

Rahmenplan für die Fachrichtung Technik an beruflichen Gymnasien

für das Fach Technik mit den Schwerpunkten

Informationstechnik

Luftfahrttechnik

Maschinenbautechnik

Mechatronik

und das Fach Datenverarbeitung

BILDUNGSPLAN

GYMNASIALE OBERSTUFE

Technik

**Bildungsplan
gymnasiale Oberstufe
berufliche Gymnasien**

Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Schule und Berufsbildung

Alle Rechte vorbehalten.

Erarbeitet durch: Hamburger Institut für berufliche Bildung (HIBB)

Referat: Berufliche Gymnasien, HI 14
Referatsleitung: Hella Eickenscheidt

Fachreferenten: Uwe Jahr
Jörg Milevczik

Redaktion:

Norbert Brinkmann	Staatliche Gewerbeschule Metalltechnik mit Technischem Gymnasium (G17)
Peter Glüsing	Berufliche Schule Farmsen (G16)
Arne Göpelt	Staatliche Gewerbeschule Fertigungs- und Flugzeugtechnik (G15)
Kai-Uwe Hansen	Berufliche Schule Farmsen (G16)
Thorsten Haubold	Berufliche Schule Farmsen (G16)
Martin Ittmann	Berufliche Schule Farmsen (G16)
Uwe Jahr	Berufliche Schule Farmsen (G16)
Matthias Knäbel	Staatliche Gewerbeschule Fertigungs- und Flugzeugtechnik (G15)
Carl Lange	Berufliche Schule Farmsen (G16)
Hardy Middendorf	Staatliche Gewerbeschule Fertigungs- und Flugzeugtechnik (G15)
Markus Müller	Berufliche Schule Farmsen (G16)
Henning Mundt	Berufliche Schule Farmsen (G16)
Gernot Steguweit	Staatliche Gewerbeschule Metalltechnik mit Technischem Gymnasium (G17)
Roland Wiemer	Staatliche Gewerbeschule Metalltechnik mit Technischem Gymnasium (G17)
Karl-Heinz Wischnewski	Staatliche Gewerbeschule Metalltechnik mit Technischem Gymnasium (G17)

Hamburg 2009

Inhaltsverzeichnis

1	Bildung und Erziehung in der gymnasialen Oberstufe.....	4
1.1	Gesetzliche Verankerung	4
1.2	Auftrag der gymnasialen Oberstufe	4
1.3	Organisation der gymnasialen Oberstufe.....	4
1.4	Grundsätze für die Gestaltung von Lernsituationen und zur Leistungsbewertung	6
1.5	Inkrafttreten	8
1.6	Übergangsregelung	8
2	Kompetenzerwerb in der Fachrichtung Technik	10
2.1	Der Beitrag der Fachrichtung Technik zur Bildung.....	11
2.2	Didaktische Grundsätze	12
3	Anforderungen und Inhalte der Fachrichtung Technik	14
3.1	Die Vorstufe.....	14
3.2	Die Studienstufe.....	17
4	Grundsätze der Leistungsbewertung	26

1 Bildung und Erziehung in der gymnasialen Oberstufe

1.1 Gesetzliche Verankerung

Im staatlichen Hamburger Schulwesen gibt es unterschiedliche Wege, auf denen die Allgemeine Hochschulreife erlangt werden kann.

Diese sind im Hamburgischen Schulgesetz festgelegt:

- ein zwölfjähriger Bildungsgang bei Besuch
 - eines achtstufigen oder sechsstufigen Gymnasiums oder
 - eines Aufbaugymnasiums, das einem achtstufigen Gymnasium angegliedert ist,
- und ein dreizehnjähriger Bildungsgang bei Besuch
 - einer Gesamtschule,
 - eines beruflichen Gymnasiums
 - oder eines Aufbaugymnasiums, das einer Gesamtschule angegliedert ist.

Das Hansa-Kolleg führt Schülerinnen und Schüler, die das 19. Lebensjahr vollendet haben und eine Berufsausbildung abgeschlossen haben oder über ausreichende berufliche Erfahrung verfügen im Tagesunterricht zur Allgemeinen Hochschulreife. Das Abendgymnasium führt Berufstätige, die das 19. Lebensjahr vollendet haben oder über ausreichende berufliche Erfahrung verfügen, zur Allgemeinen Hochschulreife.

Der Bildungsplan für die gymnasiale Oberstufe berücksichtigt die in der „Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II“ festgelegten Rahmenvorgaben sowie die von der Kultusministerkonferenz (KMK) festgelegten „Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung“ (EPA) in der jeweils gültigen Fassung.

1.2 Auftrag der gymnasialen Oberstufe

In der gymnasialen Oberstufe erweitern die Schülerinnen und Schüler ihre in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen mit dem Ziel, sich auf die Anforderungen eines Hochschulstudiums oder einer beruflichen Ausbildung vorzubereiten. Auftrag der gymnasialen Oberstufe ist es, Lernumgebungen zu gestalten, in denen die Schülerinnen und Schüler dazu herausgefordert werden, zunehmend selbstständig zu lernen. Die gymnasiale Oberstufe soll den Schülerinnen und Schülern

- eine vertiefte allgemeine Bildung,
- ein breites Orientierungswissen sowie eine
- wissenschaftspropädeutische Grundbildung vermitteln.

Der Besuch der gymnasialen Oberstufe befähigt Schülerinnen und Schüler, ihren Bildungsweg an einer Hochschule oder in unmittelbar berufsqualifizierenden Bildungsgängen fortzusetzen. Das Einüben von wissenschaftspropädeutischem Denken und Arbeiten geschieht auf der Grundlage von Methoden, die verstärkt selbstständiges Handeln erfordern und Profilierungsmöglichkeiten erlauben. Der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe erfordert eine erwachsenengerechte Didaktik und Methodik, die das selbstverantwortete Lernen und die Teamfähigkeit fördern.

In der gymnasialen Oberstufe ist der Unterricht so gestaltet, dass der fachlichen Isolierung entgegengewirkt und vernetzendes, fächerübergreifendes und problemorientiertes Denken gefördert wird.

Vor diesem Hintergrund zeichnet sich der Bildungsplan der gymnasialen Oberstufe durch folgende Merkmale aus:

- Der Bildungsplan orientiert sich an allgemeinen und fachspezifischen Bildungsstandards, die kompetenzorientiert formuliert sind.
- Er ist ergebnisorientiert und lässt den Schulen Freiräume zur inhaltlichen und methodischen Gestaltung von Lerngelegenheiten. Die Schulen konkretisieren die Aufgaben, Ziele, Inhalte, didaktischen Grundsätze und Anforderungen in den Fächern und Aufgabengebieten und in den Profilbereichen.
- Der Bildungsplan bietet vielfältige inhaltliche und methodische Anknüpfungspunkte für das fächerverbindende bzw. fächerübergreifende Lernen.
- Die Interessen und Begabungen der einzelnen Schülerinnen und Schüler sind Ausgangspunkt für die Gestaltung der Lerngelegenheiten.

1.3 Organisation der gymnasialen Oberstufe

Die gymnasiale Oberstufe umfasst die zweijährige Studienstufe sowie an Gesamtschulen, dort angegliederten Aufbaugymnasien, beruflichen Gymnasien, Abendgymnasien und dem Hansa-Kolleg eine einjährige Vorstufe.

Im sechsstufigen und im achtstufigen Gymnasium beginnt die Einführung in die Oberstufe in Klasse 10, die Studienstufe umfasst die Klassen 11 und 12.

In den Gesamtschulen, den dort angegliederten Aufbaugymnasien und den beruflichen Gymnasien umfasst die Vorstufe den 11., die Studienstufe den 12. und 13. Jahrgang.

Regelungen zur Vorstufe

Dieser Bildungsplan enthält Regelungen zur Vorstufe der Gesamtschulen, der beruflichen Gymnasien und der Aufbaugymnasien an integrierten Gesamtschulen. Sie finden sich in den Rahmenplänen der jeweiligen Fächer.

Er enthält keine Regelungen zur Einführungsphase in der 10. Jahrgangsstufe des sechs- bzw. achtstufigen Gymnasiums sowie des an einem Gymnasium geführten Aufbaugymnasiums. Diese finden sich in den Regelungen für die entsprechende Jahrgangsstufe des Gymnasiums (vgl. Bildungsplan Sekundarstufe I für das Gymnasium).

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 Bildungsgangs sowie an die Fähigkeit und Bereitschaft zur Verständigung und Zusammenarbeit in wechselnden Lerngruppen mit unterschiedlichen Lebens- und Lernerfahrungen.

Die einjährige Vorstufe des 13-jährigen Bildungsgangs hat zwei vorrangige Ziele:

- Die Schülerinnen und Schüler vergewissern sich der in der Sekundarstufe I erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und holen ggf. noch nicht Gelerntes nach.
- Sie bereiten sich in Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlkursen gezielt auf die Anforderungen der Studienstufe vor.

In der Vorstufe werden die Schülerinnen und Schüler in der Ausbildung ihrer individuellen Interessen gefördert und über die Pflichtangebote und Wahlmöglichkeiten der Studienstufe informiert und beraten.

Regelungen zur Studienstufe

Die Fächer in der Studienstufe gehören dem

- sprachlich-literarisch-künstlerischen,
- gesellschaftswissenschaftlichen oder
- mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen

Aufgabenfeld an.

Das Fach Sport ist keinem Aufgabenfeld zugeordnet.

Die Aufgabenfelder umfassen unterschiedliche, nicht wechselseitig ersetzbare Formen rationaler Welter-schließung und ermöglichen Zugänge zu Orientierungen in zentralen Bereichen unserer Kultur. Durch Themenwahl und entsprechende Belegung der Fächer erwerben die Schülerinnen und Schüler exemplarisch für jedes Aufgabenfeld grundlegende Einsichten in fachspezifische Denkweisen und Methoden.

Kernfächer

Von besonderer Bedeutung für eine vertiefte allgemeine Bildung und eine allgemeine Studierfähigkeit sind fundierte Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in den Fächern Deutsch, Mathematik und einer weitergeführten Fremdsprache, die im acht- oder sechststufigen Gymnasium spätestens ab Jahrgangsstufe 8, im Übrigen spätestens ab Jahrgangsstufe 9 durchgängig unterrichtet wurde. Diese Kernfächer müssen von den Schülerinnen und Schülern in der Studienstufe deshalb durchgängig belegt werden, zwei von ihnen auf erhöhtem Anforderungsniveau. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden sich vor Eintritt in die Studienstufe verbindlich für eine Anspruchsebene. Überdies müssen die Schülerinnen und Schüler in zwei Kernfächern eine Abiturprüfung ablegen, davon eine schriftliche Prüfung mit zentral gestellten Aufgaben in einem Kernfach, das auf erhöhtem Anforderungsniveau unterrichtet worden ist.

Kernfächer können als zusätzliche profilgebende Fächer in die Profilbereiche einbezogen werden.

Profilbereiche

In der Studienstufe ermöglichen Profilbereiche eine individuelle Schwerpunktsetzung und dienen der Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden sich spätestens vor Eintritt in die Studienstufe für einen Profilbereich.

Ein Profilbereich wird bestimmt durch einen Verbund von Fächern, bestehend aus

- mindestens einem vierstündigen profilgebenden Fach; die profilgebenden Fächer bestimmen den inhaltlich-thematischen Schwerpunkt des Profilbereichs und werden auf erhöhtem Anforderungsniveau unterrichtet,
- einem begleitenden Unterrichtsfach bzw. begleitenden Unterrichtsfächern, von denen mindestens eins einem anderen Aufgabenfeld als das profilgebende Fach zugeordnet ist,
- nach Entscheidung der Schule ggf. einem zweistündigen Seminar, in dem zusätzlich der Erwerb methodischer, wissenschaftspropädeutischer und fächerübergreifender Kompetenzen zur Unterstützung der Arbeit in den profilgebenden Fächern gefördert wird. Bietet die Schule kein eigenständiges Seminar an, so werden die beiden Unterrichtsstunden in einem im Profilbereich unterrichteten Fach zusätzlich unterrichtet: für dieses Fach gelten dann zusätzlich zum Rahmenplan die Anforderungen der Rahmenvorgabe für das Seminar.

Neben den Kernfächern und den im Profilbereich unterrichteten Fächern belegen die Schülerinnen und Schüler gemäß den Vorgaben der geltenden Prüfungsordnung weitere Fächer aus dem Pflicht- und Wahlpflichtbereich.

Fachrichtungen an beruflichen Gymnasien

Jedes berufliche Gymnasium bietet an Stelle von Profilbereichen eine der Fachrichtungen Wirtschaft, Technik oder Pädagogik/Psychologie mit dem entsprechenden Fächerverbund an. Mit der berufsbezogenen Fachrichtung bereiten die beruflichen Gymnasien ihre Absolventen sowohl auf vielfältige Studiengänge als auch auf unterschiedliche Berufsausbildungen vor.

Der Fächerverbund in der

- Fachrichtung Wirtschaft umfasst das vierstündige Fach Betriebswirtschaft mit Rechnungswesen auf erhöhtem Anforderungsniveau sowie die zweistündigen Fächer Volkswirtschaft und Datenverarbeitung;
- Fachrichtung Technik umfasst das vierstündige Fach Technik mit unterschiedlichen Schwerpunkten auf erhöhtem Anforderungsniveau sowie die zweistündigen Fächer Physik und Datenverarbeitung;
- Fachrichtung Pädagogik/Psychologie umfasst das vierstündige Fach Pädagogik auf erhöhtem Anforderungsniveau sowie die zweistündigen Fächer Psychologie und Statistik.

Nach Entscheidung der Schule wird der Fächerverbund ggf. durch ein zweistündiges Seminar ergänzt, in dem zusätzlich der Erwerb methodischer, wissen-

schaftspropädeutischer und fächerübergreifender Kompetenzen gefördert wird.

Besondere Lernleistung

Die Schülerinnen und Schüler können einzeln oder in Gruppen eine Besondere Lernleistung erbringen. Eine Besondere Lernleistung kann insbesondere ein umfassender Beitrag zu einem von einem Bundesland geförderten Wettbewerb sein, eine Jahres- oder Seminararbeit oder das Ergebnis eines umfassenden, auch fächerübergreifenden Projekts oder Praktikums in einem Bereich, der sich einem Fach aus dem Pflicht- oder Wahlpflichtbereich zuordnen lässt. Die Besondere Lernleistung kann auch als selbst gestellte Aufgabe im Sinne der Aufgabengebiete (vgl. Rahmenplan Aufgabengebiete) erbracht werden.

Gestaltungsraum der Schule

Mit dem Bildungsplan wird festgelegt, welchen Anforderungen die Schülerinnen und Schüler am Ende der Studienstufe sowie – für den 13-jährigen Bildungsgang – am Ende der Vorstufe genügen müssen und welche fachlichen Inhalte zu den verbindlich zu unterrichtenden Inhalten zählen und somit Gegenstand des Unterrichts sein müssen.

Die Schulen entwickeln auf der Basis der in den Rahmenplänen vorgegebenen verbindlichen Inhalte schuleigene Curricula. Dabei berücksichtigen sie insbesondere ihre jeweiligen Profilbereiche.

1.4 Grundsätze für die Gestaltung von Lernsituationen und zur Leistungsbewertung

Die Inhalte und Anforderungen der Fächer und Aufgabengebiete orientieren sich an den Bildungsstandards, die in den Rahmenplänen beschrieben werden. Sie legen fest, über welche Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler in einem Fach oder Aufgabengebiet zu bestimmten Zeitpunkten verfügen sollen, und enthalten verbindliche Inhalte sowie die Kriterien, nach denen Leistungen bewertet werden.

Lernsituationen

Das Lernen in der gymnasialen Oberstufe beinhaltet Lernsituationen, die auf den Kompetenzzuwachs der Schülerinnen und Schüler ausgerichtet sind. Unterricht dient nicht nur der Vermittlung oder Aneignung von Inhalten, vielmehr sind wegen des im Kompetenzbegriff enthaltenen Zusammenhangs von Wissen und Können diese beiden Elemente im Unterricht zusammenzuführen. Neben dem Erwerb von Wissen bietet der Unterricht den Schülerinnen und Schülern auch Gelegenheiten, dieses Wissen anzuwenden, ihr Können unter Beweis zu stellen oder mittels intelligenten Übens zu kultivieren. Das bedeutet, dass im Unterricht neben der Vermittlung von Wissen auch dessen Situierung erforderlich ist, also das Arrangie-

ren von Anwendungs- bzw. Anforderungssituationen (Problemstellungen, Aufgaben, Kontexten usw.), die die Schülerinnen und Schüler möglichst selbstständig bewältigen können.

Der Unterricht ermöglicht individuelle Lernwege und individuelle Lernförderung durch ein Lernen, das in zunehmendem Maße die Fähigkeit zur Reflexion und Steuerung des eigenen Lernfortschritts fördert und fordert. Das geschieht dadurch, dass sich die Schülerinnen und Schüler ihrer eigenen Lernwege bewusst werden, diese weiterentwickeln sowie unterschiedliche Lösungen reflektieren und selbstständig Entscheidungen treffen. Dadurch wird lebenslanges Lernen angebahnt und die Grundlage für motiviertes, durch Neugier und Interesse geprägtes Handeln ermöglicht. Fehler und Umwege werden dabei als bedeutsame Bestandteile von Erfahrungs- und Lernprozessen angesehen.

Ein verständiger Umgang mit aktuellen Informations- und Kommunikationstechnologien und ihren Kooperations- und Kommunikationsmöglichkeiten wird zunehmend zu einem wichtigen Schlüssel für den Zugang zu gesellschaftlichen Wissensbeständen und zur Voraussetzung für die Teilhabe an den expandie-

renden rechnergestützten Formen der Zusammenarbeit. Deshalb gehört der Einsatz zeitgemäßer Technik zu den generellen Gestaltungselementen der Lernsituationen aller Fächer. Er wird damit nicht selbst zum Thema, sondern ist eingebunden in den jeweiligen Unterricht und unterstützt neben der Differenzierung und dem individuellen Lernen in selbst gesteuerten Lernprozessen auch die Kooperation beim Lernen. Es werden Kompetenzen entwickelt, die zum Recherchieren, Dokumentieren und Präsentieren bei der Bearbeitung von Problemstellungen erforderlich sind und eine möglichst breit gefächerte Medienkompetenz fördern. Der kritische Umgang mit Medien und die verantwortungsvolle Erstellung eigener medialer Produkte sind in die Arbeit aller thematischen Kontexte einzubeziehen.

Lernen im Profilbereich ist fachübergreifendes und fächerverbindendes Lernen. Inhalte und Themenfelder werden im Kontext und anhand relevanter Problemstellungen erfasst, außerfachliche Bezüge hergestellt und gesellschaftlich relevante Aufgaben verdeutlicht. Projekte, an deren Planung und Organisation sich die Schülerinnen und Schüler aktiv und zunehmend eigenverantwortlich beteiligen, spielen hierbei eine wichtige Rolle. Lernprozesse und Lernprodukte überschreiten die Fächergrenzen. Dabei nutzen die Lernenden überfachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten auch zu Dokumentation und Präsentation und bereiten sich so auf Studium und Berufstätigkeit vor.

Außerhalb der Schule gesammelte Erfahrungen und Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler werden berücksichtigt und in den Unterricht einbezogen. Kulturelle oder wissenschaftliche Einrichtungen sowie staatliche und private Institutionen werden als außerschulische Lernorte genutzt. Die Teilnahme an Projekten und Wettbewerben, an Auslandsaufenthalten und internationalen Begegnungen erweitern den Erfahrungshorizont der Schülerinnen und Schüler und tragen zur Stärkung ihrer interkulturellen Handlungsfähigkeit bei.

Leistungsbewertung

Die Betonung der Selbstständigkeit und Eigenverantwortung der Lernenden, die stärkere Orientierung auf die Lernprozesse und die Kompetenzen zu deren Steuerung beinhalten eine verstärkte Hinwendung zu komplexen, alltagsnahen Aufgaben. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler an der Gestaltung des Unterrichts sowie an der Bewertung von Leistungen in einem erheblichen und wachsenden Umfang mitwirken können.

Diese neue Lernkultur erfordert eine Veränderung von einer eher isolierten und punktuellen Leistungsbeurteilung hin zu einer auf Prozesse und Partizipation ausgerichteten Leistungsbewertung. Es geht zunehmend darum, Lernprozesse und -ergebnisse zu beschreiben, zu reflektieren, einzuschätzen und zu dokumentieren.

Bei der Leistungsbewertung werden Prozesse, Produkte und deren Präsentation einbezogen. Übergeordnetes Ziel der Bewertung ist es, Lernprozesse und ihre Ergebnisse zu diagnostizieren. Leistungsbewertung gewinnt so an Bedeutung für die Lernplanung. Prüfungs- und Bewertungsvorgänge werden so angelegt, dass sie Anlässe zur Reflexion, Kommunikation und Rückmeldung geben und damit zur Verbesserung des Lernens beitragen. Die Fähigkeit zur Leistungsbewertung ist selbst Bildungsziel. Die Schülerinnen und Schüler erwerben dabei die Fähigkeit, ihre eigenen Leistungen realistisch einzuschätzen.

Klausuren¹

Klausuren sind schriftliche Arbeiten, die von allen Schülerinnen und Schülern einer Klasse oder einer Lerngruppe im Unterricht und unter Aufsicht erbracht werden. Die Aufgabenstellungen sind grundsätzlich für alle gleich.

In der Vorstufe werden in den Fächern Deutsch, Mathematik sowie in der weitergeführten und der neu aufgenommenen Fremdsprache mindestens drei Klausuren pro Schuljahr geschrieben, in allen anderen Fächern (außer Sport) bzw. im Seminar mindestens zwei. In jedem Halbjahr wird mindestens eine Klausur je Fach (außer Sport) bzw. im Seminar geschrieben. Die Arbeitszeit beträgt mindestens eine Unterrichtsstunde (im Fach Deutsch mindestens zwei Unterrichtsstunden).

In der Studienstufe werden

- in (einschließlich der Stunden des Seminars) sechsstündigen Fächern vier Klausuren pro Schuljahr,
- in vier- und (einschließlich der Stunden des Seminars) fünfstündigen Fächern mindestens drei Klausuren pro Schuljahr,
- in zwei- und dreistündigen Fächern sowie im Seminar mindestens zwei Klausuren pro Schuljahr (außer in Sport als Belegfach)

geschrieben.

In jedem Semester der Studienstufe wird mindestens eine Klausur je Fach (außer in Sport als Belegfach) bzw. im Seminar geschrieben. Die Arbeitszeit beträgt mindestens zwei Unterrichtsstunden (im Fach Deutsch mindestens drei Unterrichtsstunden). Im Laufe des dritten Semesters werden in den schriftlichen Prüfungsfächern Klausuren unter Abiturbedingungen geschrieben.

Für Vorstufe und Studienstufe gilt, dass an einem Tag nicht mehr als eine Klausur oder eine gleichgestellte Leistung und in einer Woche nicht mehr als zwei Klausuren und eine gleichgestellte Leistung geschrie-

¹ Die folgenden Absätze ersetzen die Richtlinie für Klausuren und ihnen gleichgestellte Arbeiten vom 13. September 2000 (MBISchul 2000, S. 149).

ben werden sollen. Die Klausurtermine sind den Schülerinnen und Schülern zu Beginn des Semesters bekannt zu geben.

Präsentationsleistungen als gleichgestellte Leistungen

Präsentationsleistungen bieten die Möglichkeit, individuelle Arbeitsschwerpunkte und Interessen der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen und sie gezielt auf die Präsentationsprüfung im Rahmen der Abiturprüfung vorzubereiten. Präsentationsleistungen stellen die Schülerinnen und Schüler in der Regel vor unterschiedliche Aufgaben und werden nicht unter Aufsicht angefertigt. Eine Präsentationsleistung steht in erkennbarem Zusammenhang zu den Inhalten des laufenden Unterrichts. Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Präsentationsleistungen mediengestützt, erläutern sie und dokumentieren sie auch in schriftlicher Form.

Schülerinnen und Schüler können gemeinsam an einer Präsentationsleistung arbeiten, wenn eine getrennte Bewertung der individuellen Leistungen möglich ist und jede Einzelleistung den oben genannten Anforderungen entspricht.

Jede Schülerin und jeder Schüler wählt zu Beginn des 1. und 3. Semesters der Studienstufe ein Fach, in dem sie oder er in diesem Schuljahr eine Präsentationsleistung als einer Klausur gleichgestellte Leistung erbringt. In diesem Fach ist die Präsentationsleistung einer Klausur als Leistungsnachweis gleichgestellt, und eine Klausur in diesem Fach und Schuljahr entfällt. Eine Präsentationsleistung als gleichgestellte Leistung entspricht den Anforderungen einer Klausur hinsichtlich des Anforderungsniveaus und der Komplexität.

In der Vor- und Studienstufe kann in weiteren Fächern maximal eine Präsentationsleistung pro Fach einer Klausur gleichgestellt werden und diese als Leistungsnachweis ersetzen, wenn dies aus Sicht der Lehrkraft für die Unterrichtsarbeit sinnvoll ist.

Für das eigenständige Seminar gelten für die Präsentationsleistung als gleichgestellte Aufgabe die gleichen Regelungen wie für Fächer.

1.5 Inkrafttreten

Dieser Bildungsplan für die gymnasiale Oberstufe tritt am 01.08.2009 in Kraft. Er ersetzt den geltenden Bildungsplan für die gymnasiale Oberstufe des neun- und siebenstufigen Gymnasiums, der Gesamtschule,

1.6 Übergangsregelung

Auf Schülerinnen und Schüler, die im August 2008 in die Studienstufe eingetreten sind, findet im Hinblick auf die Ziele, didaktischen Grundsätze, Inhalte und Anforderungen der bisher geltende Bildungsplan

Korrektur und Bewertung von Klausuren und Präsentationsleistungen

Die Bewertungsmaßstäbe für Klausuren und Präsentationsleistungen werden den Schülerinnen und Schülern unter anderem durch die Angabe der Gewichtung der verschiedenen Aufgabenteile vorab deutlich gemacht. Bei der Formulierung der Aufgaben werden die für die Fächer in der Richtlinie für die Aufgabenstellung und Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung vom 07.06.2007 vorgesehenen Operatoren verwendet.

Klausuren und Präsentationsleistungen sind so zu korrigieren, dass die Schülerinnen und Schüler Hinweise für ihre weitere Lernentwicklung gewinnen. Aus der Korrektur sollen sich die Gründe für die Bewertung ersehen lassen.

Bei der Bewertung sind in allen Unterrichtsfächern Fehler und Mängel in der sprachlichen Richtigkeit, in der Ausdrucksfähigkeit, in der gedanklichen Strukturierung und der sachgerechten Darstellung zu berücksichtigen.

Klausuren und ihnen gleichgestellte Leistungen werden als ausreichend bewertet, wenn mindestens fünfzig Prozent der erwarteten Leistung erbracht wurden.

Die korrigierten und bewerteten Klausuren sollen den Schülerinnen und Schülern innerhalb von drei Unterrichtswochen zurückgegeben werden. Korrigierte und bewertete Präsentationsleistungen sollen innerhalb einer Unterrichtswoche zurückgegeben werden.

Hat mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler bei einer Klausur ein mangelhaftes oder ungenügendes Ergebnis erzielt, ist die Schulleitung hierüber zu informieren. Soll die Klausur gewertet werden, ist die Zustimmung der Schulleitung einzuholen.

Die für ein Semester vergebenen Gesamtnoten dürfen sich nicht überwiegend auf die Ergebnisse der Klausuren und der ihnen gleichgestellten Leistungen beziehen.

des Aufbaugymnasiums, des Abendgymnasiums und des Hansa-Kollegs sowie die „Richtlinien für Klausuren und ihnen gleichgestellte Arbeiten“ vom 13. September 2000.

Anwendung. Im Hinblick auf Klausuren und ihnen gleichgestellte Leistungen gilt – außer im Falle eines Rücktritts oder einer Wiederholung – folgende Übergangsregelung:

Klausuren sind schriftliche Arbeiten, die von allen Schülerinnen und Schülern einer Klasse oder einer Lerngruppe im Unterricht und unter Aufsicht erbracht werden. Die Aufgabenstellungen sind grundsätzlich für alle gleich. In der Studienstufe werden

- in Leistungskursen mindestens drei Klausuren pro Schuljahr,
- in Grundkursen mindestens zwei Klausuren pro Schuljahr (außer in Sport ohne Sporttheorie) geschrieben.

Im Fach Sport als Grundkurs sind Klausuren nur vorgeschrieben, sofern neben dem Bereich Sportpraxis ein Bereich Sporttheorie gesondert ausgewiesen wird; in dem Fall ist in Sporttheorie eine mindestens einstündige Klausur je Halbjahr zu schreiben. Im musikpraktischen Kurs sind zwei mindestens zehnmündige mündliche Prüfungen je Halbjahr, die praktisch und theoretisch ausgerichtet sind, verbindlich.

In jedem Semester der Studienstufe wird mindestens eine Klausur je Fach (außer in Sport ohne Sporttheorie) geschrieben. Die Arbeitszeit beträgt mindestens zwei Unterrichtsstunden (im Fach Deutsch mindestens drei Unterrichtsstunden). Im Laufe des dritten Semesters werden in den schriftlichen Prüfungsfächern Klausuren unter Abiturbedingungen geschrieben.

Für die Studienstufe gilt, dass an einem Tag nicht mehr als eine Klausur oder eine gleichgestellte Leistung und in einer Woche nicht mehr als zwei Klausuren und eine gleichgestellte Leistung geschrieben werden sollen. Die Klausurtermine sind den Schülerinnen und Schülern zu Beginn des Semesters bekannt zu geben.

Präsentationsleistungen als gleichgestellte Leistungen

Präsentationsleistungen bieten die Möglichkeit, individuelle Arbeitsschwerpunkte und Interessen der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen. Präsentationsleistungen stellen die Schülerinnen und Schüler in der Regel vor unterschiedliche Aufgaben und werden nicht unter Aufsicht angefertigt. Eine Präsentationsleistung steht in erkennbarem Zusammenhang zu den Inhalten des laufenden Unterrichts. Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Präsentationsleistungen mediengestützt, erläutern sie und dokumentieren sie auch in schriftlicher Form.

Schülerinnen und Schüler können gemeinsam an einer Präsentationsleistung arbeiten, wenn eine getrennte Bewertung der individuellen Leistungen möglich ist

und jede Einzelleistung den oben genannten Anforderungen entspricht.

Im Schuljahr kann die zuständige Lehrkraft in einem Fach eine Klausur durch eine Präsentationsleistung ersetzen. In diesem Fach ist die Präsentationsleistung einer Klausur als Leistungsnachweis gleichgestellt. Eine Präsentationsleistung als gleichgestellte Leistung entspricht den Anforderungen einer Klausur hinsichtlich des Anforderungsniveaus und der Komplexität.

Korrektur und Bewertung von Klausuren und Präsentationsleistungen

Die Bewertungsmaßstäbe für Klausuren und Präsentationsleistungen werden den Schülerinnen und Schülern unter anderem durch die Angabe der Gewichtung der verschiedenen Aufgabenteile vorab deutlich gemacht. Bei der Formulierung der Aufgaben sind die für die Fächer in der Richtlinie für die Aufgabenstellung und Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung vom 07.06.2007 vorgesehenen Operatoren zu verwenden.

Klausuren und Präsentationsleistungen sind so zu korrigieren, dass die Schülerinnen und Schüler Hinweise für ihre weitere Lernentwicklung gewinnen. Aus der Korrektur sollen sich die Gründe für die Bewertung ersehen lassen.

Bei der Bewertung sind in allen Unterrichtsfächern Fehler und Mängel in der sprachlichen Richtigkeit, in der Ausdrucksfähigkeit, in der gedanklichen Strukturierung und der sachgerechten Darstellung zu berücksichtigen.

Klausuren und ihnen gleichgestellte Leistungen werden als ausreichend bewertet, wenn mindestens fünfzig Prozent der erwarteten Leistung erbracht wurden.

Die korrigierten und bewerteten Klausuren sollen den Schülerinnen und Schülern innerhalb von drei Unterrichtswochen zurückgegeben werden. Korrigierte und bewertete Präsentationsleistungen sollen innerhalb einer Unterrichtswoche zurückgegeben werden.

Hat mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler bei einer Klausur ein mangelhaftes oder ungenügendes Ergebnis erzielt, ist die Schulleitung hierüber zu informieren. Soll die Klausur gewertet werden, ist die Zustimmung der Schulleitung einzuholen.

Die für ein Semester vergebenen Gesamtnoten dürfen sich nicht überwiegend auf die Ergebnisse der Klausuren und der ihnen gleichgestellten Leistungen beziehen.

2 Kompetenzerwerb in der Fachrichtung Technik

Technik ist ein Teilbereich menschlicher Kultur. Sie ist sowohl Prozess als auch Ergebnis menschlicher Arbeit. Sie ist schöpferische Umgestaltung der Natur mit dem Ziel, das Überleben zu ermöglichen und die individuelle und gesellschaftliche Lebensführung zu erleichtern. Damit ist die Technik auch ein wesentlicher Bestandteil der Wirtschaft und des Wirtschaftens.

Die Nutzung der Technik ist ambivalent und eine prognostische Folgenbewertung ist häufig schwierig, aber grundsätzlich notwendig. Die Zwecksetzung und die Gestaltung der Technik sind abhängig von den wirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Bedingungen. Eine verantwortliche Technikgestaltung erfordert die Entwicklung von Lösungsalternativen.

Reale, komplexe technische Aufgabenstellungen oder Vorhaben erfordern zunehmend interdisziplinäre Lösungsansätze und damit korrespondierend eine interdisziplinäre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit zwischen den speziellen Disziplinen der Technik sowie bezüglich der Anforderungen der Ökonomie, der Ökologie und der Gesellschaft.

Angesichts der Bandbreite technischer Systeme und Verfahren kann eine umfassende Handlungskompetenz nur in einem eingegrenzten Schwerpunkt und in exemplarischer Begegnung mit ausgewählten Technikinhalten erfolgen. Der Anspruch einer beruflichen und berufsübergreifenden Handlungskompetenz

macht darüber hinaus ein Orientierungswissen über allgemeine technische Prinzipien erforderlich.

Im Fach Technik werden technische Gegenstände und Verfahren behandelt, die einer oder mehreren Disziplinen der Technik zuzuordnen und unter verschiedenen, auch die Technikwissenschaften übergreifenden Fragestellungen zu untersuchen sind. Während in der Vorstufe die Förderung eines grundlegenden Technikverständnisses im Vordergrund steht, werden in der Studienstufe die folgenden Technikschnittpunkte angeboten, um den Berufsbezug in der Fachrichtung Technik zu verstärken:

- Informationstechnik,
- Luftfahrttechnik,
- Maschinenbautechnik,
- Mechatronik.

Im Rahmen der Vermittlung einer umfassenden Handlungskompetenz strebt der Technikunterricht den Erwerb von fachlichen, methodischen, sozialen und personalen Kompetenzen an, um die Schülerinnen und Schüler auf die aktuellen und zukünftigen Qualifikationsanforderungen in Studium, Beruf und Gesellschaft vorzubereiten und insbesondere zu lebenslangem Lernen zu qualifizieren. Dabei gilt es bereits vorhandene Kompetenzen zu erkennen und zu fördern.

2.1 Der Beitrag der Fachrichtung Technik zur Bildung

Die Schülerinnen und Schüler erwerben und vertiefen in der Fachrichtung Technik eine umfassende Hand-

lungskompetenz mit den Dimensionen der fachlichen, methodischen, sozialen und personalen Kompetenz.

<p>Fachkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Fachterminologie und korrekte Sprache verwenden, • technische Probleme analysieren, Wirkungszusammenhänge ermitteln, Lösungen entwickeln und deren Wirksamkeit beurteilen, • technische Aufgabenstellungen und Lösungen analysieren und die Folgen unter Beachtung humaner, ökonomischer und ökologischer Aspekte bewerten, • technische Sachverhalte auf Modelldarstellungen reduzieren, • bestehende technische Lösungen beurteilen und optimieren, • ausgewählte Analyse- und Syntheseverfahren beschreiben und anwenden, • die Technik als ambivalentes Mittel zur Gestaltung menschlicher Lebensbedingungen untersuchen, darstellen und beurteilen, • einschlägige Schutzmaßnahmen beachten. 	<p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösestrategien anwenden und entwickeln, • Erkenntnismethoden der Technik beschreiben und situationsgerecht nutzen, • mit technischen Geräten, Maschinen und Anlagen zur Durchführung technischer Experimente umgehen sowie Funktionen konkreter technischer Systeme ableiten und darstellen, • technische Experimente zur Analyse von Problemen und zum Erkenntnisgewinn durchführen, • Informationen selbstständig beschaffen, verarbeiten, präsentieren und bewerten, • typische Lösungsverfahren auswählen, anwenden und bewerten, • Hypothesen formulieren und überprüfen. Modellvorstellungen entwickeln, simulieren, darstellen und gegebenenfalls modifizieren, • moderne Informations- und Kommunikationstechnologie im Rahmen des Technikswerpunktes nutzen.
<p>Personalkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstvertrauen entwickeln, • eigene Meinungen vertreten, eigenverantwortlich handeln, • Lernprozesse planen und eigene Ziele anstreben, Lernergebnisse selbst überprüfen und überarbeiten, eigene Lernwege verfolgen, • eigenes Handeln und eigene Bezüge zur Technik reflektieren, • situationsgerecht entscheiden, • Kreativität einsetzen, • Feedback geben und erhalten. 	<p>Sozialkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Konflikten angemessen umgehen, partner- und situationsgerecht handeln, • zusammenarbeiten, Verantwortung für den gemeinsamen Lernprozess übernehmen, gemeinsam Ziele setzen, • sich in andere/wechselnde Situationen hineinversetzen, sich identifizieren/distanzieren, • Gespräche führen und leiten, Argumente austauschen, aufeinander eingehen.

Diese Kompetenzen werden in der Fachrichtung Technik mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen integrativ vermittelt. Insbesondere die Förderung der Sozial- und Personalkompetenz findet in handlungs-

orientierten Lernarrangements in einem kontinuierlichen, auf Reflexion des eigenen Handelns ausgerichteten Prozess während der gesamten Dauer des dreijährigen Bildungsganges statt.

2.2 Didaktische Grundsätze

Die grundlegenden Merkmale des Unterrichts in der Fachrichtung Technik sind Wissenschaftspropädeutik, berufliche Qualifizierung, Problemorientierung, Offenheit und Individualisierung der Lernprozesse.

Wissenschaftspropädeutik

Wissenschaftspropädeutik im Unterricht des Technischen Gymnasiums umfasst die Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Verfahren und Erkenntnisweisen, die Förderung wissenschaftlicher Haltungen und das Herstellen eines Gesellschaftsbezugs wissenschaftlicher Theorie und Praxis.

Wissenschaftspropädeutik wird vor diesem Hintergrund von folgenden Leitvorstellungen geprägt:

Die Schülerinnen und Schüler

- üben Methodenkritik,
- wenden wissenschaftliche Methoden und Arbeitstechniken an,
- verhalten sich rational,
- handeln selbstbestimmt,
- entwickeln Motivation, Neugier, Kommunikationsbereitschaft und -fähigkeit, Kooperationsbereitschaft und -fähigkeit,
- setzen sich mit erkenntnisleitenden Interessen, gesellschaftlichen Voraussetzungen, Implikationen und Konsequenzen wissenschaftlicher Forschung auseinander,
- begreifen Wissenschaft als emanzipatorisches Interesse der Menschen.

Berufliche Qualifizierung

Berufliche Qualifizierung entsteht auf der Grundlage berufsrelevanten Wissens und Könnens und schließt ein reflektiertes Verständnis von Zusammenhängen beruflicher Praxis, gesellschaftlicher Gegebenheiten und individueller Handlungsmöglichkeiten ein. Im Fach Technik erwerben die Schülerinnen und Schüler berufliche Handlungskompetenz durch die Auseinandersetzung mit technischen Handlungszusammenhängen.

Dabei fördert der Unterricht im Technischen Gymnasium den Erwerb beruflich verwertbarer Qualifikationen. Dies kann insbesondere durch den Erwerb des europäischen Computerführerscheins und staatlich anerkannter Fremdsprachenzertifikate geschehen sowie bescheinigte durchgeführte Experimente und erstellte Produktionen, die von den technischen Fachrichtungen der Hochschulen als Praktika anerkannt werden.

Problem- und Handlungsorientierung

Gegenstand der Fachrichtung Technik sind komplexe, an der beruflichen Praxis bzw. der fachwissenschaftlichen Theorie ausgerichtete Problem-, Frage- und Aufgabenstellungen. Im Zentrum des Unterrichts steht neben der Lösung der aufgeworfenen Problemstellungen der Lösungsprozess selbst im Sinne einer vollständigen Handlung, bestehend aus Planung, Durchführung und Reflexion der Lernprozesse durch die Schülerinnen und Schüler..

Offenheit

Eine wichtige Voraussetzung bei der Förderung der angestrebten Kompetenzen ist die Orientierung des Unterrichts an der aktuellen Lebens- und Berufswelt. Die unterrichtliche Arbeit öffnet sich einer Auseinandersetzung mit den aktuellen Entwicklungen in der Berufs- und Arbeitswelt, aber auch den auf sie einwirkenden Veränderungen in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Vor diesem Hintergrund kommt der Ausdifferenzierung und Profilierung dieses Rahmenplans und der Ausgestaltung der Unterrichtsarbeit durch die Technischen Gymnasien eine herausragende Bedeutung zu.

In diesem Verständnis öffnen sich auch die Schulen selbst und schaffen Raum für eine der Intention entsprechende Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern, für eine verstärkte Nutzung außerschulischer Lerngelegenheiten und für die Aufnahme neuer Themen, Techniken und Arbeitsweisen in die Unterrichtsarbeit.

Individualisierung

Im Mittelpunkt der Fachrichtung Technik stehen die Lernenden als selbstbestimmt lernende, handelnde und urteilende Individuen. Lernen wird verstanden als ein Konstruktionsprozess, den der Einzelne aktiv vollzieht und verantwortet. Eine der Kernaufgaben für die Lehrerinnen und Lehrer besteht darin, Lernprozesse so zu planen und zu organisieren, dass eine Individualisierung, die dem Entwicklungsstand der Lernenden Rechnung trägt, möglich wird. Damit bekommt die Phase des Austausches über Ergebnisse eine zentrale Funktion.

Der Unterricht ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, ihre Kompetenzen individuell und selbst reguliert weiterzuentwickeln. Dieser Leitgedanke verlangt zugleich, dass Schülerinnen und Schüler lernen, sich Ziele zu setzen und sich genau und kontinuierlich Rechenschaft über ihre Lernfortschritte zu geben.

Zur Auswahl von Lerninhalten

Die Themen sollten im Erfahrungsbereich und Interessenhorizont der Schülerinnen und Schüler liegen, um durch das Gefühl der Betroffenheit Initiative für selbstständiges Lernen zu wecken. An ganzheitlichen Prozessbeispielen werden die Antriebe und Folgen des technischen Wandels sowie Möglichkeiten für technische Alternativen aufgezeigt und beurteilt.

Anhand authentischer, realer und komplexer Beispiele wird die Fähigkeit, übergreifende Zusammenhänge zu erkennen und zu berücksichtigen, gefördert. Erst auf dieser Ebene geraten über den Nutzungsaspekt die Implikationen zwischen Menschen und Technik im privaten, beruflichen oder im öffentlichen Leben in den Blick. Das gilt für die Beurteilung der ökonomischen, ökologischen und gesellschaftspolitischen Interessen bzw. Anforderungen, welche die Technikgestaltung bestimmen, genauso wie für die Bewertung humaner, ökonomischer und ökologischer Folgen der Technik.

Gegenstand des Unterrichts sind ausgewählte technische Komponenten bzw. Elemente, die eine Einbettung eingegrenzter und detaillierter Fragestellungen in einen komplexen Zusammenhang ermöglichen. Aus-

wahlkriterien für diese Themen in dem entsprechenden Technikscherpunkt sind z. B.

- Repräsentation allgemeiner und transferierbarer technischer Prinzipien,
- Vermittelbarkeit ingenieurwissenschaftlicher Verfahren der Konstruktion oder der Prozess- und Systemanalyse in propädeutischer Form,
- Offensichtlichkeit der humanen, politischen, ökonomischen und ökologischen Implikationen durch aktuelle Anlässe oder dokumentierte geschichtliche Ereignisse,
- gegenwärtige oder zukünftige Betroffenheit und Anknüpfungspunkte an den Erfahrungsbereich der Schülerinnen und Schüler,
- Verfügbarkeit über konkrete technische Komponenten und Elemente im Unterricht.

Der Kern des Unterrichts bilden Lernsituationen, die ein adäquates Spektrum von unterschiedlichen Unterrichtsmethoden, Medien und Sozialformen abdecken. Zur Entwicklung und Weiterentwicklung dieser Lernsituationen sind die Schülerinnen und Schüler in die Planung, Durchführung und Evaluation des Unterrichtes einzubeziehen, um darüber eigenständiges und lebensbegleitendes Lernen zu initiieren.

3 Anforderungen und Inhalte der Fachrichtung Technik

Ziel des Unterrichtes in der Vorstufe ist die Förderung eines weitgefassten Technikverständnisses. In entsprechend gestalteten Lernsituationen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler die wesentlichen Inhalte, technikspezifische Methoden, Verfahren und Arbeitstechniken sowie die grundlegenden Kompetenzen für eine selbstständige Analyse, Planung, Durchführung,

Kontrolle und Dokumentation technischer Vorhaben. Die Gestaltung der Lernsituationen in der Vorstufe orientiert sich zudem an den in der Studienstufe angebotenen Technikschnitpunkten.

Zur Studienstufe wählen die Schülerinnen und Schüler für vier Semester einen der am Technischen Gymnasium angebotenen Technikschnitpunkte.

3.1 Die Vorstufe

3.1.1 Anforderungen und Inhalte Technik 1

Technische Informationen nutzen und erstellen

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die technische Kommunikation als einen unverzichtbaren Bestandteil industrieller Planungs-, Konstruktions- und Produktionsprozesse und beschreiben sie als das Erstellen, Lesen und Verbreiten von technischen Informationen unter Berücksichtigung einschlägiger Normen.

Die Schülerinnen und Schüler lesen und interpretieren einfache technische Zeichnungen oder Schaltpläne und leiten die Funktion des dargestellten Objektes ab. Sie interpretieren und benutzen Normen zur Herstellung eines technischen Gerätes im Team. Sie bereiten Datenmaterial auf und stellen es in geeigneter Form tabellarisch und grafisch dar.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren technische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen. Sie bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente und Baugruppen und deren Aufgaben in technischen Systemen. Sie beschaffen dazu selbstständig Informationen und werten sie aus. Englischsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.

Sie fertigen von Einzelteilen und Schaltplänen Freihandskizzen an und erstellen technische Zeichnungen und technische Unterlagen nach Vorgaben. Sie benutzen dabei das Tabellenbuch und das aufbereitete Datenmaterial als Informationsquelle für die Darstellungs- und Bemaßungsnormen.

Sie erklären Zeichnungen, Schaltpläne und technische Sachverhalte in der Fachsprache. Dabei äußern sie konstruktive Kritik an der Darstellungsform oder an der technischen Funktion, akzeptieren begründete

Kritik an ihrer Vortragsform und setzen diese zur Verbesserung ihres Auftretens um.

Inhalte

- Handskizzen,
- technische Zeichnungen, Stücklisten,
- Schaltpläne,
- technische Beschreibungen,
- Funktionsschemata, Diagramme und Tabellen,
- Grundlagen der Normung.

3.1.2 Anforderungen und Inhalte Technik 2

Technische Produkte hinsichtlich Struktur und Funktion analysieren und in Betrieb nehmen

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich über die Analyse des Aufbaus und der Funktionsweise von komplexen technischen Systemen ein grundlegendes Verständnis der Funktionselemente und der Funktionsszusammenhänge. Dabei erkennen und benennen sie den Kompromisscharakter, den technische Lösungen aufgrund verschiedener Anforderungskriterien hinsichtlich eines bestimmten Zwecks beinhalten. Sie erarbeiten und beschreiben die Divergenzen dieser Anforderungskriterien.

Die Schülerinnen und Schüler reduzieren technische Funktionsabläufe und physikalische bzw. informationstechnische Wirkungszusammenhänge auf Modelldarstellungen, um Grundlagen für interdisziplinäre Produktentwicklung zu schaffen. Sie bestimmen die Ein- und Ausgangsgrößen technischer Systeme und erläutern Energie-, Material- und Informationsfluss in technischen Systemen.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln experimentell Funktionen technischer Systeme, stellen diese Funktionen dar und bewerten die Ergebnisse. Sie überprüfen und bewerten vorliegende Strukturen und Funktionen

und übertragen diese auf vergleichbare technische Systeme.

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren in Gruppen die Aufgaben von Institutionen, wie z. B. VDE, TÜV, BGV, ISO oder DIN. Sie erläutern die Funktion von Vorschriften für die Inbetriebnahme und den Betrieb technischer Geräte und Anlagen.

Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit den Sicherheitsbestimmungen für Geräte und Anlagen vertraut. Sie analysieren und benutzen die für konkrete Geräte und Anlagen jeweils gültigen Schutzzeichnungen und Schutzmaßnahmen, erläutern ihre Notwendigkeit zum Schutz von Personen und Geräten und setzen diese Kenntnisse im Umgang mit Geräten, Anlagen und Versuchseinrichtungen um.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Fehler in technischen Systemen und akzeptieren eigene Fehleinschätzungen bei der Funktionsanalyse bzw. bei der Beurteilung der Funktionsanforderungen als Chance zur Weiterentwicklung der analytischen Fähigkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler realisieren Aufgaben im Team und kommunizieren fachsprachlich korrekt. Sie wenden Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung an. Sie handeln verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte und wählen in konkreten Anwendungsfällen geeignete Schutzmaßnahmen aus. Bei Gefährdungsfällen bzw. bei Unfällen führen sie geeignete Maßnahmen zur Ersten Hilfe durch.

Inhalte

- Zerlegung von technischen Systemen in Teilsysteme,
- Anforderungen an Geräte und Anlagen,
- Kriterien zur Funktionsbeurteilung,
- Strukturierung technischer Prozesse als Funktionszusammenhänge,
- logische und physikalische Wirkungszusammenhänge von Bauelementen und Funktionsblöcken,
- Vorschriften zur Errichtung und zum Betrieb technischer Anlagen,
- Erstellung eines Inbetriebnahmeprotokolls.

3.1.3 Anforderungen und Inhalte Technik 3

Technische Produkte planen und erstellen

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Grundstrukturen von Planungs- und Fertigungsabläufen technischer Produkte. Sie verschaffen sich Kenntnisse in der Fachsprache und geben einen Überblick über typisch technische Strukturen und Prozesse.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten gemeinsam eine Lösungsstrategie zur Herstellung eines technischen Produktes, erstellen im Team eine Anforderungsliste oder ein Pflichtenheft und stellen diese der Gesamtgruppe vor. Die Schülerinnen und Schüler recherchieren und analysieren zur Aufgabenstellung und erarbeiten im Team mehrere Entwürfe. Nach fachlichen Diskussionen bewerten die Schülerinnen und Schüler diese Entwürfe mithilfe eines gemeinsam erarbeiteten Kriterienkatalogs und treffen eine begründete Auswahl.

Die Schülerinnen und Schüler gestalten und optimieren im Team die Einzelteile. Sie beziehen Informationen aus dem Internet und aus vorgegebener Fachliteratur über verwendbare Werkstoffe und interpretieren Tabellen, Diagramme und Texte. Anschließend entscheiden sie begründet auch unter Einbeziehung ökonomischer und ökologischer Aspekte.

Unter Berücksichtigung der Arbeitsschutzbedingungen, der Unfallverhütungsvorschriften und des Umweltschutzes fertigen die Schülerinnen und Schüler gemeinsam oder arbeitsteilig das technische Produkt oder Teile davon. Im Anschluss unterziehen die Schülerinnen und Schüler das technische Produkt mithilfe geeigneter Prüf- und Messinstrumente einer Endkontrolle.

Abschließend reflektieren die Schülerinnen und Schüler innerhalb der Gruppe den gesamten Prozess, üben konstruktiv und begründet Kritik und setzen die Erkenntnisse aus der Kritik bei zukünftigen Aufgabenstellungen um.

Inhalte

- Messen physikalischer Größen,
- Messfehler, Messgenauigkeit, Ablesegenauigkeit,
- Anforderungen an Werkstoffe,
- Physikalische und chemische Eigenschaften von Werkstoffen,
- Umwelteinflüsse auf Werkstoffe,
- Fertigungsverfahren,
- Verfahrensauswahl nach Kosten-, Qualitäts- und Umweltaspekten.

3.1.4 Anforderungen und Inhalte Datenverarbeitung 1

Informationen und technische Daten beschaffen, aufbereiten und präsentieren

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler bereiten Ergebnisse technischer Prozesse mithilfe einer standardisierten Anwendungssoftware auf und stellen diese grafisch dar. Hierzu analysieren sie die darzustellenden Daten, lesen Messreihen ein, verarbeiten diese und geben sie aufbereitet aus. Sie bewerten den Informationsgehalt

einschließlich beabsichtigter und unbeabsichtigter Wirkungen.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Regelungen, den Wirkungsbereich und die Grenzen des Bundesdatenschutzgesetzes. Sie wenden individuelle Möglichkeiten an, um Informationen vor Datenmissbrauch zu sichern, und beachten das allgemeine Persönlichkeitsrecht, insbesondere den Anspruch auf Achtung der Privatsphäre.

Die Schülerinnen und Schüler beobachten und bewerten den Ablauf und das Ergebnis ihrer Arbeit und reflektieren ihr eigenes Verhalten.

Inhalte

- Grundlagen des Urheberrechts und des Datenschutzes,
- Grundlagen der Dateiverwaltung, Sicherheit im Archivieren von Daten,
- Erstellen von Tabellen mit Werten und Formeln,
- Import externer Daten aus technischen Prozessen und Dateien,
- Berechnungen mit absoluten und relativen Bezügen,
- Auswahl geeigneter Diagrammtypen.

3.1.5 Anforderungen und Inhalte Datenverarbeitung 2

Grundlagen der Programmierung

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler analysieren abgegrenzte technische (Teil-)Prozesse. Sie identifizieren Pro-

zesszustände und Bedingungen für Zustandsübergänge bei alltäglichen technischen Systemen wie z. B. Ampelsteuerungen, Fahrkartenautomaten, Mobiltelefonen oder mobilen Robotern. Sie stellen die zu steuernden Prozesse, z. B. mithilfe endlicher Automaten, grafisch dar und setzen diese anschließend mit einer geeigneten Programmiersprache um.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln in Gruppen Testszenarien, um das erreichte Ergebnis mit der Zielvorgabe zu vergleichen, und beseitigen eventuell aufgedeckte Fehler. Die einzelnen Gruppen präsentieren und begründen ihre Lösungsvorschläge.

Sie optimieren das Arbeitsergebnis und reflektieren ihren Arbeitsprozess im Team.

Inhalte

- Darstellungsformen von technischen Prozessen,
- Algorithmen für Ablaufsteuerungen,
- Zustandsvariablen, Zustandsraum, Zustandsübergangsfunktion,
- Handhabung der Programmierumgebung (Editor, Compiler, Debugger),
- Darstellen von Algorithmen mit Programmablaufplänen und Struktogrammen,
- Umsetzung von Algorithmen in Quellcode,
- Datentypen,
- Konvertieren von Datentypen,
- Steuerung der Datenein- und -ausgabe über Tastatur und Bildschirm,
- Kontrollstrukturen,
- Entwicklung und Anwendung von Testszenarien.

3.2 Die Studienstufe

Die Lerngebiete innerhalb der vier Schwerpunkte

- Informationstechnik,
- Luftfahrttechnik,
- Maschinenbautechnik und
- Mechatronik

bauen aufeinander auf. Eine geänderte Anordnung der Lerngebiete ist nur begrenzt möglich. Die Lerngebiete sind nicht als isolierte Einheiten zu verstehen, sondern erfordern teilweise sogar eine Integration in andere Lerngebiete des jeweiligen Schwerpunktes.

Schwerpunkt Informationstechnik

3.2.1 Anforderungen und Inhalte Informationstechnik 1

Analysieren, Erfassen und Anpassen von elektrischen und nicht elektrischen Größen

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen und planen Verfahren zur Wandlung nicht elektrischer in elektrische Größen. Sie vergleichen Sensortypen (z. B. Mikrofone) und wählen Sensoren anhand von Parametern begründet aus. Sie erschließen sich Bezugsquellen für Sensoren, vergleichen Angebote unter qualitativen und quantitativen Aspekten und treffen eine begründete Auswahl. Die Schülerinnen und Schüler führen in Teamarbeit das Aufnehmen von physikalischen Größen mithilfe von Sensoren durch und passen die erfassten elektrischen Informationen und Signale mithilfe entsprechender Schaltungen an die Eingangsparemeter der weiterverarbeitenden Stufe an.

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Arbeitsergebnisse und beurteilen diese anhand von vorher entwickelten und festgelegten Kriterien.

Sie reflektieren ihre individuelle Rolle innerhalb der Arbeitsgruppe und im Verlauf des Arbeitsprozesses.

Inhalte

- Prinzipien der Wandlung und Schaltungen zur Wandlung nichtelektrischer in elektrische Signale (passive und aktive Sensoren, wie z. B. Mikrofone, Kameras),
- Eigenschaften der Sensoren (z. B. Empfindlichkeit und Richtcharakter),
- Grundlagen der elektrischen Messtechnik,
- Kenngrößen von Gleich- und Wechselgrößen,
- Prinzipien und Schaltungen zur Anpassung von elektrischen Signalen.

3.2.2 Anforderungen und Inhalte Informationstechnik 2

Wandeln von elektrischen Signalen in eine informationstechnisch verarbeitbare Form

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln zunächst aus geeigneten Quellen die elektrischen Anforderungen an Übertragungssysteme (Anschlusstechniken, Eingangs- und Ausgangspegel, Frequenzgang, Übertragungsverhalten). Sie wählen anhand der Anforderungen an ein Übertragungssystem deren Komponenten begründet aus. Sie überprüfen die Qualität der Übertragung anhand geeigneter Prüf- und Messverfahren.

Die Schüler verschaffen sich einen Überblick über A/D-Wanderverfahren, lernen Parameter kennen (z. B. Auflösung, Quantisierungsfehler, Wandlungsgeschwindigkeit, Abtasttheorem) und wählen ein geeignetes A/D-Wanderverfahren anhand von Kriterien, die sich aus den Anforderungen an das Signal ergeben, aus.

An geeigneter Stelle verschaffen sich die Schülerinnen und Schüler einen Überblick über die Funktionsweise von grundlegenden digitalen Schaltungen, bestehend aus logischen Grundgattern und Speichern. Sie wählen Komponenten begründet aus und erarbeiten im Team einfache Steuerschaltungen (Schaltwerk, Schaltnetz). Die Schülerinnen und Schüler bauen die Schaltung auf, nehmen diese in Betrieb und überprüfen sie anhand selbst erarbeiteter Kriterien.

Im Zusammenhang mit der Bearbeitung der digitalen Signale setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit digitalen Codierungsverfahren auseinander und wählen Formate begründet aus.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren Planung, Aufbau und Inbetriebnahme der Schaltungen zur Wandlung und Speicherung. Sie reflektieren ihr eigenes Verhalten und den gesamten Entwicklungsprozess.

Inhalte

- Anschluss- und Übertragungstechniken,
- Eigenschaften von Übertragungsmedien und Übertragungskämen,

- Theorie der AD-Wandlung (Nyquist/Shanon u. a.),
- AD-Wandlungverfahren, ausgewählte A/D-Wandler,
- Digitaltechnik (Schaltwerke, Schaltnetze),
- Computer-Hardwarekomponenten: Schnittstellen,
- digitale Speicherverfahren und Codierformen,
- Beurteilungskriterien bezüglich Wandlung und Speicherung.

3.2.3 Anforderungen und Inhalte Informationstechnik 3

Planen, Erstellen und Überprüfen eines Produktes auf Grundlage vorliegender Daten

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln anhand eines Pflichtenheftes unter Anwendung geeigneter Kreativitätstechniken Ideen zur Erstellung eines vorher vereinbarten Gegenstandes (z. B. ein Audioclip oder die Ansteuerung einer Geräteaktorik). Die Basis hierzu bilden die in Informationstechnik 2 dargestellten Inhalte.

Die Schüler wählen die notwendige Hard- und Software begründet aus, passen diese an ihre Aufgabenstellung an und bearbeiten das vorliegende Datenmaterial.

Inhalte

- Rechner-Architektur,
- Software: Programmierung von Datenverarbeitungsalgorithmen (wie z. B. die Anwendung einer Hochsprache zur Erstellung von Datenverarbeitungsalgorithmen oder die Programmierung eines Mikrocontrollers in einer maschinennahen Sprache),
- Software: Anwendung kommerzieller Bearbeitungsprogramme zur Bearbeitung von Daten, um ein Produkt zu erstellen (wie z. B. ein Audiobearbeitungsprogramm oder Videoschnittprogramm),
- Komprimierungsverfahren.

3.2.4 Anforderungen und Inhalte Informationstechnik 4

Überführen und Präsentieren der Informationen in eine dem Adressaten angepasste Form

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen Verfahren und Formate zur Bereitstellung der adressatenangepassten Produkte. Sie vergleichen die verschiedenen

Übertragungs- und Bereitstellungsformate, stellen Auswahlkriterien auf und entscheiden sich für ein Format. Die Schüler präsentieren ihre Produkte, stellen die technischen Funktionen dar und begründen ihre Auswahl anhand ausgewählter Parameter.

Im Zusammenhang mit der Speicherung der digitalen Daten setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit digitalen Codierungs- und Speicherverfahren auseinander und wählen ein Speicherformat begründet aus.

Inhalte

- Datenübertragungsmedien und Datenübertragungsverfahren,
- Datenspeicherverfahren,
- D/A-Wandlung,
- Informationsausgabe und Anpassung an den Aktor.

3.2.5 Anforderungen und Inhalte Informationstechnik 5

Berücksichtigen von wichtigen Gesetzen für die Planung und Produktion

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen bei der Planung, Produktion und Präsentation von informationstechnischen Systemen.

Anhand von realen Fallbeispielen überprüfen sie in selbstbestimmten Organisationsformen ihren Kenntnisstand und benennen Rahmen und Grenzen der entsprechenden Gesetze.

Sie ermitteln vor einem Einsatz von Fremdmaterial, ob Urheber-, Verwertungs-, Persönlichkeits-, Patent- oder Datenschutzrechte berührt werden. Sie nutzen dafür unterschiedliche Informationsquellen und gewährleisten für einen konkreten Anwendungsfall die Einhaltung der oben genannten Rechte.

Inhalte

- Urheberrechte,
- Datenschutzbestimmungen,
- Persönlichkeitsrechte,
- GEMA: Aufgaben der Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungsrechte,
- Patentrechte, Leistungsschutzrechte.

Schwerpunkt Luftfahrttechnik

3.2.6 Anforderungen und Inhalte Luftfahrttechnik 1

Konstruktion von Fluggeräten einschätzen

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler ordnen Fluggeräte in Kategorien ein und analysieren in vergleichender Betrachtung deren Konstruktion.

Sie erwerben aerodynamische Grundkenntnisse über den statischen und dynamischen Auftrieb und den Aufbau der Atmosphäre. Sie führen Versuche am Ballon und aerodynamische Experimente zur Untersuchung von Auftrieb und Widerstand und zum Bernoullischen Gesetz durch. Bei Labormessungen am Windkanal und an Gebläsen werden luftfahrttypische Druckmessgeräte wie Drucksonde und Pitotrohr eingesetzt.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Fluggerätkonstruktionen in Hinblick auf ihre Bauweise. Sie untersuchen Stabilität, Trimmung, Steuerbarkeit und Bedienungselemente an selbst gebauten Wurfgleitern und am realen Fluggerät.

Die Schülerinnen und Schüler werten fachbezogene Dokumentationen und Richtlinien aus, um das Fluggerät in das geschichtliche und rechtlich-administrative Umfeld einzuordnen. Sie orientieren sich dabei u. a. an historischen Dokumenten und Filmdokumentationen. An ausgewählten Fallbeispielen beurteilen sie die Bedeutung nationaler und internationaler Organisationen und Vorschriften der Luftfahrt und erwerben Grundkenntnisse über die Verkehrszulassung und die Kennzeichnung von Fluggeräten.

Die Schülerinnen und Schüler beschaffen Informationen selbstständig und stellen Arbeitsergebnisse sachgerecht dar. Sie wenden die fachsprachliche Terminologie an, recherchieren u. a. im Internet und nutzen eine technische Bibliothek. Erkundungen bei Unternehmen der Luftfahrtbranche und bei Hochschulen werden angestrebt. In Gruppenarbeit werden auftrags- und projektorientiert fachliche Dokumentationen und Präsentationen erstellt und veröffentlicht.

Inhalte

- Arten von Luftfahrzeugen,
- Konstruktionshauptgruppen,
- Flugstabilität und Flugdynamik,
- Aerodynamik des Tragflügels,
- Antrieb von Luftfahrzeugen.

3.2.7 Anforderungen und Inhalte Luftfahrttechnik 2

Antriebskomponenten von Luftfahrzeugen analysieren

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Arbeitsweise unterschiedlicher Antriebskomponenten und beschreiben die wesentlichen Bauteile von Kolbenflugmotoren und Strahltriebwerken.

Bei der selbstständigen Arbeit mit dem Kolbenmotor- und dem Strahltriebwerksprüfstand erarbeiten sie durch die Aufnahme von Kennwerten die Funktionsweise des jeweiligen Antriebsaggregates. Sie ermitteln und dokumentieren Messwerte und werten diese aus. Bei Prüfläufen berücksichtigen sie die Vorgaben zur Abgas- und Lärmemission und beachten Arbeitssicherheitsvorschriften für den Umgang mit Gefahrstoffen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und beschreiben die Aufgaben und die Funktionsweise einzelner Baugruppen von Antriebsaggregaten, arbeiten dabei die zugrunde liegenden naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten heraus und übertragen diese auf die anderen Baugruppen.

Sie lesen technische Zeichnungen und technische Unterlagen, werten diese aus und entnehmen ihnen die notwendigen Informationen.

Zum Betrieb von Prüfständen von Antriebsaggregaten von Fluggeräten entwickeln die Schülerinnen und Schüler Verfahrensabläufe, z. B. für drehzahlabhängige Regelungen.

Die in Gruppenarbeit auftrags- und projektbezogen entstandenen Arbeitsergebnisse werden in sachgerechter Darstellungsform aufbereitet und diskutiert. Hierzu verwenden die Schülerinnen und Schüler die fachsprachliche Terminologie und nutzen technische Unterlagen sowie das Internet.

Inhalte

- Baugruppen von Triebwerken,
- Versuchsaufbauten an Prüfständen,
- Triebwerksspezifische Kenndaten (z.B. Schub, Leistung, Kraftstoffverbrauch).

3.2.8 Anforderungen und Inhalte Luftfahrttechnik 3

Leichtbaukonstruktionen einschätzen und berechnen

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Fluggerätsstrukturen unter dem Gesichtspunkt der Leichtbaukonstruktion.

Sie kennen die physikalischen Begriffe Kraft, Kräftesystem, Schwerpunkt und Drehmoment und wenden diese auf Fluggerätsstrukturen an. Dabei untersuchen sie den Aufbau und die Wirkung von Kräften in Fluggerätsstrukturkomponenten.

Die Schülerinnen und Schüler zerlegen eine Kraft vektoriell in unterschiedliche Wirkungsrichtungen. Sie analysieren und setzen Kräfte zusammen, die gemeinsam an einem Ausgangspunkt angreifen. Neben der zeichnerischen Lösung wenden sie mathematische Berechnungsformeln an, um Kräfte zu zerlegen und zusammenzuführen. Dabei unterscheiden sie zentrale und allgemeine Kräftesysteme.

Sie erkennen den Schwerpunkt als Massenmittelpunkt einer Fluggerätsstrukturkomponente und berechnen Linien-, Flächen- und Volumenschwerpunkte.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Fluggerätsstrukturkomponenten hinsichtlich ihres Aufbaus als statisch bestimmtes ebenes Fachwerk. Die Begriffe Fachwerk und ideales Fachwerk sind bekannt. Sie berechnen einfache Fachwerkstrukturen.

Sie erkennen in einer Aufgabe mithilfe von technischen Zeichnungen das grundlegende Problem und entwickeln Berechnungsgleichungen und Grundlagenformeln.

Inhalte

- Leichtbaukonstruktion,
- zentrales / allgemeines Kräftesystem,
- Fachwerkstruktur.

3.2.9 Anforderungen und Inhalte Luftfahrttechnik 4

Steuerungs- und Ausrüstungssysteme in Betrieb nehmen

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler montieren und prüfen selbstständig Fluggerätskomponenten, nehmen diese in Betrieb und erstellen technische Dokumentationen.

Sie informieren sich über die Wartung, die Prüfung und Instandhaltung, die Inbetriebnahme und den Betrieb von Steuerungs- und Ausrüstungssystemen eines Fluggerätes. Hierzu wählen sie die Informationen aus Handbüchern und computergestützten Informationssystemen aus. Sie sammeln Informationen über Gefahrstoffe und den fachgerechten Umgang mit ihnen. Sie kennen und wenden die entsprechenden Unfallverhütungsvorschriften an. Die Arbeitsergebnisse werden in sachgerechter Form aufbereitet.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten Informationen zur Arbeits- und Funktionsweise von Steuerungs- und Ausrüstungssystemen auf. Sie entwickeln und erstellen Materialien wie Zeichnungen, Stücklisten, Ablauf- und Funktionspläne. Hierbei achten sie auf eine adressatengerechte Dokumentation in Bild und Text.

Sie erstellen zu ihren Gruppenaufträgen entsprechende Präsentationen. Dafür arbeiten sie selbstständig an der Entwicklung ihrer Zielsetzung und der Planung ihrer Präsentation. Sie präsentieren ihre Ergebnisse zielgruppengerecht, anwendungsbezogen und in angemessener fachsprachlicher Terminologie. Über die Gruppenarbeit, die Arbeitsergebnisse und den Präsentationsprozess reflektieren sie sowohl innerhalb ihrer Arbeitsgruppe als auch innerhalb der gesamten Lerngruppe. Über zukünftige Vorgehensweisen bei Arbeit in Gruppen oder im Team werden Vereinbarungen getroffen.

Inhalte

- Steuerungssysteme,
- Ausrüstungssysteme.

Schwerpunkt Maschinenbautechnik

3.2.10 Anforderungen und Inhalte Maschinenbautechnik 1

Analysieren und Gestalten maschinenbaulicher Gesamtsysteme (Anlagen, Geräte, Apparate und Maschinen)

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Kriterien zur Analyse und Gestaltung maschinenbaulicher Systeme.

Sie analysieren die Aufgaben eines technischen Gesamtsystems und die Funktionalität (Wirkungsweisen und Wirkprinzipien) dieses Gesamtsystems, bestimmen Teilsysteme, deren spezifische Aufgaben und den Energie-, Stoff- und Informationsfluss innerhalb und zwischen diesen Teilsystemen.

Dabei unterscheiden sie mechanische, elektrische und steuerungstechnische bzw. regelungstechnische Funktionseinheiten. Sie erkennen Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen den Teilsystemen und zwischen den Funktionseinheiten.

Sie analysieren die Anforderungen an dieses System nach Kriterien wie Hauptabmessungen, gesetzliche Vorschriften, Wirtschaftlichkeit, Herstellungskosten, ökologische Aspekte, Montage, Gewicht, Transport, Instandhaltung und Sicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse und Fähigkeiten durch das Studium technischer Unterlagen und entsprechender Fachbücher, durch physikalische und chemische Experimente, technische Versuche und Internetrecherchen. Dabei entwickeln sie die Grundzüge einer technischen Fachsprache und erkennen die Bedeutung einer genauen Begriffsdefinition für die Benutzung der Fachbegriffe in einer fachlich orientierten Kommunikation.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich Teilaspekte und die dazugehörigen inhaltlichen Grundlagen zur Gestaltung maschinenbaulicher Systeme. Sie berücksichtigen dabei Aspekte wie z. B. physikalische und chemische Bedingungen, Fertigungsverfahren, Oberflächengüte bzw. Oberflächenbehandlung, Normteilauswahl, Werkstoffauswahl, Auswahl elektrischer Bauteile und steuerungstechnische bzw. regelungstechnische Verfahren.

Die Schülerinnen und Schüler gestalten im Team ein einfaches maschinenbauliches System in wesentlichen Grundzügen, berücksichtigen dabei die vorher erarbeiteten Kriterien und Aspekte und diskutieren und bewerten die vorliegende Lösung.

Inhalte

- Lastenheft, Pflichtenheft,

- Blockdarstellung der Teilsysteme mit Eingangs- und Ausgangsgrößen,
- grundlegende Aspekte der Fertigungstechnik,
- grundlegende Werkstoffeigenschaften und deren Prüfung,
- grundlegende Aspekte elektrischer Antriebe,
- grundlegende Aspekte der technischen Kommunikation (CAD-System),
- grundlegende Aspekte der Steuerungs- und Regelungstechnik.

3.2.11 Anforderungen und Inhalte Maschinenbautechnik 2

Analysieren und Konstruieren einzelner Systemkomponenten

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die detaillierte Aufgabenstellung und Funktionsweise eines Bauteils. Sie erkennen dabei Grundfunktionen und grundlegende Konstruktionsmerkmale wie z. B. Wandeln von Energie und Bewegungsart, Ändern des Betrages einer physikalischen Größe, Verhindern von Kerbwirkungen und fertigungsgerechtes Gestalten von Gussteilen.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln im Rahmen der Bauteilanalyse den „Lebensweg“ von der Entwicklung über den Einsatz und die Belastungen unter realen Bedingungen bis hin zum Recycling oder zur Entsorgung. Dabei erschließen sie sich Kriterien, die für den Entwurf, die detaillierte Konstruktion, die Fertigung, die Montage, den Einsatz, die Sicherheit und die Entsorgung relevant sind. Sie übertragen die gewonnenen Erkenntnisse auf die Konstruktion eines maschinenbaulichen Systems.

Auf der Grundlage einer detaillierten Aufgabenformulierung und einer Anforderungsliste konzipieren und konstruieren die Schülerinnen und Schüler ein maschinenbauliches System. Sie berücksichtigen dabei Aspekte wie z. B. fertigungsgerechtes, beanspruchungsgerechtes, montagegerechtes und normgerechtes Gestalten. Sie führen Berechnungen zur Technischen Mechanik durch und erstellen Entwurfszeichnungen mit einem CAD-System.

Die Schülerinnen und Schüler wählen im Rahmen des Konstruktionsprozesses einen Werkstoff funktions- und einsetzugerecht aus. Sie kennen wesentliche Eigenschaften verschiedener Werkstoffe und erwerben sich ein fundiertes Wissen über die Manipulierbarkeit dieser Eigenschaften durch entsprechende Verfahren der Werkstofftechnik.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln technisch durchführbare und wirtschaftliche Lösungsalternativen.

ven. Sie vergleichen ihre erhaltenen Lösungen im Team unter funktionalen, wirtschaftlichen, montage-technischen, sicherheitstechnischen, umwelttechnischen und rechtlichen Aspekten.

Inhalte

- Maschinenelemente,
- Passungen,
- Grundlagen der Werkstofftechnik,
- Konstruktionsmethodik,
- Umgang mit einem CAD-System,
- Berechnungen zur technischen Mechanik,
- Grundlagen der Messtechnik,
- ausgewählte Verfahren der Fertigungstechnik.

3.2.12 Anforderungen und Inhalte Maschinenbautechnik 3

Analysieren und Entwickeln automatisierter Prozesse

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Strukturen komplexer Automatisierungssysteme und erwerben sich dadurch die entsprechende Fachterminologie aus den Bereichen Prozessleittechnik, Prozessdatenverarbeitung, Steuerungs- und Regelungstechnik.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen bei der Strukturanalyse das fachliche Zusammenspiel zwischen den Bereichen Sensorik, digitale Messtechnik, Leistungselektronik, Analog-Digital-Wandlung, Bussysteme und elektrische Antriebe. Dabei sammeln sie in Gruppen Informationen aus unterschiedlichen Quellen zu den aufgeführten Themenbereichen, bereiten die Informationen auf und präsentieren diese im Rahmen eines Fachforums.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine Systematik zur Fehlereingrenzung und zur Fehlerbestimmung. Sie unterscheiden dabei grundsätzlich zwischen Software-, Hardware- und Installationsfehlern. Die Schülerinnen und Schüler beheben die Fehler und führen einen erneuten Funktionstest durch.

Die Schülerinnen und Schüler planen und entwerfen im Team Steuerungen und Regelungen für automatisierte Prozesse unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Vorgaben. Sie installieren die Automatisierungsanlage und kontrollieren die verschiedenen Funktionen. Die Gruppen erstellen eine Dokumentation der Automatisierungsanlage, die z. B. aus Funktionsplänen, Stromlaufplänen, Klemmen- und Kabelplänen, aus SPS-Programmbeschreibungen, Bedienungsanleitungen und Herstellerunterlagen der verwendeten Geräte besteht.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die historische Entwicklung der Automatisierungstechnik und ordnen sie in einen gesellschaftlichen Rahmen ein. Dabei bewerten sie die Auswirkungen zunehmender Automatisierung und deren Einfluss auf Arbeitsplatzstrukturen und Qualifikationsanforderungen.

Inhalte

- Geschichte der Automatisierungs- und Computertechnik,
- Grundlagen der Digitaltechnik (Codierungen, A/D-Wandlungverfahren),
- Sensorik und Aktorik,
- Darstellung von Steuerungsabläufen (Zustandsdiagramme, Funktionspläne),
- pneumatische, elektropneumatische und elektronische Steuerungen,
- speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS),
- Grundlagen der Regelungstechnik,
- Sicherheitseinrichtungen in Automatisierungsanlagen,
- gesellschaftliche Auswirkungen der Automatisierung.

3.2.13 Anforderungen und Inhalte Maschinenbautechnik 4

Analysieren, Planen und Bewerten energetischer Systeme

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über unterschiedliche Energieversorgungssysteme und erkunden mithilfe einschlägiger Informationsangebote die Auswirkungen auf die Umwelt. In diesem Zusammenhang schätzen sie die Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung regenerativer Energien bei der Energieversorgung ab.

Die Schülerinnen und Schüler machen sich kundig über die Technik, die Potenziale und die Wirtschaftlichkeit regenerativer Energieumwandlungstechniken. Darüber hinaus erkunden sie exemplarisch vorhandene Anlagen zur regenerativen Energieumwandlung, führen in Gruppen Versuche durch und werten die Ergebnisse eigener Versuche und die Aufzeichnungen über externe Anlagen aus. Sie analysieren die Ergebnisse, bereiten diese auf und präsentieren sie in selbst gewählten Darstellungsformen.

Die Schülerinnen und Schüler planen exemplarisch ein konkretes technisches Produkt zur regenerativen Energieerzeugung. Dabei berücksichtigen sie verstärkt das Zusammenwirken von Technik mit Ökonomie, Ökologie und gesellschaftlichen Faktoren.

Die Schülerinnen und Schüler formulieren eine exakte Aufgabenstellung, erstellen im Team eine Anforderungsliste oder ein Pflichtenheft und stellen diese der

Gesamtgruppe vor. Sie erarbeiten im Team mehrere Entwürfe, die sie nach fachlichen Diskussionen mit Hilfe eines erstellten Kriterienkatalogs bewerten. Hierbei sollen die wirtschaftliche und energetische Amortisation Berücksichtigung finden.

Unter Einbeziehung der Kenntnisse der technischen Mechanik ermitteln die Schülerinnen und Schüler während der Ausarbeitungsphase die wesentlichen Kenngrößen, die für die Anlagenkomponenten Bedeutung haben. Sie interpretieren Tabellen und Diagramme aus der Fachliteratur und dimensionieren einfache Maschinenelemente des technischen Produkts.

Schwerpunkt Mechatronik

3.2.14 Anforderungen und Inhalte Mechatronik 1

Analysieren von Funktionszusammenhängen in mechatronischen Systemen

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler analysieren mechatronische Systeme.

Sie entwickeln ausgehend von praxisbezogenen technischen Problemstellungen Strategien zur Analyse der Funktionsweise und der Funktionsprinzipien von mechatronischen Systemen.

Sie zergliedern technische Systeme nach Lage, Anordnung, Beschaffenheit und Form oder nach Transport von Stoff, Energie oder Information in Teilfunktionen und Funktionseinheiten. Sie erarbeiten sich durch Versuche, Experimente, Vergleiche, Instandhaltungs- und Reparaturaufgaben sowie diverse technische Unterlagen die Grundlagen über Wirkungsweisen und Wirkprinzipien mechatronischer Systeme. Sie entwickeln in Gruppen Funktionsstrukturen des Stoff-, Energie- und Informationsflusses und erkennen Zusammenhänge der gegenseitigen Beeinflussung mechatronischer Funktionseinheiten. Dabei benutzen sie die Fachsprache.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und beschreiben Aufgaben von Teilfunktionsträgern und arbeiten naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten und technische Wirkprinzipien mechanischer Teilsysteme und elektrischer Betriebsmittel heraus. Sie erarbeiten fertigungs- und sicherheitstechnische, informationstechnische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte. Über spezifische Wirkprinzipien erarbeiten Sie sich allgemeine Funktionsprinzipien und Prinzipianalogien.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen und bewerten mechatronische Systeme hinsichtlich ihrer äußeren Funktionalität, der Funktionsabläufe und der enthaltenen Wirkprinzipien. Sie überprüfen die Anwendungsmöglichkeiten und die Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse auf andere technische Gebil-

Inhalte

- Probleme der derzeitigen Energieversorgung,
- Potenziale regenerativer Energien,
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise verschiedener Techniken zur regenerativen Energieumwandlung,
- Anforderungen an Bauteile,
- Auslegung einfacher Anlagen/Bauteile regenerativer Energieumwandlung,
- Wirtschaftlichkeitsberechnung.

de. Sie reflektieren ihr Verhalten in den Gruppenprozessen und treffen Vereinbarungen für zukünftige Kommunikations- und Arbeitsprozesse.

Inhalte

- Grundlagen der technischen Kommunikation,
- ISO-Toleranz- und ISO-Passungssystem,
- Funktionseinheiten / Maschinenelemente im Maschinenbau,
- Grundsaltungen,
- analoge Netzteile,
- Operationsverstärker (Kontakt Sensortechnik/Automatisierung),
- elektrische Antriebe,
- Sensortechnik.

3.2.15 Anforderungen und Inhalte Mechatronik 2

Mechatronische Systeme konstruieren und dimensionieren

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler geben einen Überblick über den „Lebenszyklus“ eines technischen Produktes von der Entwicklung bis zum Recycling bzw. zur Entsorgung. Dabei nutzen sie die einschlägigen Informationsquellen, analysieren Geräte oder Komponenten einer Anlage und stellen die relevanten Kriterien für die Phasen Entwurf, Fertigung, Gebrauch und Entsorgung dar. Auf Grundlage der so gewonnenen Kriterien planen und dimensionieren sie ein mechatronisches System.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Aufgabenstellung des mechatronischen Systems und legen für den Planungs- und Konstruktionsprozess Hauptmerkmale nach Kriterien aus der VDI 2221 (Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte), z. B. Geometrie, Kinematik, Kräfte, Energie und Fertigung, fest. Aus den Haupt-

merkmalen entwickeln sie eine Anforderungsliste für das mechatronische System. Sie dokumentieren den Analyseprozess sowie die Anforderungsliste.

Auf der Grundlage der Anforderungsliste konzipieren die Schülerinnen und Schüler im Team das mechatronische System. Mithilfe verschiedener Quellen informieren sie sich über geeignete Konstruktions- und Wirkprinzipien und wenden diese auf technische Problemstellungen an. Sie analysieren mögliche Lösungen unter technischen, physikalischen, mathematischen, sicherheitstechnischen, wirtschaftlichen und umwelttechnischen Gesichtspunkten und im Hinblick auf die Umsetzbarkeit. Die Schülerinnen und Schüler treffen eine begründete Auswahl der Konstruktions- und Wirkprinzipien für das mechatronische System.

Mit dem erarbeiteten Lösungsvorschlag skizzieren die Schülerinnen und Schüler eine Grobgestaltung des mechatronischen Systems. Aufgrund der festgelegten Anforderungsliste prüfen sie gemeinsam diese Vorentwürfe und entwickeln daraus durch Synthese oder Auswahl die Feingestaltung des Entwurfes.

Im Rahmen der Feingestaltung konstruieren und dimensionieren die Schülerinnen und Schüler das mechatronische Gesamtsystem, die enthaltenen Baugruppen und die Einzelteile unter Berücksichtigung der Anforderungen sowie unter fertigungstechnischen, sicherheitstechnischen (Produktsicherheit), wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten und fertigen eine Kostenkalkulation an. Die notwendigen Berechnungen führen die Schülerinnen und Schüler auch mithilfe von Software (CAD-Software, Tabellenkalkulation) aus. Die Konstruktion stellen sie mithilfe von CAD dar. Die Dokumentation und Stücklisten verfassen sie mit Standard- und CAD-Software.

Im Rahmen des Konstruktionsprozesses koordinieren und kontrollieren die Schülerinnen und Schüler insbesondere die Entwurfs- und Ausarbeitungsphase durch korrigierende Arbeitsschritte. Bei auftretenden Problemen optimieren sie in geeigneter Sozialform die Konstruktion, diskutieren die Auswirkungen auf andere Baugruppen oder Bauteile und gleichen Änderungen zur Erhaltung der Gesamtfunktion des Systems ab. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Planungs- und Dimensionierungsprozess und beurteilen ihre Zusammenarbeit.

Inhalte

- Anforderungsliste und Konzept,
- Grundlagen der technischen Kommunikation,
- Entwurf, Ausarbeitung, Konstruktion und Dimensionierung,
- Erstellung von Auftrags- und Erstellungsunterlagen,
- Berechnungen zu mechatronischen Systemen.

3.2.16 Anforderungen und Inhalte Mechatronik 3

Automatisierte Prozesse planen und optimieren

Anforderungen

Am Beispiel ausgewählter, komplexer mechatronischer Systeme planen und optimieren die Schülerinnen und Schüler in Gruppen einzelne Bearbeitungsstationen, nehmen diese in Betrieb und erstellen eine fachgerechte Dokumentation über die Inbetriebnahme.

Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Entwicklungsgeschichte der Automatisierungstechnik. Sie nutzen verschiedene Quellen zur Informationsbeschaffung über die Gesetzmäßigkeiten verbindungsprogrammierter Steuerungen der Pneumatik, Elektrik und Elektropneumatik und ermitteln Kriterien für den Einsatz der verschiedenen Energieträger. Sie stellen die Bedeutung der speicherprogrammierbaren Steuerungen als einen tragenden Bestandteil der Automatisierungstechnik dar und erstellen mit einer gängigen Programmiersprache ein Steuerungsprogramm für eine Prozessstation.

Zum Betrieb elektrischer Motoren entwickeln die Schülerinnen und Schüler Steuerungen oder drehzahl- oder beschleunigungsabhängige Regelungen.

Für die in Betrieb zu nehmende Prozessstation recherchieren die Gruppen die Wirkungsweise und den adäquaten Einsatz von Sensoren. Sie wählen Sensoren begründet aus und dokumentieren die Auswahl und die technischen Daten.

Die einzelnen Gruppen präsentieren und begründen ihren Lösungsvorschlag für die Bearbeitungsstation als Beitrag zur komplexen Produktionsanlage. Gemeinsam bewerten die Schülerinnen und Schüler die Wirkungsweise der einzelnen Prozessstation bzw. der Produktionsanlage und entscheiden über steuerungstechnische Optimierungsmöglichkeiten. Sie stimmen die weiteren Handlungsweisen aufeinander ab, nehmen die Prozessstation in Betrieb und erstellen die abschließende Dokumentation.

Inhalte

- Pneumatische, elektrische und elektropneumatische Steuerungen,
- Betrieb elektrischer Motoren,
- VDE 0100,
- speicherprogrammierbare Steuerungen,
- Schaltalgebra,
- Sensorik.

3.2.17 Anforderungen und Inhalte Mechatronik 4

Betreiben von mechatronischen Systemen und technische Dokumentation

Anforderungen

Die Schülerinnen und Schüler nehmen mechatronische Systeme in Betrieb und erstellen technische Dokumentationen.

Die Schülerinnen und Schüler erläutern rechtliche Anforderungen an die Inbetriebnahme, den Betrieb, die Wartung, Prüfung und Instandhaltung von mechatronischen Systemen sowie Erste-Hilfe-Maßnahmen bei auftretenden Unfällen. Sie nehmen in Gruppen mechatronische Systeme in Betrieb und bearbeiten gemeinsam Veränderungen oder Umbauten. Sie entwickeln qualitätssichernde Maßnahmen, lenken ihre Prozesse und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse qualitätsorientiert. Sie erstellen Prüfprotokolle und führen Prüfungen von Schutzmaßnahmen durch.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten Informationen zur Produkthandhabung wie Bedienungsanleitung, Wartungsvorschriften oder Warnhinweise zu technischen Dokumentationen mechatronischer Systeme

sachgerecht auf. Sie entwickeln Visualisierungen und stellen Materialien wie Zeichnungen, Stücklisten, Anordnungs- und Funktionspläne zusammen. Sie erarbeiten Gliederung, Aufbau und Layout, beachten das Zusammenwirken von Text und Bild und erstellen ihre Dokumentationen adressatengerecht.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Produktpräsentationen. Sie entwickeln Zielsetzungen, planen ihre Präsentation, arbeiten Informationen auf und entwickeln eigene Darstellungen. Sie präsentieren das Produkt sach- und anwendungsbezogen und zielgruppen-gerecht. Sie reflektieren ihre Gruppenarbeit auch vor dem Hintergrund leistungsorientierter Gruppenarbeitsprozesse und beurteilen Bedingungen zukünftiger Kommunikations- und Arbeitsprozesse im Team.

Inhalte

- Produkt- und Arbeitssicherheit (EG-Maschinenrichtlinie), Umweltschutz,
- Schutzmaßnahmen (VDE 0100/0113/0701/2),
- technische Dokumentationen,
- Präsentationstechniken,
- Qualitätssicherung/Qualitätsmanagement.

4 Grundsätze der Leistungsbewertung

Die Gesamtnote wird festgesetzt aufgrund der von den Schülerinnen und Schülern erbrachten

- *schriftlichen und mündlichen Leistungen*
- *unter Berücksichtigung ihrer Anteile an der Gesamtleistung,*
- *der Art des Faches und der Entwicklung der Leistungen.*

Die Festsetzung der Noten ist eine pädagogisch-fachliche Gesamtbewertung der von den Schülerinnen und Schülern im Bewertungszeitraum erbrachten Leistungen. Bei der Festsetzung der Noten werden zunächst die Leistungen in den schriftlichen Arbeiten unter Aufsicht (Klausuren) und den ihnen gleichgestellten Arbeiten einerseits und die Leistungen in der laufenden Unterrichtsarbeit andererseits insgesamt bewertet und danach beide Bewertungen angemessen zusammengefasst.

Die für ein Semester vergebenen Gesamtnoten dürfen sich nicht überwiegend auf die Ergebnisse der Klausuren und der ihnen gleichgestellten Leistungen beziehen.

Die Fachkonferenz entscheidet über die Gewichtung der Leistungen in der sogenannten laufenden Unterrichtsarbeit und der schriftlichen Leistungen. In die Bewertung der laufenden Kursarbeit werden auch Produkte wie durchgeführte technische Experimente, Versuchsaufbauten, erstellte technische Produkte, Reader, Ausstellungsbeiträge, Präsentationen, Internetseiten, mündlich und schriftlich geleistete Beiträge, Hausarbeiten und Dokumentationen von Lern- und Arbeitsprozessen wie Protokolle, Portfolios oder Dossiers einbezogen.

Gebot der Transparenz

Die Unterrichtenden erläutern den Schülerinnen und Schülern zu Beginn der Semester die Anforderungen in den verschiedenen Kompetenzbereichen sowie die Bewertungskriterien. Nach Abschluss einer Unterrichtseinheit werden die Schülerinnen und Schüler über die Bewertung in Kenntnis gesetzt. Die Unterrichtenden sollten die Gespräche über Bewertungen auch nutzen, mit dem einzelnen Schüler Entwicklungsmöglichkeiten zu erörtern.

Die Bewertungskriterien für Unterrichtsprodukte als Teil der laufenden Unterrichtsarbeit sind mit den Schülern zusammen mit der Aufgabenstellung zu besprechen.

Bei schriftlichen Leistungsfeststellungen unter Aufsicht (Klausuren) sollte die Bewertung durch einen Erwartungshorizont oder ausführlichen Kriterienkatalog erläutert werden, der den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, die Bewertung nachzuvollziehen.

Unterscheidung Lern- und Leistungssituationen

Bei der Bewertung von Leistungen ist zu unterscheiden zwischen Lern- und Leistungssituationen. Geht es um den Prozess des Lernens, stehen andere Leistungen im Vordergrund und gelten andere Qualitätskriterien. Bewertet werden hier die Qualität der Beiträge in Bezug auf die Entwicklung des Lernprozesses, Kreativität in der Verknüpfung von Bekanntem und Neuem, Kooperationsbereitschaft bei Partner- und Gruppenarbeit, Bereitschaft, Verantwortung zu übernehmen, und Arbeitsverhalten, z. B. Selbstständigkeit, Zielorientierung, Verlässlichkeit.

Bewertungskriterien für die schriftlichen Arbeiten unter Aufsicht (Klausuren) und ihnen gleichgestellte Arbeiten

- Sachliche Richtigkeit,
- Folgerichtigkeit und Begründung der Aussagen,
- Differenziertheit des Verstehens und Darstellens,
- Herstellung geeigneter Zusammenhänge,
- Klarheit von Aufbau und Sprache,
- Sicherheit im formalsprachlichen Bereich,
- Sicherheit im Umgang mit der Fachsprache und -methode,
- Erfüllung standardsprachlicher Normen,
- Übersichtlichkeit und Verständlichkeit,
- Reichhaltigkeit und Vollständigkeit,
- Eigenständigkeit und Originalität der Bearbeitung und Darstellung.

Bewertungskriterien für Unterrichtsprodukte als Teil der laufenden Unterrichtsarbeit

- Eingrenzung des Themas und Entwicklung einer eigenen Fragestellung (Fähigkeit zur Fokussierung),
- Strukturierung und Gliederung der Darstellung,
- methodische Zugänge, Informationsbeschaffung und -auswertung,
- sachliche, begriffliche und sprachliche Korrektheit,
- Schwierigkeitsgrad des zu erarbeitenden Fachwissens,
- Eigenständigkeit der Erstellung,
- kritische Bewertung und Einordnung der Ergebnisse,
- Adressatenbezug, Anschaulichkeit und Medieneinsatz,
- Qualität des Layouts von Medien und technischen Produkten,

- Beachten von Sicherheits- und rechtlichen Aspekten bei der Durchführung von technischen Experimenten oder Produktion sowie Handhabung von technischen Produkten,
- Kreativität bei der Lösung technischer Aufgabenstellungen,
- Qualität der Reduktion technischer Sachverhalte auf Modelldarstellungen unter Berücksichtigung ihres Geltungsbereichs.

Bewertungskriterien für Phasen individueller Arbeit

- Einhaltung von Absprachen und Regeln,
- Anspruchsniveau der Aufgabenauswahl,
- Zeitplanung und Arbeitsökonomie, konzentriertes und zügiges Arbeiten,
- Übernahme der Verantwortung für den eigenen Lern- und Arbeitsprozess,

- Einsatz und Erfolg bei der Informationsbeschaffung,
- Flexibilität und Sicherheit im Umgang mit methodischen Mitteln und technischen Geräten,
- Aufgeschlossenheit für Alternativen und Selbstständigkeit bei der Problemlösung.

Bewertungskriterien für Gruppenarbeiten und Leistungen im Team

- Initiativen und Impulse für die gemeinsame Arbeit,
- Planung, Strukturierung und Aufteilung der gemeinsamen Arbeit,
- Kommunikation und Kooperation,
- Abstimmung, Weiterentwicklung und Lösung der eigenen Teilaufgaben,
- Integration der eigenen Arbeit in das gemeinsame Projekt.

www.bildungsplaene.hamburg.de