsatzbereiche Funktion	nichtschalbbare, schaltbare Kupplungen
6.4 Getriebe	Getriebearten: – Kettentriebe – Riementriebe – Zahnradgetriebe Größen am Zahnrad Übersetzungen Wirkungsgrad	