

Fachcurriculum – Mechanik, Maschinen und Energie

Übergreifende Kompetenzen

Lern- und Planungskompetenz

Durch Übungen in der Schule und zu Hause, werden die gelehrteten Kenntnisse und Fertigkeiten gefestigt. Sowohl bei den Übungen in der Schule als auch beim selbständigen Erledigen der Hausaufgaben erkennen die Schüler und Schülerinnen ihre Stärken und Schwächen. Bei gemeinsamem Arbeiten an Beispielen in der Klasse oder in Kleingruppen werden dann die auftretenden Fragen aufgegriffen.

Ein sorgfältiges und ordentliches Arbeiten (z. B. genaues Notieren von Rechenwegen, das Rechnen mit Einheiten, sauberes Anfertigen von Versuchsprotokollen) erleichtert das Lernen.

Kommunikations- und Kooperationskompetenz

Die Schüler und Schülerinnen erlernen durch das Formulieren von Lösungswegen und dem Notieren von Rechenwegen die physikalische und technische Fachsprache. Sie lernen, sowohl Beobachtungen in der Schule als auch Beobachtungen im Alltag zu dokumentieren, diese kritisch zu hinterfragen und in der Gemeinschaft darüber zu diskutieren. Auftretenden Fragen werden in der Gemeinschaft diskutiert und gemeinsam beantwortet.

Vernetztes Denken und Problemlösungskompetenz

Die Schüler und Schülerinnen sollen den Mut zum Nachdenken entwickeln, Sachverhalte kritisch betrachten und Vergleiche zu ähnlichen Problemstellungen ziehen. Durch das Anfertigen von Skizzen und die Verwendung der Kenntnisse aus der Mathematik sollen sie Probleme in Teilprobleme aufteilen, um dann zu einer individuellen Lösungsmöglichkeit zu gelangen. Im Unterricht wird Raum gegeben, Ergebnisse kritisch zu hinterfragen, auf Richtigkeit zu überprüfen und passend darzustellen. Die Schüler entwickeln eine Bereitschaft zur Auseinandersetzung mit den gestellten Aufgaben, dabei kommen geeignete praktische Anwendungen der theoretisch behandelten Themen (z.B. Maschinenteile und deren Komponenten) zum Einsatz. Der Unterricht wird dadurch abwechslungsreich und anschaulich gestaltet.

Soziale Kompetenz und Bürgerkompetenz

Bei Übungen, die in Gruppen gemacht werden, lernen die Schüler und Schülerinnen u.a. verschiedene Meinungen zu akzeptieren und ihre Mitschüler zu respektieren. Sie üben außerdem, ihre

Lösungen/Standpunkte zu präsentieren und zu vertreten, sowie die Lösungsvorschläge anderer nachzuvollziehen. Die soziale Kompetenz wird durch das gegenseitige Unterstützen, das gemeinsame Lösen und das Diskutieren der Problemstellungen gefördert. Besonders bei der Arbeit in der Gruppe übernehmen die Schüler und Schülerinnen Verantwortung für sich und andere.

Informations- und Medienkompetenz

Im Unterricht nutzen die Schüler und Schülerinnen Hilfsmittel, wie den Taschenrechner, Computer, Tabellen- und Fachbücher, usw. und eignen sich einen sicheren und verantwortungsbewussten Umgang damit an.

Kulturelle Kompetenz und interkulturelle Kompetenz

Die Entstehung, Entwicklung und auch die Verwerfung von Theorien und Vorstellungen wird den Schülern vor Augen geführt. Die Schüler sollen erkennen, welche Vorteile technische Errungenschaften dem Menschen und der Umwelt bringen. Im Gegensatz dazu sollen die Schüler beurteilen können, welche Probleme und Gefahren die verschiedenen technischen Lösungen für ein gegebenes Problem mit sich bringen.

Inhalte

3. und 4. Klasse

Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte/Beispiele	Vernetzungen	Materialien
Symbole und grafische Schemata in Handbüchern und Tabellen interpretieren und die wichtigsten Einheitssysteme anwenden	Handbücher und Tabellen internationales Einheitensystem	Verwendung von Tabellen und Handbüchern bei allen Themengebieten	Konstruktion, Systeme, Technologie	Bücher, Tabellen
3. Klasse: Statik und Kinematik				
die Grundgesetze der Statik bei einfachen Maschinen anwenden	Gleichgewichtsbedingungen der Statik Reibung	resultierende Kräfte im ebenen Kräftesystem Gleichgewichtsbedingungen im ebene Kräftesystem Kräftesystem im Raum Reibungskräfte	Mathematik: • Vektorrechnung • Gleichungssysteme Konstruktion • Handskizzen	
die Grundgesetze der Kinematik für Massenpunkte und starre Körper anwenden die Grundgesetze der Kinetik für einfache und komplexe	kinematische Grundgleichungen für die ebene Bewegung von Punkten und von starren Körpern	Geschwindigkeit, Beschleunigung, Wurfbewegungen dynamisches Grundprinzip Umwandlung der Energieformen	Mathematik: • Vektorrechnung • Gleichungssysteme Konstruktion Kurbeltrieb Schwungrad	

Mechanismen anwenden	kinetische Bewegungsgleichungen			
3. Klasse: Strömungsmaschinen				
die Grundgesetze der Strömungslehre beim Betrieb von Strömungsmaschinen anwenden	Grundgesetze der Hydrostatik Kraft- und Arbeitsmaschinen	hydrostatischer Druck Auftrieb Kontinuitätsgleichung Bernoulli-Gleichung Pumpen und Turbinen	Energieerhaltung Energietechnik	
Strömungsmaschinen-Anlagen, mögliche Probleme und Lösungsmöglichkeiten beschreiben	die wichtigsten Bauteile von Strömungsmaschinen und von Strömungsmaschinen-Anlagen Rohrreibung und Druckverluste	verschiedene Turbinentypen und deren Wirkungsgrade Rohrleitungselemente	Impulssatz Drallsatz Konstruktion Festigkeitslehre	
3. Klasse: Energietechnik				
Probleme bei der Beschaffung, Verteilung und Umwandlung der Energie in der Industrie und in der Haustechnik aufzeigen	verschiedene Energieformen, herkömmliche Energiequellen, alternative Energiequellen Energieversorgungssysteme in Italien und in Europa	verschiedene Kraftwerksarten zur Stromerzeugung Stromverteilernetz Energieverluste	Hydrodynamik Hydromechanik Elektrotechnik Wirkungsgrad	
4. Klasse: Festigkeitslehre				
Bauteile und Baugruppen mithilfe von technischen Handbüchern normgerecht dimensionieren	Beanspruchung und Festigkeit: Berechnungsmethoden für den Maschinenbau	Schnittgrößen Spannungsarten zulässige Spannung	Statik Zugversuch Dauerschwingversuch	
einfache und zusammengesetzte Beanspruchungen berechnen die Verformungen bei Belastung ermitteln	Berechnungsmethoden für einfache und zusammengesetzte Beanspruchungen Zusammenhänge zwischen Belastungen und Verformungen	Zug/Druck Biegung Torsion Abscherung Vergleichsspannung und Vergleichsmoment	Konstruktion: • Bewertung und Beurteilung von Maschinenteilen	
4. Klasse: Maschinenelemente				
technische Eigenschaften von Antriebselementen in Hinblick auf den praktischen Einsatz bewerten, Antriebselemente berechnen	Antriebselemente, Übersetzungen, Getriebe	Wellenberechnung Welle-Nabe-Verbindung Lagerberechnung Kettentrieb Riementrieb Zahnräder	Konstruktion: • Auslegung von Einzelteilen und Baugruppen	
4. Klasse: Thermodynamik				
die Wärmeübertragung in thermodynamischen Anlagen	Grundlagen der Temperatur- und Wärmemessung	Grundlegende Abläufe und Vorgänge in der Thermodynamik berechnen	Mathematik: • Integralrechnung	

berechnen und die Gesetze der Wärmelehre auf den Betrieb von Verbrennungsmethoden anwenden	und der Wärmeübertragung Grundlagen der Wärmelehre Bauteile von Verbrennungsmotoren Grundlagen der Verbrennung und Brennstoffarten Funktion und Aufbau von Heizkesseln in der Industrie und in der Haustechnik	Kurbeltrieb Brennwert, Heizwert und stöchiometrische Verbrennung		
Wirkungsgrade thermodynamischer Kreisprozess in verschiedenen Maschinen abschätzen	thermodynamische Kreisprozesse für Gase, für Dampfprozesse und für Gas-Dampf-Prozesse Wirkungsgrad	ideale thermodynamische Kreisprozesse mögliche Energieausbeute	Chemie Bewegungslehre	
Aufbau, Funktion und Zweck der Bauteile von Dampfturbinenanlagen beschreiben und eine Wärmebilanz erstellen	Eigenschaften und Anwendungen von Wasserdampf Dampfturbinenanlagen Gasturbinenanlagen	Energiegehalt des Wasserdampfs ermitteln mögliche Energieausbeute Unterschied Dampfturbine – Gasturbine	Strömungslehre Wirkungsgrad Verwenden von Diagrammen und Tabellen	
4. Klasse: technische Normung und Überwachung				
bei der technischen Überwachung der Anlagen nach geltenden Vorschriften mitarbeiten	Normen und Vorschriften	CE-Zertifizierung (z. B. Maschinenrichtlinie) EU-Richtlinien	Verwenden von Tabellen und Handbüchern. Sicherheitsbestimmungen	

5. Klasse

Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte/Beispiele	Vernetzungen	Materialien
Konstruktions-Software für den Maschinenbau verwenden Maschinenteile und einfache Baugruppen entwerfen und nachrechnen	Konstruktionsmethoden und Berechnungsmethoden für Maschinenelemente Antriebselemente, Übersetzungen, Getriebe, Auswuchten von Wellen und kritischen Drehzahlen Hebezeuge und Förderanlagen	Kettentrieb Riementrieb Zahnräder Massenausgleich Schwungscheibe	Konstruktion	
Simulationssoftware für den Entwurf und die Nachrechnung von Bauteilen und	Simulationsmethoden für die Konstruktion und Prozess-Simulationen	Simulation der Beanspruchung von Bauteilen	Konstruktion	Inventor

größeren Baugruppen	Regelungstechnik, Steuerungssysteme	Simulation der Bewegungsabläufe eines mechanischen Systems		
Modelle und Prototypen von Maschinenteilen, auch mit Hilfe von Rapid Prototyping herstellen	Rapid Prototyping	Konstruieren und Erstellen von Bauteilen und einfachen Systemen	Konstruktion Technologie	3D-Drucker
Leistung, Verbrauch und Wirkungsgrade von Maschinen und Anlagen abschätzen	Funktionsprinzipien, Kennlinien, Installation und Betrieb von Verdichtern, Ventilatoren und Gebläsen	Kolbenverdichter Schraubenverdichter Turboverdichter	Konstruktion	
technische Lösungen zur Energie-Rückgewinnung bei Anlagen analysieren	Funktionsprinzipien, Kreisprozesse und Aufbau von Gas- und Dampfturbinenanlagen und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen	Stirlingmotor (Carnot-Prozess) Dampfturbinen Kernkraftwerk	Thermodynamik	
Leistung, Verbrauch und Wirkungsgrade von Verbrennungsmotoren, auch mit Hilfe von Laborversuchen, bewerten	Optimierungs- und Berechnungsmethoden für: Wirkungsgrad, Leistung, Verbrauch, Energiebilanz Kühlanlagen und Klimaanlage in Industrie und Haustechnik	Ottomotor Dieselmotor Turbolader Kühlkreise	Konstruktion Thermodynamik	

Kompetenzgestufte fachspezifische Lernziele:

1. Die Schüler/innen sollen sich ausreichend reproduzierbares Wissen aus den oben aufgeführten Bereichen aneignen. Eine kontinuierliche und saubere Arbeitsweise sowie angemessener Einsatz, Einstellung und Arbeitshaltung sollen erkennbar sein.
Durch Übungen sollen die Schüler einerseits den korrekten Umgang mit den benutzten Hilfsmitteln kennen lernen, andererseits aber auch zu geordnetem, verantwortungsvollem und effizientem Arbeiten erzogen werden.
2. Die Schüler/innen sollen ihr technisches, physikalisches und mathematisches Wissen auf verschiedene technische Problemstellungen anwenden können, indem sie Größen, Einheiten und Formeln richtig identifizieren bzw. zuordnen können. Die Mathematik und die Physik sollen den Schülern als wertvolles Werkzeug des Technikers begrifflich werden.
3. Die Schüler sollen in der Lage sein, experimentelle Daten, Diagramme u. ä. richtig zu interpretieren, zu beschreiben und Informationen in diesem Zusammenhang in einer angemessenen Fachsprache wiederzugeben. bzw. zu präsentieren.
4. Die Schüler/innen können unterschiedliche Problemstellungen selbständig interpretieren, Zusammenhänge erkennen, analysieren und die Aufgaben schließlich lösen.

5. Die Schüler/innen können die erarbeiteten Lösungen und Gedanken differenziert begründet und abwägend darstellen, kritisch betrachten und bewerten. Sie können durch kreatives Denken Gelerntes neu verknüpfen und neue Zusammenhänge und Fragestellungen formulieren. Exkurse zu interessanten und aktuellen Themengebieten bzw. Theorien sollen zusätzlich Interesse wecken. Den Schülern soll auch die Bedeutung der Technik für wirtschaftliche und gesellschaftliche Belange und die damit verbundene Verantwortung bewusst gemacht werden.

Bewertungskriterien für das Fach Mechanik, Maschinen und Energie:

Die Bewertung erfolgt gemäß den gesetzlichen Vorgaben. Dabei wird beurteilt, inwieweit die Schülerinnen und Schüler über eine oder mehrere der folgenden Kompetenzen verfügen:

- Beherrschung der Unterrichtsinhalte

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Lerninhalte in eigenen Worten zu erklären, Zusammenhänge herzustellen und Schlussfolgerungen zu ziehen.

- Fähigkeit zur Problemlösung

Die Schülerinnen und Schüler ordnen Problemstellungen richtig zu und lösen sie in einem angemessenen zeitlichen Rahmen anhand der im Unterricht vermittelten Fertigkeiten. Sie sind außerdem in der Lage, die Ergebnisse richtig zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen.

- ordentliche Arbeitsweise

Die Ausführungen der Schülerinnen und Schüler sind korrekt, verständlich und nachvollziehbar. Dabei verwenden sie die Fachsprache und erledigen schriftliche Ausführungen sauber und ordentlich. Zudem können sie mit Hilfsmitteln wie Büchern, Tabellen, Rechenhilfen usw. richtig umgehen.

- positive Arbeitshaltung

Die Schülerinnen und Schüler beweisen Interesse am Unterricht, Einsatzbereitschaft und Fleiß. Sie halten sich an Regeln und Vereinbarungen, erledigen Arbeitsaufträge gewissenhaft und stellen sich bereitwillig den Leistungskontrollen.

Für eine positive Gesamtbewertung am Ende des Schuljahres muss eine Schülerin oder ein Schüler über alle Kompetenzen in angemessener Weise verfügen.

Es liegt im Ermessen der Lehrperson die Bewertungen unterschiedlich zu gewichten.