

Gymnasiale Oberstufe Saar (GOS)

Lehrplan für das Fach

Technik

Juni 2008

ZUM UMGANG MIT DEN LEHRPLÄNEN

1. Aufbau des Lehrplanes

Der Lehrplan besteht aus einem allgemeinen, jahrgangsübergreifenden sowie einem jahrgangsbezogenen Teil und umfasst in seiner endgültigen Form alle Klassen- und Jahrgangsstufen, in denen ein Fach am Gymnasium unterrichtet wird.

In dem **jahrgangsübergreifenden Teil** werden - ehe detaillierte Aussagen zum Stoff einzelner Jahrgangsstufen gemacht werden - zunächst die für alle Fächer geltenden grundlegenden Aufgaben und Ziele des Gymnasiums definiert. Diese allgemeine Zielsetzung, die sich in der Trias von Allgemeinbildung, Wissenschaftspropädeutik und Studierfähigkeit zusammenfassen lässt, ist die Grundlage der Lehrpläne und damit auch des Unterrichts der einzelnen Fächer. Ausgehend davon wird im nächsten Schritt definiert, welchen Beitrag das jeweilige Fach zum Erreichen der allgemeinen Ziele des Gymnasiums leistet. Mit dieser Struktur soll erreicht werden, dass sich die Benutzer der Lehrpläne immer wieder bewusst werden, worin die zentralen Kenntnisse und Fertigkeiten bestehen, die in einem Fach erworben werden sollen, und dass diese immer wieder geübt und wiederholt werden müssen. Es soll damit auch verhindert werden, dass durch eine zu starke Konzentration auf Detailwissen die zentralen Inhalte zu wenig Beachtung finden. Der jahrgangsübergreifende Teil der Lehrpläne enthält darüber hinaus eine Übersicht über die Verteilung der Themenbereiche auf die einzelnen Klassen- und Jahrgangsstufen.

Im **jahrgangsbezogenen Teil** der Lehrpläne sind die Lehrpläne der einzelnen Jahrgangsstufen im Wesentlichen in tabellarischer Form gestaltet und haben zumeist ein zweiseitiges Layout:

In der linken Spalte sind die verbindlichen Lerninhalte aufgeführt.

In der rechten Spalte stehen Vorschläge und Hinweise, die empfehlenden Charakter haben.

Ergänzend enthält der jahrgangsbezogene Teil des Lehrplanes auch Vorschläge für Fakultative Inhalte, Hinweise zu fachübergreifendem Lernen, zum Medieneinsatz sowie als Anhang eine allgemeine Beschreibung der Ziele der Informationstechnischen Grundbildung in der Klassenstufe 5.

2. Verbindliche Inhalte und pädagogische Freiräume

Lehrpläne stehen stets im Spannungsverhältnis zwischen notwendigen Festlegungen und ebenso notwendigen pädagogischen Freiräumen: Einerseits ist es im Hinblick auf die Zielsetzung des Gymnasiums und die Vergleichbarkeit der Anforderungen sowie auf die Abiturprüfung unabdingbar, verbindliche Ziele und Inhalte zu formulieren, so dass Lehrpläne naturgemäß prüfungsrelevante Aspekte betonen. Zum anderen muss es im Unterricht des Gymnasiums aber auch Freiräume geben, die von den Lehrerinnen und Lehrern in eigener pädagogischer Verantwortung gestaltet werden können.

Aus diesem Grund wurden die verbindlichen Lerninhalte auf die zentralen, unverzichtbaren Inhalte beschränkt. Außerdem wurden nicht alle, sondern nur ein Teil der im Laufe eines Schuljahres zur Verfügung stehenden Unterrichtsstunden in den Lehrplänen verbindlich verplant: Grundsätzlich wurden pro Jahreswochenstunde, mit der ein Fach in der Stundentafel vorgesehen ist, 20 Unterrichtsstunden zur Durchnahme verbindlicher Lerninhalte veranschlagt, wobei die für die einzelnen Themengebiete angegebenen Stundenansätze auch als Maß für die Intensität der Behandlung dieser Lerninhalte zu verstehen sind. Bei einem Fach, das mit zwei Stunden in der Stundentafel vorgesehen ist, sind also grundsätzlich 40 Unterrichtsstunden für die Behandlung der verbindlichen Inhalte vorgesehen, bei einem fünfstündigen Fach 100 Unterrichtsstunden. Damit verbleibt eine je nach Dauer des Schuljahres unterschiedlich große, insgesamt aber doch recht beachtliche Zahl von Unterrichtsstunden, für die im Lehrplan keine verbindlichen Inhalte vorgegeben sind.

Es liegt in der Verantwortung der Lehrerinnen und Lehrer, diesen zeitlichen Freiraum pädagogisch sinnvoll zu gestalten.

Er kann vor allem genutzt werden für

- regelmäßige Stoffauffrischungen, Wiederholungen und vertiefendes Üben, insbesondere im Hinblick auf die zentralen Ziele und Inhalte des Fachs,
- die eingehende Besprechung von Hausaufgaben und Schülerarbeiten,
- die Förderung der mündlichen Darstellungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler etwa bei Referaten und bei der Präsentation von Hausaufgaben,
- die Durchnahme zusätzlicher, Fakultativer Lerninhalte (Vorschläge dazu finden sich in den jahrgangsbezogenen Teilen des Lehrplanes),
- fächerverbindendes Arbeiten,
- Projektarbeit,
- das Einbeziehen Neuer Medien in den Unterricht (z.B. Textverarbeitung am PC, Internet-Recherche, Präsentationsprogramme, Lernsoftware).

3. Zeichenerläuterung

@ Symbol für die Möglichkeit des Einsatzes von Computern und Neuen Medien

2 Symbol für die Möglichkeit der Zusammenarbeit mit anderen Fächern

è Symbol für Querverweise zu Lernbereichen, die bereits behandelt sind oder noch anstehen

E: Hinweis auf ein Experiment

AUFGABEN UND ZIELE DES UNTERRICHTS AM GYMNASIUM

Das Gymnasium ist eine pädagogische und organisatorische Einheit und umfasst die Klassen- bzw. Jahrgangsstufen 5 - 12.

Es führt die Schülerinnen und Schüler zu einer erweiterten und vertieften allgemeinen Bildung. Es hat insbesondere die Aufgabe, Schülerinnen und Schülern die allgemeine Studierfähigkeit und die Fähigkeit zur Berufs- und Studienwahl zu vermitteln. Damit werden auch Voraussetzungen für eine anspruchsvolle Ausbildung außerhalb der Hochschule geschaffen.

Im Gymnasium werden die Schülerinnen und Schüler in einer der jeweiligen Altersstufe angemessenen Form im Fachunterricht mit Methoden geistigen Arbeitens vertraut gemacht und zu wissenschaftspropädeutischem Lernen hingeführt. Drei Kompetenzbereiche sind hierbei von herausragender und übergeordneter Bedeutung:

- **die sprachliche Ausdrucksfähigkeit**, insbesondere die schriftliche Darlegung eines konzisen Gedankengangs: Angestrebt wird die Fähigkeit, sich strukturiert, zielgerichtet und sprachlich korrekt schriftlich zu artikulieren und die erforderlichen Schreibformen und -techniken zu beherrschen. Hierzu gehören auch der angemessene Umgang mit Texten, insbesondere Textverständnis, Texterschließung, Textinterpretation sowie zeitökonomische Bearbeitung, das schriftliche und mündliche Darstellen komplexer Zusammenhänge und die Fähigkeit zur sprachlichen Reflexion;
- **das verständige Lesen komplexer fremdsprachlicher Texte**: Angestrebt wird die Fähigkeit, fremdsprachliche Texte zu erschließen, zu verstehen, sich über fachliche Inhalte in der Fremdsprache korrekt zu äußern;
- **der sichere Umgang mit mathematischen Symbolen und Modellen**: Angestrebt wird die Fähigkeit, Gegenstandsbereiche und Theoriebildungen, die einer Mathematisierung zugänglich sind und in denen Problemlösungen einer Mathematisierung bedürfen, mit Hilfe geeigneter Modelle aus unterschiedlichen mathematischen Gebieten zu erschließen und darzustellen und die Probleme mit entsprechenden Verfahren und logischen Ableitungen zu lösen.

Der Erwerb dieser Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten ist nur dann hinreichend sichergestellt, wenn grundsätzlich neben den Fächern Deutsch, Fremdsprachen und Mathematik alle dafür geeigneten Fächer diese Aufgabe wahrnehmen.

Neben der **Vermittlung von Grundlagenwissen** in den einzelnen Fächern wird die Fähigkeit, in Zusammenhängen zu denken und Beziehungen zwischen den Fachinhalten herzustellen, entwickelt. Der Unterricht ist so zu gestalten, dass er von den Schülerinnen und Schülern als sinnvolles, in sich zusammenhängendes Ganzes wahrgenommen werden kann.

Lehr- und Lernstrategien und die Vermittlung von Arbeitsweisen zur systematischen Beschaffung, Strukturierung und Nutzung von Informationen und Materialien unterstützen Selbständigkeit und Eigenverantwortlichkeit, Team- und Kommunikationsfähigkeit, Entscheidungsfähigkeit und die Fähigkeit zur realistischen Einschätzung der eigenen Kompetenzen und Möglichkeiten.

Gleichrangig neben dem Erwerb von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten stehen die Bildung des Charakters, die Entfaltung gefühlsmäßiger und schöpferischer Kräfte, die Entwicklung von Selbständigkeit und Urteilsvermögen sowie die Ausbildung sozialer, ethischer und religiöser Wertvorstellungen und Haltungen.

DER BEITRAG DES FACHES TECHNIK ZUR ERREICHUNG DER ZIELSETZUNG DES GYMNASIUMS

In einem historischen Prozess entstanden, ist Technik als eine bedeutsame zivilisatorische und kulturelle Leistung anzusehen. Als ein bestimmendes Element unserer Epoche prägt sie nicht nur die Arbeitswelt, sondern beeinflusst in immer stärkerem Maße auch die Privatsphäre des Menschen und das gesellschaftliche Zusammenleben. Als güterbeschaffendes, problemlösendes und kommunikatives Instrument ist Technik zu einem Bestandteil menschlichen Denkens und Handelns geworden.

Die weiter zunehmende Technisierung und die scheinbar unbegrenzten Möglichkeiten der Technik bergen jedoch auch Gefahren für den Menschen und seine Umwelt, wodurch Technik nie isoliert, sondern immer im Zusammenhang mit dem Ökosystem zu betrachten ist. Daher ist es unverzichtbar, dass jeder Mensch über Kompetenzen verfügt, nicht nur technische Zusammenhänge, sondern auch deren Auswirkungen zu erkennen und zu beurteilen.

Die Fähigkeit, mit den Errungenschaften und Möglichkeiten der Technik rational umzugehen, sie sinnvoll und verantwortungsbewusst anzuwenden und einzusetzen, stellt somit – wie in allen einschlägigen Publikationen angemahnt – einen wesentlichen Bestandteil heutiger Allgemeinbildung dar.

Reale technische Aufgabenstellungen bedürfen zunehmend interdisziplinärer Lösungsansätze und setzen entsprechende interdisziplinäre Kommunikations- und Verfahrenstechniken voraus.

Das Fach Technik soll den Schülerinnen und Schülern die Handlungskompetenz vermitteln, unter Einbindung wesentlicher Erkenntnisse aus anderen Fächern Lösungsstrategien zu entwickeln und sie so zielgerichtet auf einschlägige Studiengänge und Berufsausbildungen bzw. technisch geprägte Situationen vorbereiten. Das hierzu erforderliche Grund- und Orientierungswissen kann sowohl durch wissenschaftspropädeutisches als auch durch handlungsorientiertes Lernen angeeignet werden.

Angesichts der Vielfalt spezieller Technikwissenschaften kann die angesprochene Vermittlung von Handlungskompetenz nur exemplarisch anhand ausgewählter Technikinhalte erfolgen.

Für den im Folgenden vorgestellten Lehrplan Technik ist ein schwerpunktübergreifendes Profil mit den traditionellen fachlichen Schwerpunkten der Elektrotechnik und der Metalltechnik/Maschinenbau zugrunde gelegt.

Diese Wahl liegt zum einen darin begründet, dass beide Technikbereiche grundlegend sind für viele der anderen fachlichen Schwerpunkte der Technik sowie für das alltägliche Leben. Zum anderen wurden auch entsprechende Studiengänge bedacht, welche von der Universität des Saarlandes und der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (HTW) angeboten werden.

Der interdisziplinäre Charakter des Faches Technik kommt vor allem durch Lerninhalte der Physik, der Mathematik und der Chemie zum Ausdruck, wobei aber, wo es sich anbietet, fakultativ auch andere Lerninhalte (z. B. Wärmetechnik, Wärmekraftmaschinen, Verbrennungsmotoren) eingebunden werden können. Die in vielen Punkten erkennbare Nähe zur Physik ist gewollt, jedoch im Sinne dieses Lehrplans so zu verstehen und umzusetzen, dass „Technik dort beginnt, wo bisherige Lerninhalte der Physik enden“, was grundlegende Wiederholungen nicht ausschließen soll.

Zentrale Ziele des Technikunterrichts bis zum Abitur

Der Technikunterricht hat die Aufgabe,

- das Interesse an Technik zu fördern bzw. zu stärken,
- technisches Grundlagenwissen anhand ausgewählter Themen zu vermitteln,
- propädeutisch in die systematische Denk- und Arbeitsweise des Ingenieurs einzuführen,
- wesentliche Inhalte aus anderen Fächern als Grundlage einer technikorientierten Anwendung erfahrbar zu machen,
- die Notwendigkeit der Einhaltung formaler Strukturen zu vermitteln,
- problemlösendes Denken zu schärfen,
- Kreativität und Innovationsfähigkeit zu fördern,

- Transferfähigkeit einzuüben,
- Teamfähigkeit zu stärken,
- Problembewusstsein für die gesellschaftliche und ökologische Bedeutung technisch möglicher Sachverhalte zu wecken,
- berufliche Orientierungshilfe zu leisten,
- Orientierungshilfe für den Umgang mit Technik im Alltag zu geben.

Folgende zentrale **Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten** bestimmen das didaktische Konzept des Technikunterrichts zur Verwirklichung dieser Ziele:

- Sachorientierung in einer durch Technik immer komplexeren Welt
- Kenntnis fachspezifischer Fakten und Methoden
- Anwendung technikadäquater und ingenieursspezifischer Arbeitsmethoden: Strukturierung und Analyse technischer Problemstellungen, Suchen von Lösungswegen, Anwendung der / des Lösungswege(s), Bewertung der Lösung
- Präzise Darstellung, Auswertung und Beurteilung von Ergebnissen
- Erklären komplexer technischer Lösungen
- Exaktes Beobachten und Beschreiben technischer Vorgänge und Sachverhalte
- Sorgfältiges Arbeiten bei Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten
- Strukturieren und Präsentieren der Versuchsergebnisse
- Systematische und rationale Ermittlung technischer Informationen aus unterschiedlichen Quellen
- Anfertigen technischer Unterlagen
- Techniktypisch kommunizieren
- Anwendung bekannter Gesetzmäßigkeiten auf technische Sachverhalte
- Anwendung der formalen Struktur exakter Wissenschaften
- Technik verantwortungsbewusst gestalten
- Selbstständigkeit und Teamfähigkeit
- Hinterfragung der Auswirkung technischer Sachverhalte auf Umwelt und Gesellschaft

Nachhaltige und dauerhafte Lernerfolge setzen eine sorgfältige Auswahl und Variation **methodischer Vorgehensweisen** voraus. Zu beachten sind insbesondere folgende Leitgedanken:

- Der Unterricht knüpft an **Erfahrungen und Vorwissen** der Schülerinnen und Schüler an, um eine reflektierte Vertiefung und Erweiterung bisheriger Lernprozesse zu ermöglichen.
- Die Schülerinnen und Schüler werden in den Lernsituationen mit überschaubaren, in der Komplexität steigenden **Problemstellungen** konfrontiert, die den Transfer auf später in Studium oder Beruf anzutreffende Situationen ermöglichen.
- Der Unterricht widmet dem **Vernetzen der Inhalte** und dem Herstellen von Querbezügen auch zu anderen Fächern besondere Aufmerksamkeit und ermöglicht Phasen des systematischen Wiederholens und Übens.
- Der Unterricht wird durch geeignete **Versuche und Demonstrationsmittel** unterstützt, wobei nach Möglichkeit eigenständige Schülerversuche zu bevorzugen sind.
- Durch **schüleraktive Unterrichtsformen** erhalten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit, technisches Problembewusstsein zu entwickeln und selbstständiges Lernen einzuüben.
- Durch Aneignung und Beurteilung fachspezifischer Lösungsstrategien wird den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben, die eigene **Methodenkompetenz** zu erweitern.
- Den Schülerinnen und Schülern sind im Rahmen des Unterrichts **authentische Erfahrungen** durch Exkursionen und Teilnahme an externen Projekten zu ermöglichen.
- Der Unterricht ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, ihre eigene Arbeit zu reflektieren, um dadurch den **Lernprozess zum Gegenstand des Lernens** zu machen.

STOFFVERTEILUNG FÜR DIE GYMNASIALE OBERSTUFE

Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe		2 Wochenstunden
verbindliche Inhalte		Stunden
Technische Kommunikation		16
Werkstoffkunde		12
Elektrotechnik		12
fakultativ: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Technischen Kommunikation durch Anwendung eines CAD-Programms • Geometrische Grundkonstruktionen • Schliiffherstellung und Gefügebetrachtungen • Roheisengewinnung und Stahlerzeugung • Kunststoffe • Berechnung der theoretischen Dichte und der Packungsdichte 		

Technik als zweistündiger G-Kurs in der Hauptphase der gymnasialen Oberstufe

Technik, G-Kurs zweistündig, 1. Halbjahr der Hauptphase		2 Wochenstunden
verbindliche Inhalte		Stunden
Angewandte Mechanik I <ul style="list-style-type: none"> • Freimachen von Bauteilen • Rechnerische und zeichnerische Bestimmung resultierender Kräfte und deren Lage im zentralen und allgemeinen Kräftesystem 		10
Grundlagen der Wechselstromtechnik <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen von Wechselspannung • Verhalten von R, L und C im Wechselstromkreis 		10
fakultativ: <ul style="list-style-type: none"> • Verhalten von Spule und Kondensator im Gleichstromkreis • Beschreibung von Wechselstromwiderständen mit komplexen Zahlen 		

Technik, G-Kurs zweistündig, 2. Halbjahr der Hauptphase		2 Wochenstunden
verbindliche Inhalte		Stunden
Angewandte Mechanik II <ul style="list-style-type: none"> • Rechnerische und zeichnerische Bestimmung unbekannter Kräfte im zentralen und allgemeinen Kräftesystem 		10
Anwendung der Wechselstromtechnik <ul style="list-style-type: none"> • Schaltungen von Wechselstromwiderständen • Filter 		10
fakultativ: <ul style="list-style-type: none"> • Maschinenelemente (Schrauben-, Stift- und Bolzenverbindung) • Schwingkreise • Empfangs- und Sendetechnik • Drehstrom 		

Technik, G-Kurs zweistündig, 3. Halbjahr der Hauptphase		2 Wochenstunden
verbindliche Inhalte		Stunden
Festigkeitsbetrachtungen bei Normalspannung <ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchungsarten von Bauteilen • Dimensionierung von Bauteilen und Verbindungselementen bei Zug- und Druckbeanspruchung 		7
Elektronik I <ul style="list-style-type: none"> • Transistor als Schalter • Einfache Sensorschaltungen 		8

fakultativ:	<ul style="list-style-type: none"> • Dioden- und Gleichrichterschaltung • Transistor als Verstärker • Operationsverstärker
--------------------	---

Technik, G-Kurs zweistündig, 4. Halbjahr der Hauptphase		2 Wochenstunden
verbindliche Inhalte		Stunden
Festigkeitsbetrachtungen bei Biegespannung <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung des (maximalen) Biegemoments sowie des axialen Widerstandsmoments biegebeanspruchter Bauteile mit Punktlasten • Dimensionierung biegebeanspruchter Bauteile mit Standardquerschnitten 		8
Elektronik II <ul style="list-style-type: none"> • Logische Grundschaltungen • Analyse und Synthese logischer Schaltungen 		7
fakultativ: <ul style="list-style-type: none"> • Entwerfen und Realisieren von Steuerungen mit Simulationsprogrammen • Addition von Dualzahlen • Einfache elektrische Steuerungen • Elektropneumatische Steuerungen 		

Technik als vierstündiger G-Kurs (Neigungsfach) in der Hauptphase der gymnasialen Oberstufe

Technik, G-Kurs vierstündig, 1. Halbjahr der Hauptphase		4 Wochenstunden
verbindliche Inhalte		Stunden
Angewandte Mechanik <ul style="list-style-type: none"> • Freimachen von Bauteilen • Rechnerische und zeichnerische Bestimmung resultierender Kräfte und deren Lage im zentralen und allgemeinen Kräftesystem • Rechnerische und zeichnerische Bestimmung unbekannter Kräfte im zentralen und allgemeinen Kräftesystem 		20
Grundlagen der Wechselstromtechnik <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen von Wechselspannung • Verhalten von R, L und C im Wechselstromkreis • Wechselstromleistung 		20
fakultativ: <ul style="list-style-type: none"> • Verhalten von Spule und Kondensator im Gleichstromkreis • Beschreibung von Wechselstromwiderständen mit komplexen Zahlen 		

Technik, G-Kurs vierstündig, 2. Halbjahr der Hauptphase		4 Wochenstunden
verbindliche Inhalte		Stunden
Festigkeitsbetrachtungen bei Normal- und Schubspannung <ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchungsarten von Bauteilen • Dimensionierung von Bauteilen und Verbindungselementen bei Zug- und Druckbeanspruchung • Dimensionierung von Bauteilen und Verbindungselementen bei Scher- und Torsionsbeanspruchung 		20
Anwendung der Wechselstromtechnik <ul style="list-style-type: none"> • Schaltungen von Wechselstromwiderständen • Filter • Kompensationsschaltungen 		20

fakultativ:	<ul style="list-style-type: none"> • Maschinenelemente (Schrauben-, Stift- und Bolzenverbindung) • Schwingkreise • Empfangs- und Sendetechnik • Drehstrom
--------------------	---

Technik, G-Kurs vierstündig, 3. Halbjahr der Hauptphase		4 Wochenstunden
verbindliche Inhalte	Stunden	
Festigkeitsbetrachtungen bei Biegespannung <ul style="list-style-type: none"> • Rechnerische Ermittlung von Schwerpunkten • Ermittlung des (maximalen) Biegemoments sowie des axialen Widerstandsmoments biegebeanspruchter Bauteile • Dimensionierung biegebeanspruchter Bauteile 	15	
Elektronik I <ul style="list-style-type: none"> • Transistor als Schalter • Einfache Sensorschaltungen • Logische Grundschaltungen 	15	
fakultativ: <ul style="list-style-type: none"> • Zeichnerische Ermittlung von Flächenschwerpunkten • Dioden- und Gleichrichterschaltung • Transistor als Verstärker • Operationsverstärker 		

Technik, G-Kurs vierstündig, 4. Halbjahr der Hauptphase		4 Wochenstunden
verbindliche Inhalte	Stunden	
Steuerungstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungsformen von Steuerungsaufgaben • Pneumatische Steuerungen (Schaltpläne) 	15	
Elektronik II <ul style="list-style-type: none"> • Analyse und Synthese logischer Schaltungen • Kippglieder • Zähler 	15	
fakultativ: <ul style="list-style-type: none"> • Entwerfen und Realisieren von Steuerungen mit Simulationsprogrammen • Addition von Dualzahlen • Einfache elektrische Steuerungen • Elektropneumatische Steuerungen 		

LEHRPLAN TECHNIK FÜR DIE EINFÜHRUNGSPHASE DER GYMNASIALEN OBERSTUFE

Vorbemerkungen

Die Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe soll den Schülerinnen und Schülern als Entscheidungsgrundlage dienen, ob sie das Fach Technik in der Hauptphase weiterhin belegen wollen. Daher soll die Komplexität der verwendeten Problemstellungen angemessen gewählt werden und dennoch den Einstieg in die wissenschaftspropädeutische Arbeitsweise der Technik gewährleisten und die Schülerinnen und Schüler, die sich für die Wahl eines Technikkurses in der Hauptphase der gymnasialen Oberstufe entscheiden, zu der dort eher abstrakteren und formal strengeren Denk- und Arbeitsweise hinführen.

Kommunikationsmittel und spezifische Sprache der Technik ist die Technische Zeichnung. In ihr werden technische Systeme und Sachverhalte dargestellt und sie bildet die Grundlage für die Fertigung und Verdeutlichung der Funktionalität.

Für eine erfolgreiche Problembewältigung in der Technik sind die Inhalte der technischen Kommunikation notwendige Voraussetzungen und sollen unbedingt zu Beginn der Einführungsphase Unterrichtsgegenstand sein. Dabei soll methodisch und zeitlich nicht das Anfertigen, sondern das Lesen und Interpretieren von technischen Zeichnungen im Vordergrund stehen. Die Schülerinnen und Schüler sollen auch befähigt werden, selbstständig technische Informationen zu sammeln und diese unter Berücksichtigung der Normen bezüglich einer gestellten Aufgabe auszuwerten. Eine nachhaltige Festigung des Lernerfolges soll dadurch erreicht werden, dass neu eingesetzte Zeichnungen – auch außerhalb des Themenbereiches „Technische Kommunikation – bezüglich ihres Informationsgehaltes immer kurz besprochen werden.

Entscheidende Fortschritte in der Technik gab es bisher immer wieder im Zusammenhang mit neuen Werkstoffen. Während in früheren Zeiten neue Werkstoffe empirisch entwickelt wurden, werden heute gezielt wissenschaftliche Erkenntnisse eingesetzt, um die Eigenschaften der Werkstoffe „nach Maß“ zu verändern. Dabei werden vor allem Änderungen in der inneren Struktur vorgenommen, welche die Werkstoffeigenschaften entscheidend bestimmt.

Hiervon ausgehend sollen in der Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe vornehmlich der Aufbau von Metallen behandelt und daraus typische Eigenschaften wie z.B. elektrische Leitfähigkeit, Wärmedehnung, Umformbarkeit und Dichte erklärt werden. Daneben sollen exemplarisch mittels thermischer Analyse und dem Zugversuch Möglichkeiten der Ermittlung von Werkstoffkennwerten dargestellt werden, die zur zielorientierten Auswahl geeigneter Werkstoffe für technische Systeme erforderlich sind und in der Hauptphase Grundlagen für die Dimensionierung von Bauteilen darstellen.

Ohne die Elektrotechnik wären viele Alltagsgegenstände undenkbar. So ist zum Beispiel die Wechselstromtechnik eine wesentliche Grundlage unserer Stromerzeugung sowie unseres Stromtransportes und ohne die Halbleiterschaltungstechnik gäbe es praktisch keine elektronischen Geräte.

Im Kapitel Elektrotechnik sollen zunächst Grundlagen aus dem Physikunterricht wiederholt und vertieft werden, wobei ingenieurwissenschaftliche Methoden (Potenzialbegriff, graphische Methoden, Black Box) eine wichtige Rolle spielen sollen. Hier tritt die naturwissenschaftliche Arbeitsweise zur Gewinnung von Erkenntnissen vollständig in den Hintergrund; an deren Stelle soll die Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse treten, ohne deren Entstehung zu hinterfragen. Dabei bleibt es dem jeweiligen Fachlehrer freigestellt, inwieweit er unterstützende Demonstrationsexperimente durchführt.

Nach einer kurzen Wiederholungsphase erfolgt die Behandlung spezieller Widerstände, die für die später zu behandelnden Sensorschaltungen wichtig sind. Dabei sollen nicht der Aufbau der Widerstände, sondern ihre Eigenschaften und ihre Anwendungen im Vordergrund stehen. Die folgenden Kirchhoff-Regeln sind aus der Klassenstufe 9 bekannt, werden hier allerdings verallgemeinert und auf kompliziertere Schaltungen angewendet. Die graphische Arbeitspunktbestimmung, die insbesondere bei nichtlinearen Schaltelementen große Vorteile liefert, soll bereits hier eingeführt werden.

Anregungen zu Projekten/Versuchen und Laborübungen

Um die Schülerinnen und Schüler an handlungsorientierte Lernverfahren und somit an selbständiges Arbeiten heranzuführen, bieten sich in diesem Themenbereich Schülerarbeiten an. Auch Kleinprojekte können bei der Vermittlung von Kompetenzen hilfreich sein.

Bezüglich Projekten, Versuchen und Laborübungen bieten die Universität des Saarlandes und die Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (HTW) die Möglichkeit, diese in hochschuleigenen Einrichtungen durchzuführen bzw. stellen Versuchseinrichtungen zur Verfügung. Um den Schülerinnen und Schülern die Arbeitsmethoden an Hochschulen näher zu bringen, ist es sehr empfehlenswert, diese Möglichkeiten in Anspruch zu nehmen.

verbindliche Inhalte

Vorschläge und Hinweise

1.1 NORMEN DER TECHNISCHEN KOMMUNIKATION

Grundlegende Zeichnungsnormen

- Maßstäbe
- Linienarten und Linienbreiten
- Darstellungsmöglichkeiten von Bauteilen
- Normteile
- Maßtoleranzen
- Erforderliche Bestandteile einer Technischen Zeichnung

Tabellenbuch, Normblätter

Räumliche Darstellung, Projektionsdarstellungen
Bedeutung bezüglich der Austauschbarkeit
Zahlenmäßige Angaben und ISO-Kurzzeichen
Werkstück in den erforderlichen Ansichten, Bemaßung und Toleranzangaben, Schriftfeld mit Werkstoff, Maßstab und Benennung

1.2 ANFERTIGUNG EINER TECHNISCHEN ZEICHNUNG

Räumliche Darstellung:

- Darstellung einfacher Werkstücke in der Kabinett-Projektion

Projektionen einfacher Raumbilder
Anordnung des Raumbildes so, dass später die Darstellung in drei Ansichten ergänzt werden kann

Darstellung in (drei) Ansichten

- Entwicklung der drei Ansichten aus einem Raumbild
- Bemaßung der (drei) Ansichten
- Darstellung und Bemaßung einfacher zylindrischer Werkstücke in einer oder zwei Ansichten

Projektionsmethode 1 nach DIN ISO 128-30
Einfache prismatische Werkstücke

Bemaßungsregeln nach DIN ISO 128-22

Durchmesserbemaßung

Besondere Darstellungsarten:

- Schnittdarstellung

Vollschnitt, Halbschnitt, gekennzeichnete Schnittrichtung
Hinweis, dass Verbindungselemente in Längsrichtung nicht geschnitten werden dürfen

1.3 EINFACHE GESAMTZEICHNUNGEN INTERPRETIEREN UND SKIZZEN VON EINZELTEILEN ANFERTIGEN

- Explosionszeichnung
- Gesamtzeichnung
- Gruppenzeichnung
- Stückliste
- Einzelteilzeichnung

Verschiedene Bauteile einer Vorrichtung aus der Zeichnung und der Stückliste erkennen und deren Funktion beschreiben.

Fertigungsskizzen von Einzelteilen herstellen.

verbindliche Inhalte

Vorschläge und Hinweise

2.1 SYSTEMATIK DER WERKSTOFFE

- Hauptgruppen: Metalle (Eisen- und Nichteisenmetalle), Nichtmetalle und Verbundstoffe
- Untergruppen: Stähle und Eisen-Gusswerkstoffe, Schwer- und Leichtmetalle, natürliche und künstliche Nichtmetalle

Systematik anhand von Werkstoffnennungen entwickeln

2.2 SYSTEMATIK DER WERKSTOFFEIGENSCHAFTEN

- Physikalische Eigenschaften
- Mechanische Eigenschaften
- Fertigungstechnische Eigenschaften
- Chemische Eigenschaften
- Umwelteigenschaften

Systematik anhand von Eigenschaftsnennungen entwickeln

Auswahl geeigneter Werkstoffe

Für ein einfaches technisches System (z.B. Heizkörper) anhand von Eigenschaftstabellen den geeigneten Werkstoff bestimmen.

Ökologische Aspekte

Begrenzte Ressourcen, Recycling, Umgang mit Schadstoffen

2.3 AUFBAU UND EIGENSCHAFTEN DER METALLE

Kristallbildung und Energieumsatz beim Erstarren von Metallen

- Abkühlungskurve reiner Metalle und Legierungen
- Innere Vorgänge beim Erstarren; Entstehung eines Gefüges
- Elementarzelle und Kristallsystem
- Metallbindung

E: Schmelzen/Erstarren eines Metalls
Schmelzen und Erstarren von z. B. Zinn im Tiegelofen, Entwicklung der Schmelz- und Erstarrungskurve

E: Erstarrung von Benzophenon
Kristallisationskeim, Kristallwachstum, Entstehung von Körnern und Korngrenzen, Gefügebild
Kubisch raumzentrierte, kubisch flächenzentrierte und hexagonale Elementarzelle
2 (Chemie): Bindungsarten

Kristalline Struktur und Eigenschaften

- Elektrische Leitfähigkeit
- Wärmedehnung
- Festigkeit
- Verformbarkeit
- Elastische und plastische Verformung

Herleitung wesentlicher Eigenschaften aus dem inneren Aufbau der Metalle

Gefüge und Eigenschaften

- Gefügebetrachtungen: Grob- und Feinkorngefüge; polyedrische, globulare und lamellare Körner
- Gefüge reiner Metalle und Legierungen
- Gefügeeinfluss auf die Festigkeit, Zähigkeit und Zerspanbarkeit von Metallen

Betrachtung von Schlißproben mit dem Mikroskop: Grob- und Feinkorngefüge, Kornformen, Gefüge ohne und mit Korngrenzenablagerungen
Reinkristall, Mischkristall, Kristallgemisch

verbindliche Inhalte

Vorschläge und Hinweise

2.4 ERMITTLUNG UND ANWENDUNG VON WERKSTOFFKENNWERTEN

Spannungs-Dehnungs-Diagramm

Festigkeitswerte aus dem Zugversuch

- Zugfestigkeit R_m
- Streckgrenze R_e
- Elastizitätsmodul E

Zulässige mechanische Spannung

$$\sigma_{zul} = \frac{R_m}{\nu} \quad \text{bzw.} \quad \sigma_{zul} = \frac{R_e}{\nu}$$

E: Zugversuch: Spannungs-Dehnungs-Diagramm

2 (Physik): Hookesches Gesetz

Hinweis auf Sicherheiten ν in verschiedenen Baubereichen

→ Festigkeitsbetrachtungen (Hauptphase)

verbindliche Inhalte

Vorschläge und Hinweise

3.1 GRÖßEN IM GLEICHSTROMKREIS UND IHRE MESSUNG

- Ladung
- Spannung und Potenzial
- Stromstärke
- Widerstand
- Arbeit und Energie
- Leistung

- Normgerechtes Zeichnen von Stromkreisen

2 (Physik) Klassenstufe 7 und 9

Potenzial als Spannung bezüglich eines festen Punktes (i. d. R. Erdungspunkt)

2 (Chemie): Elektrochemische Spannungsreihe

Potenzialausgleich in Häusern

Schülerübungen, z. B. Aufnahme von U-I-Diagrammen

DIN EN 60617

3.2 SPEZIELLE WIDERSTÄNDE

Leiterwiderstand und spezifischer Widerstand

- Arbeiten mit Tabellen und Tabellenbüchern
- Leiter, Halbleiter, Nichtleiter

2 (Physik) Klassenstufe 9

Bauformen, Kennlinien und Kenndaten von

- NTC
- PTC
- LDR
- VDR

Hinweis auf Anwendungen in Sensoren (z. B. Pt100-Temperaturfühler)

Aufnahme von Kennlinien als Schülerübung

Automatisierte Aufnahme von Kennlinien

Schaltelemente als Black Box

3.3 KIRCHHOFF-REGELN

Zählpfeile

Maschenregel: $\sum U_i = 0$

Knotenregel: $\sum I_i = 0$

2 (Physik) Klassenstufe 7 und 9

Auch Maschen ohne Stromquellen betrachten

Berechnung von Widerstandsschaltungen

- Serienschaltung
- Parallelschaltung
- Gemischte Schaltungen
- Spannungsteiler (unbelastet und belastet):
Rechnerische und graphische Arbeitspunktbestimmung
- Brückenschaltung (unbelastet, Abgleichsbedingung)

Beschränkung auf eine Stromquelle im Kreis

Leistungsberechnung von Widerstandsschaltungen