

**Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur  
Mecklenburg-Vorpommern**

**Rahmenplan für das Hauptfach**

**Metalltechnik**

**in den Jahrgangsstufen 11 bis 13 am Fachgymnasium**

**2008**

# 1 Rechtliche Grundlagen

Dem Rahmenplan *Metalltechnik* am Fachgymnasium liegen folgende rechtliche Bestimmungen zugrunde:

- Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe gemäß Vereinbarung zur Neugestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 i. d. F. vom 02.02.2006)
- Vereinbarung über die Abiturprüfung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II (gem. Vereinbarung der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 i. d. F. vom 02.06.2006) (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 13.12.1973 i. d. F. vom 20.09.2007)
- Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung *Technik* (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i. d. F. vom 16.11.2006)<sup>1</sup>
- Schulgesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern
- Verordnung zur Arbeit und zum Ablegen des Abiturs am Fachgymnasium in Mecklenburg-Vorpommern vom 27.02.2006<sup>2</sup>

## 2 Didaktische Grundsätze und Fachprofil

### 2.1 Didaktische Grundsätze

Die stetige Entwicklung der Metalltechnik in allen Bereichen des täglichen Lebens erfordert von jeder Schülerin und jedem Schüler solide theoretische und praktische Kenntnisse und grundlegende Fertigkeiten auf vielen Gebieten. Im Hauptfach *Metalltechnik* erwerben die Schülerinnen und Schüler jene Kompetenzen, die für das selbstständige Lösen von Aufgabenstellungen auf hohem wissenschaftlich-technischem Niveau erforderlich sind. Diesem Ziel dienen auch die in allen metalltechnischen Bereichen durchzuführenden Laborübungen.

Die gymnasiale Ausbildung hat das Ziel, die Inhalte durch das Prinzip der vollständigen Handlung umzusetzen. Dabei ist der Unterricht durch Situationen geprägt, die sowohl von technisch relevanten Problemstellungen ausgehen als auch für die Schülerinnen und Schüler mit Blick auf ein späteres Technik-Studium bedeutsam sind. Ihnen muss ermöglicht werden, allein bzw. in Lerngruppen technische Problemlösungen selbstständig zu planen und deren Ergebnisse zu überprüfen, zu korrigieren und zu bewerten. Ihre Erfahrungen sind ebenso zu berücksichtigen wie interdisziplinäre Zusammenhänge. Die Bereitschaft und die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler zum differenzierten Erkennen und verantwortlichen Handeln in persönlichen, beruflichen und gesellschaftlichen Fragen sind zu fördern.

### 2.2 Fachprofil

Die Zielformulierungen und Inhalte der Themenfelder des Rahmenplans sind so umzusetzen, dass sie zur Studierfähigkeit und beruflichen Handlungskompetenz führen. Mit Blick auf den technischen Wandel sind die im Rahmenplan beschriebenen Inhalte funktionsbezogen formuliert. Bei der Umsetzung des Rahmenplans werden Methoden, Medien und Sozialformen genutzt, welche die berufliche Handlungskompetenz fördern.

Der Unterricht im Hauptfach *Metalltechnik* ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, ihre Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz als Dimensionen von Handlungskompetenz weiterzuentwickeln und sich auf das künftige Berufs- und Arbeitsleben vorzubereiten.

<sup>1</sup> [www.kmk.org/doc/beschl/](http://www.kmk.org/doc/beschl/)

<sup>2</sup> [www.kultus-mv.de/](http://www.kultus-mv.de/)

Die FGVO verwendet unterschiedliche Bezeichnungen: Aus dem Schwerpunktfach in der Vorstufe wird ein Hauptfach in der Qualifikationsphase. Im hier vorliegenden Rahmenplan wird ausschließlich der Begriff Hauptfach verwendet.

**Sachkompetenz** ist die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und die Ergebnisse zu beurteilen. Im Vordergrund stehen das

- Analysieren technischer Systeme nach Eingangs- und Ausgangsgrößen,
- Charakterisieren und Gestalten technischer Prozesse unter funktionellen und arbeitsorganisatorischen Aspekten,
- Ermitteln von prinzipiellen Funktionslösungen,
- Herausarbeiten von Arbeitslösungen,
- Bearbeiten mathematischer Funktionszusammenhänge,
- Verwenden der Fachsprache beim Beschreiben technischer Sachverhalte,
- Bestimmen charakteristischer Größen,
- Beurteilen der Beziehungen zwischen Funktionalität, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit,
- Entwickeln von Lösungsstrategien und eigenverantwortliches Reflektieren von Arbeits- und Lösungsschritten.

**Sozialkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten. Hierzu gehört unter anderem auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität. Schwerpunkte sind,

- Auswirkungen von Technikentwicklungen und Technikgestaltung auf Gesellschaft und Umwelt zu erkennen,
- gesellschaftliche Widersprüche unter ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Aspekten zu reflektieren,
- sachlich und fair zu diskutieren, zu kritisieren und zu verhandeln.

**Selbstkompetenz** ist die Bereitschaft und Fähigkeit, Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Beruf, Familie und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu entwickeln. Dazu zählen das:

- Reflektieren des eigenen Verständnisses vom Zusammenhang zwischen Technik und Gesellschaft,
- Reflektieren von Interessen und Konflikten,
- Auseinandersetzen mit Werten und Wertsystemen,
- Erkennen des eigenen Lerntyps und Entwickeln von Lernstrategien,
- realistische Einschätzen der eigenen Leistungen.

**Methodenkompetenz** umfasst das

- Beschreiben und Anwenden von Erkenntnismethoden der Technik, insbesondere auch das Formulieren und Überprüfen von Hypothesen,
- selbstständige Recherchieren, Verarbeiten und Präsentieren von Informationen zu technischen Sachverhalten,
- sachgerechte Nutzen von technischen Geräten,
- Konstruieren von technischen Lösungen und deren Bewertung.

### 3 Zur Arbeit mit dem Rahmenplan

#### Übersicht über die verbindlichen Themenfelder

Jahrgangsstufe	Themenfeld
11	1. Grundlagenwissen der Metalltechnik
	2. Analyse von technischen Systemen
12	3.1 Grundlagen der Festigkeitslehre
	3.2 Grundlagen der spanenden Fertigung
	4. Maschinen zur Energieumwandlung
13	5. Grundlagen der Automatisierungstechnik
	6. Grundlagen der CNC-Technik

### 4 Kompetenzen und Inhalte

Themenfeld 1: Grundlagenwissen der Metalltechnik
<p><b>Kompetenzerwerb im Themenfeld</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von Maschinenbauteilen entsprechend der Fertigungsverfahren vor. Sie erwerben die Fähigkeit, technologische Probleme der Metalltechnik zu erkennen, sie zu lösen und können technische Zusammenhänge erläutern. Für die Darstellung verwenden sie Teilzeichnungen sowie Skizzen und Arbeitspläne.</p>
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Fertigungs- und Prüftechnik</li> <li>• Fertigungsverfahren</li> <li>• Messverfahren, Mechanische Messgeräte</li> <li>• Toleranzen und Passungen</li> <li>• Grundlagen des technischen Zeichnens</li> <li>• Grundlagen der Werkstofftechnik</li> <li>• Laborübungen</li> </ul>

## Themenfeld 2: Analyse von technischen Systemen

### Kompetenzerwerb im Themenfeld

Die Schülerinnen und Schüler verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise von Maschinen. Sie beschreiben den sachgerechten Aufbau von Bauelementen und Baugruppen unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften.

Die Schülerinnen und Schüler führen Analysen und Synthesen an einfachen Getrieben durch.

### Inhalte

- Die Maschine als technisches System
- Getriebetechnik, spezielle Analyse bezogen auf Riemen und Zahnradgetriebe
- Grundlagen der Statik
- Kräfte im zentralen und allgemeinen ebenen Kraftsystem
- Schwerpunktermittlungen
- Laborübungen

## Themenfeld 3: 3.1 Grundlagen der Festigkeitslehre 3.2 Grundlagen der spanenden Fertigung

### Kompetenzerwerb im Themenfeld

Die Schülerinnen und Schüler fertigen unter Berücksichtigung des Arbeits- und Umweltschutzes Werkstücke aus verschiedenen Werkstoffen auf Werkzeugmaschinen. Sie entnehmen aus Teilzeichnungen die notwendigen Informationen und wählen unter technologischen Aspekten das geeignete Spanungsverfahren aus. Sie legen notwendige Daten fest und entscheiden über die Auswahl der erforderlichen Hilfsmittel.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Arbeitspläne und wählen Spannmittel für Werkstücke und Werkzeuge aus. Sie dokumentieren und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse, bewerten diese und entwickeln Alternativen.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Einflüsse des Spanungsprozesses auf Maße, Oberflächengüte, Form und Beanspruchung von Bauteilen. Sie begründen ihre Entscheidungen und reagieren sachbezogen auf Kritik an der Arbeit.

### Inhalte

#### 3.1 Grundlagen der Festigkeitslehre

- Zug- und Druckbeanspruchungen, Biegebeanspruchung, Schubbeanspruchungen
- Berechnungen (Achsen, Wellen, Lager, Kupplungen)
- Laborübungen

#### 3.2 Grundlagen der spanenden Fertigung

- Anwendung bezogen auf das Drehen **oder** das Fräsen
- Bewegungen, Arbeitswerte, Verfahren, Werkzeuge, Werkzeugmaschinen, Arbeitsabläufe
- Berechnungen
- Laborübungen

**Themenfeld 4: Maschinen zur Energieumwandlung****Kompetenzerwerb im Themenfeld**

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die Ein- und Ausgangsgrößen technischer Systeme und erläutern Energie-, Material- und Informationsfluss in technischen Systemen. Sie analysieren Funktionseinheiten des Verbrennungsmotors auf Baugruppen- und Bauelemente-Ebene sowie deren Wirkungszusammenhänge. Sie bestimmen Funktionszusammenhänge und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente und Baugruppen und werten diese aus.

Die Schülerinnen und Schüler wenden Verfahren zur Analyse und Veranschaulichung von Funktionszusammenhängen sowie grundlegende Mess- und Prüfverfahren zur Untersuchung der Signal-, Stoff- und Energieflüsse an. Sie untersuchen den Einfluss möglicher Fehler auf die Abgaszusammensetzung.

Die Schülerinnen und Schüler fertigen von Einzelteilen und Funktionseinheiten Freihandskizzen an und erstellen technische Zeichnungen und Unterlagen unter Berücksichtigung einschlägiger Normen. Sie lesen und interpretieren technische Zeichnungen und Schaltpläne und leiten die Funktion des dargestellten Objektes ab.

Die Schülerinnen und Schüler planen und führen Laborversuche zur Betrachtung und Beurteilung von Funktionsabläufen und Energieumwandlungen im 4-Takt-Otto-Motor durch und werten diese aus. Sie kontrollieren, bewerten, dokumentieren und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.

**Inhalte**

- Der Verbrennungsmotor als technisches System
- Zusammenhänge von Baugruppen und Bauteilen zur Energieumwandlung
- Verbrennungsverfahren
- Auswertung und Interpretation von Motorkennlinien
- Abgasbehandlung der Motoren (Schadstoff-Emission, -Reduzierung, gesetzliche Vorschriften)
- Kriterien zur Funktionsbeurteilung (Blockbilder, Schaltpläne, Diagramme)
- Arbeitsplanung und Fehlerermittlung an Verbrennungsmotoren
- Berechnungen
- Montage- und Demontagevorschriften
- Zusammenbau- und Einzelteilzeichnungen, Stücklisten, Handskizzen
- Arbeitssicherheit und Unfallverhütung
- Laborübungen

**Themenfeld 5: Grundlagen der Automatisierungstechnik****Kompetenzerwerb im Themenfeld**

Die Schülerinnen und Schüler erkennen Sachverhalte und Wirkungsweisen von einfachen Steuer- und Regelungsvorgängen. Sie analysieren Funktionszusammenhänge ausgewählter Baugruppen steuerungstechnischer Systeme und reduzieren diese auf das Wesentliche.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Aufgaben und Funktionen von Bauelementen in technischen Systemen. Sie analysieren und interpretieren betriebstechnische Unterlagen nach geltenden Richtlinien und Normen.

Die Schülerinnen und Schüler stellen Überlegungen zu technischen Problemstellungen an, formulieren selbstständig Lösungen und begründen ihre ausgewählten Kriterien. Sie stellen ihre Ergebnisse unter Verwendung genormter Symbole in pneumatischen und elektrischen Schaltplänen graphisch dar.

Die Schülerinnen und Schüler planen und führen Laborversuche zur Beurteilung von Funktionsabläufen in pneumatischen und elektrischen Systemen durch. Sie bewerten ihre theoretischen und praktischen Ergebnisse und werten sie in Arbeitsgruppen aus.

**Inhalte**

- Steuer- und Regelvorgänge
- Logische Zuordnungsschaltungen (Darstellungsarten)
- Pneumatische Steuerungen
- Elektropneumatische Steuerungen
- einfache SPS-Schaltungen
- Laborübungen

**Themenfeld 6: Grundlagen der CNC-Technik****Kompetenzerwerb im Themenfeld**

Die Schülerinnen und Schüler erkennen den grundlegenden Aufbau und die Baugruppen einer CNC-Werkzeugmaschine. Sie erläutern die Funktion von ausgewählten Baugruppen einer CNC-Maschine exemplarisch im Experiment.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen an einem einfachen Programmierbeispiel ein Programm zur Fertigung eines Werkstückes. Sie lösen die notwendigen Aufgaben bei der Fertigung eines Maschinenbauteils, wie Planung, Erstellung und Durchführung dazu erforderlicher Arbeitspläne.

Die Schülerinnen und Schüler führen Berechnungen zur Beanspruchung an Maschinenbauteilen auf einer CNC-Maschine durch und werten diese exemplarisch aus.

**Inhalte**

- Programmierung (DIN PAL) beim Drehen **oder** Fräsen
- Arbeitsweise der CNC-Maschine
- Grundlagen der manuellen Programmierung an CNC-Maschinen
- Programmieren von einfachen und komplizierten Werkstücken
- Programmieren von Unterprogrammen und Arbeitszyklen
- systematisches Lösen einer CNC-Fertigungsaufgabe
- Laborübungen