

Lehrplan

Metalltechnik

Gymnasiale Oberstufe mit der berufsbezogenen Fachrichtung Technik

Hauptphase

Leistungskurs

Ministerium für Bildung und Kultur

Trierer Straße 33
66111 Saarbrücken

Saarbrücken, Juli 2019

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

Einleitende Hinweise

Dem vorliegenden Lehrplan für das Fach Metalltechnik im Leistungskurs der zweijährigen Hauptphase in der gymnasialen Oberstufe mit der berufsbezogenen Fachrichtung Technik liegen die Verordnung – Schul- und Prüfungsordnung – über die gymnasiale Oberstufe und die Abiturprüfung im Saarland (GOS-VO) vom 2. Juli 2007, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 2018, sowie die Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe und der Abiturprüfung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 7. Juli 1972 i. d. F. vom 15. Februar 2018) zu Grunde. Darüber hinaus basiert der Lehrplan auf den Allgemeinen Prüfungsanforderungen für das Abitur im Fach Metalltechnik (APA Metalltechnik) vom Mai 2019. Die Hauptphase der Oberstufe umfasst vier Halbjahre.

Mit dem Eintritt in die gymnasiale Oberstufe wachsen neben den inhaltlichen und methodischen Anforderungen auch die Anforderungen an die Selbstständigkeit des Lernens und Arbeitens, an die Verantwortung für die Gestaltung des eigenen Bildungsganges sowie an die Fähigkeit und Bereitschaft zur Verständigung und Zusammenarbeit in wechselnden Lerngruppen mit unterschiedlichen Lebens- und Lernerfahrungen.

Das Fach Metalltechnik dient in der Hauptphase (Leistungskurs) vor allem dazu, den Lernenden einen Einblick in die Grundlagen der ingenieurmäßigen Verfahren im Berufsfeld Metalltechnik/Maschinenbau zu ermöglichen. 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 mit erhöhtem Anforderungsniveau 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 Selbstständigkeit abverlangt.

- In den vier Halbjahren der Hauptphase wird das Fach mit jeweils 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, Juli 2019

Lerngebietsübersicht

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrichtwert * Stunden
	Leistungskurs 1. und 2. Halbjahr	
1	Statik und Festigkeitslehre I	60
2	Werkstofftechnik I	40
3	Steuerungstechnik	100
Summe		200

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrichtwert * Stunden
	Leistungskurs 3. und 4. Halbjahr	
4	Festigkeitslehre II	70
5	Werkstofftechnik II	60
6	Maschinenelemente	70
Summe		200

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 1: Statik und Festigkeitslehre I		Zeitrichtwert: 60 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	Trägheitsaxiome, Parallelogrammaxiom Verschiebungsaxiom Reaktionsaxiom
1.3 Statische Grundaufgaben im zentralen Kräftesystem lösen	Rechnerische Bestimmung von Resultierenden und Gleichgewichtskräften	Unterscheidung zwischen zentralem und allgemeinem Kräftesystem
1.4 Statische Grundaufgaben im allgemeinen Kräftesystem rechnerisch lösen	Bestimmung der Resultierenden : – Momentensatz Bestimmung unbekannter Kräfte : – Gleichgewichtsbedingungen	
1.5 Grundlagen der Festigkeitslehre erklären	Belastungsfälle : Statisch, dynamisch Spannungsverteilung	
1.6 Zug-, Druck-, Scherspannungen berechnen	Spannungshauptgleichungen Hooke'sches Gesetz Dimensionierung von Bauteilen	

Lerngebiet 2: Werkstofftechnik I		Zeitrichtwert: 40 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
2.1 Grundlagen der Legierungslehre aufzeigen	Schmelz- bzw. Erstarrungskurven reiner Metalle Grundbegriffe: <ul style="list-style-type: none"> - Legierung - Komponente - System - Phase - Mischkristall - Kristallgemisch 	Ein- und mehrphasige Gefüge
2.2 Zustandsdiagramme skizzieren und interpretieren	Zweistoffsysteme <ul style="list-style-type: none"> - mit vollständiger Löslichkeit im festen Zustand - mit vollständiger Unlöslichkeit im festen Zustand - mit begrenzter Löslichkeit im festen Zustand Berechnungen von Gefüge- und Phasenanteilen ohne Segregatberechnungen	
2.3 Zustandsschaubilder anwenden	Eigenschaften von Kristallgemengen Legierungen aus Mischkristall Legierungen mit Umwandlungen im festen Zustand Legierungen mit Segregatbildung	

Lerngebiet 3: Steuerungstechnik		Zeitrichtwert: 100 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
3.1 Steuern und Regeln unterscheiden	Steuerkette Regelkreis	
3.2 Grundsätzliche Steuerungsarten unterscheiden und deren prinzipiellen Aufbau beschreiben	Verbindungs- und speicherprogrammierte Steuerungen Steuerteil und Energieteil	Mechanische, pneumatische, elektropneumatische, hydraulische, elektrische Steuerungen
3.3 Grundprinzip der Steuerkette erklären und Bauelemente zuordnen	EVA-Prinzip Sensoren Prozessoren Aktoren	
3.4 Bauelemente der Pneumatik erklären sowie deren Symbole im pneumatischen Schaltplan funktionsgerecht anwenden	Zylinder Ventile <ul style="list-style-type: none"> - Wegeventile - Stromventile - Druckventile - Sperrventile Schaltplan Schaltplansystematik Zusatzbauteile Kennzeichnung der Bauelemente	Direkte und indirekte Ansteuerung einfach- und doppeltwirkender Zylinder Geschwindigkeitsveränderung
3.5 Logische Funktionen durch pneumatische Bauelemente realisieren	Grundverknüpfungen <ul style="list-style-type: none"> - UND - ODER - NICHT - SPEICHER - ZEITEN 	Logikplan Grafcet Pneumatikplan Zweidruckventil Wechselventil Impulsventil
3.6 Pneumatische Steuerketten mit einem oder mehreren Zylindern beschreiben und Steuerungsaufgaben lösen	Verknüpfungssteuerung Ablaufsteuerung <ul style="list-style-type: none"> - wegabhängig - zeitabhängig 	Rollenventil Zeitglied

3.7 Störungen im Funktionsablauf einer Steuerung erkennen und beheben	Signalüberschneidung	Kipprollenventil Umschaltventil Digitale Prozesssimulation
3.8 Prinzipiellen Aufbau einer SPS beschreiben	Signaleingabe Signalverarbeitung Signalausgabe	Mechanische, induktive, kapazitive, magnetische und optische Sensoren Magnetventile
3.9 Grundsaltungen planen und beschreiben	Realisierung von logischen Verknüpfungen Selbsthaltesteuerung Ansprech-, Rückfallverzögerung Schrittkette	Grafcet Zuordnungsliste ZOL Funktionsbausteinsprache FBS Anwendungsliste AWL

Lerngebiet 4: Festigkeitslehre II		Zeitrichtwert: 70 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
4.1 Biegespannungen berechnen	<p>Biegehauptgleichung Flächenträgheitsmomente 1. Grades, Momentensatz, Flächenschwerpunkt</p> <p>Axiale Flächenträgheitsmomente 2. Grades symmetrischer Flächen Satz von Steiner</p> <p>Biegemoment bei Einzel- und Streckenlasten : – Rechnerisch: Momentengleichung – Zeichnerisch: Querkraftfläche</p> <p>Dimensionierung von Bauteilen</p>	<p>Trägheits- und Widerstandsmomente berechnen</p> <p>Biegeträger</p>
4.2 Festigkeitsberechnungen bei dynamischer Beanspruchung durchführen	<p>Spannungshypothesen</p> <p>statische, dynamische Beanspruchung</p> <p>statische, dynamische Festigkeitswerte</p> <p>Dauerfestigkeitsdiagramme Wöhlerkurve</p>	<p>Dauerschwingversuch</p> <p>Smith-Diagramme</p>

Lerngebiet 5: Werkstofftechnik II		Zeitrichtwert: 60 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 und Vergüten von Stahl	Diffusionsglühen Normalglühen Spannungsarmglühen Einfaches Härten
5.3 ZTU-Schaubilder interpretieren	Isotherme und kontinuierliche ZTU-Schaubilder	
5.4 Verbundstrukturen erläutern	Schichtverbundwerkstoffe Faserverbundwerkstoffe Teilchenverbundwerkstoffe Durchdringungsverbundwerkstoffe	Grundlegender Aufbau und Anwendung Metallschäume
5.5 Neue Werkstoffe	Superlegierungen (Ni-Basis) Formgedächtnislegierungen Mechanical Alloy	Grundlegender Aufbau und Anwendungsgebiete

Lerngebiet 6: Maschinenelemente		Zeitrichtwert: 70 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
6.1 Stifte und Bolzen	Flächenpressung ebener und gewölbter Flächen Dimensionierung von Bauteilen	Grundbeanspruchungsarten: Zug und Abscherung
6.2 Achsen und Wellen	Torsionshauptgleichung Polare Flächenträgheitsmomente Axiale und polare Widerstandsmoment Dimensionierung von Achsen und Wellen	
6.3 Lager	Arten, Funktion Bestimmungsgrößen Dimensionierung von Rollen- und Kugellagern	Lebensdauerberechnung
6.4 Getriebe	Zahnradgetriebe	Größen am Zahnrad Übersetzungen Wirkungsgrad bei Zahnradgetrieben