

Rahmenplan Physik

BILDUNGSPLAN

GYMNASIALE OBERSTUFE

Physik

**Bildungsplan
gymnasiale Oberstufe**



Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Schule und Berufsbildung

Alle Rechte vorbehalten.

Erarbeitet durch: Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung

Gestaltungsreferat: Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht
Referatsleitung: Werner Renz

Fachreferent: Henning Sievers

Redaktion: Detlef Adler
Adrian Berthold
Detlef Kaack
Clemens Krietemeyer
Ingke Menzel
Herbert Wild

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 im Fach Physik	10
2.1	Beitrag des Faches Physik zur Bildung.....	10
2.2	Didaktische Grundsätze	12
3	Anforderungen und Inhalte des Faches Physik	13
3.1	Vorstufe	13
3.2	Studienstufe	14
4	Grundsätze der Leistungsbewertung	17

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 sechsstufigen 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 im Fach Physik

2.1 Beitrag des Faches Physik zur Bildung

Im Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe erlangen die Schülerinnen und Schüler ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte und Modelle, deren Tragfähigkeit hinterfragt wird, um die Grenzen physikalischen Denkens zu erkennen. Die Schülerinnen und Schüler erwerben ein Verständnis für den Vorgang der Abstraktion, die Fähigkeit zu logischem Schließen und die Sicherheit in einfachen Kalkülen. Sie entwickeln vielfältige fachspezifische Kompetenzen in den Bereichen „Fachkenntnisse“, „Fachmethoden“, „Kommunikation“ und „Bewertung“, die sie auch in anderen Lebensbereichen anwenden können. Der Physikunterricht fördert wissenschaftliche Neugier und trägt zum Aufbau eines Weltbildes und zur Kritikoffenheit gegenüber dem eigenen Tun und den Ergebnissen fremder Quellen bei. In diesem Sinne leistet das Fach Physik einen wichtigen Beitrag zur Allgemeinbildung und Persönlichkeitsbildung und unterstützt deren Entwicklung und die Vorbereitung auf die Aufgaben in Gesellschaft und Beruf.

Die Schülerinnen und Schüler lernen, sachgerechte Entscheidungen zu treffen, welche die Natur und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen. Sie setzen sich mit den Auswirkungen technischer Anwendungen auf die Entwicklung der Gesellschaft (Technikfolgenabschätzung) auseinander. Im Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe gewinnen die Schülerinnen und Schüler Einblick in die historische und kulturelle Bedingtheit physikalischer Erkenntnisse und ihrer Gewinnung sowie in den engen Zusammenhang von physikalischer Forschung und gesellschaftlicher Entwicklung und der Pflicht des mündigen Bürgers zur kritischen Auseinandersetzung damit.

Bei der Beschäftigung mit der Physik werden die Schülerinnen und Schüler beispielhaft an Strukturelemente einer Naturwissenschaft herangeführt. Erarbeitet wird, in welcher Weise in der Physik Wahrnehmungen durch Begriffe, Gesetze und Theorien geordnet und mithilfe von Modellen und Konzepten bezüglich ausgewählter Aspekte erfasst werden.

Im Physikunterricht erfahren die Schülerinnen und Schüler, wie physikalische Zusammenhänge in der Technik angewendet werden und dass das Funktionieren der technischen Geräte unserer Umwelt auf der abgestimmten Vernetzung vieler physikalischer Zusammenhänge beruht.

Durch die Thematisierung der Methoden, Konzepte und Inhalte der Physik sowie durch Realbegegnungen in Betrieben, Laboren und Forschungsstätten garantiert der Physikunterricht die Anschlussfähigkeit an die nachfolgende Berufsausbildung, insbesondere an

naturwissenschaftlich und technisch orientierte Studien- und Ausbildungsgänge.

Fachprofil

Die Entwicklung physikalischer Erkenntnisse ist ein historisch-dynamischer Prozess. Die Verfügbarkeit physikalischen Wissens stellt daher eine wesentliche Voraussetzung für verantwortungsbewusstes, gesellschaftspolitisches Handeln und sachbezogenes, öffentliches Diskutieren dar.

Schülerinnen und Schüler erkennen die Physik als theoriegeleitete Erfahrungswissenschaft. Dabei haben das Formalisieren und das Mathematisieren physikalischer Sachverhalte einen hohen Stellenwert. Hierdurch wird ein wichtiger Beitrag zur Entwicklung abstrakten und funktionalen Denkens geleistet.

Die Schülerinnen und Schüler wenden physikalische Methoden an, die auch in anderen Disziplinen von Bedeutung sind, wie z.B. das Aufstellen und das Prüfen von Hypothesen unter Verwendung von Experimenten.

Sie erwerben grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten, die ihnen das Verstehen und Beherrschen physikalisch-technischer Geräte und Systeme in der Alltagswelt ermöglichen bzw. erleichtern.

Eine große Anzahl von Studien- und Ausbildungsgängen setzt physikalische Kenntnisse und Fähigkeiten voraus. Der Erwerb entsprechender Kompetenzen stellt somit eine wichtige Voraussetzung für den Übergang der Schülerinnen und Schüler in das Studium und in das Berufsleben dar.

Bei der Behandlung verschiedener Inhalte ist die Verdeutlichung übergreifender Konzepte der Physik von besonderer Wichtigkeit. Hierdurch kann den Schülerinnen und Schülern eine systematische Wissensaneignung erleichtert werden, die sich nicht vordergründig an physikalischen Inhalten, sondern an den wesentlichen Konzepten der Physik orientiert. Hierzu zählen das Konzept der Erhaltungssätze, das Feldkonzept, das Wellenkonzept, das Teilchenkonzept und das Quantenkonzept.

Fachbezogene Kompetenzen

Der Kompetenzerwerb in der gymnasialen Oberstufe erfolgt aufbauend auf den in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen. Die Schülerinnen und Schüler vertiefen ihr Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften und ihrer Wechselbeziehung zur Gesellschaft, zur Umwelt und zur Technik.

Naturwissenschaftliches Arbeiten erfolgt häufig nach ähnlichen Prinzipien und somit unabhängig von der

speziellen Fachrichtung. Daher weisen die im Fach Physik und die in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern zu erwerbenden Kompetenzen viele Gemeinsamkeiten auf.

Speziell in der Physik erfahren die Schülerinnen und Schüler – grundlegend für alle Naturwissenschaften – Gesetzmäßigkeiten und Regelhaftigkeiten in der Natur ausgehend von der Beschreibung eines Phänomens hin zur Definition einer messbaren Größe sowie den mathematisierenden Umgang mit messbaren Größen, z. B. zur quantitativen Vorhersage von Ereignissen oder zur mathematischen Beschreibung einer Vermutung, die dann wiederum einen experimentellen Nachweis herausfordert.

Die Schülerinnen und Schüler vertiefen ihr Verständnis für die Anwendungen physikalischer Erkenntnisse in Umwelt und Technik und nutzen die Informationstechnik für ihre Messungen, für die Auswertungen in Form mathematischer Aussagen zwischen Größen sowie für Simulationen physikalischer Zusammenhänge in Natur und Technik.

Aufbauend auf diesen Kompetenzen sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage, für sich sowie für die Gesellschaft Entscheidungen verantwortungsbewusst zu treffen und zu reflektieren.

Die Kompetenzen, die eine naturwissenschaftliche Grundbildung ausmachen, werden vier fachdidaktisch begründeten Kompetenzbereichen zugeordnet.

Fachkenntnisse	Die Schülerinnen und Schüler verfügen über ein gefestigtes Fachwissen zu physikalischen Phänomenen und Gesetzmäßigkeiten sowie zu physikalischen Begriffen, Prinzipien und Fakten.
Fachmethoden	Die Schülerinnen und Schüler verfügen über naturwissenschaftliche Methoden, sie nutzen Modelle und wenden Arbeitstechniken an.
Kommunikation	Die Schülerinnen und Schüler erschließen Informationen sach- und fachbezogen und tauschen diese aus.
Bewertung	Die Schülerinnen und Schüler erkennen und bewerten physikalisch-technische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten.

Zusätzlich werden in fachlichen Zusammenhängen Kompetenzen entwickelt, die über das Fachliche hinaus von Bedeutung sind. Dazu gehören z. B. Lese-

kompetenz, die Fähigkeit zur Informationsbeschaffung, Kommunikations- und Teamfähigkeit und die Fähigkeit zur Reflexion von Arbeitsprozessen.

2.2 Didaktische Grundsätze

Kompetenzen können von Schülerinnen und Schülern nur selbst erworben werden. Ein kompetenzorientierter Unterricht nimmt den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler in den Blick. Er ist somit schüler-, ergebnis- und prozessorientiert, wird weniger von der Fachsystematik strukturiert und fordert die Schülerinnen und Schüler zu selbstständigem Arbeiten auf.

Die Rolle der Lehrerin/ des Lehrers verändert sich: Neben Instruktion sind auch Moderation, Beratung und Organisation von Lernprozessen Bestandteil des Unterrichtshandelns. Der Kompetenzerwerb rückt in den Mittelpunkt des Unterrichts, ihm muss folglich in den methodischen Überlegungen der Lehrkraft mehr Raum gegeben werden. Die angemessene methodische Unterstützung ist wegweisend für das Erreichen der mit diesen Kompetenzen verbundenen Ziele. Kompetenzen werden in einem längeren Prozess erworben. Das Konzept der Lehrkraft sollte also auf die Entwicklung von Kompetenzen über einen längeren Zeitraum angelegt sein. Diese bauen sich dann kumulativ bei den Schülerinnen und Schülern auf; nach einiger Zeit können bestimmte Stufen der Kompetenz erreicht sein.

Im Zuge ihrer Untersuchung von spezifischen Fragen und Problemen, Begründungen und Argumentationen, Antworten und Positionen erwerben die Schülerinnen und Schüler die in 2.1 beschriebenen naturwissenschaftlichen Kompetenzen in einem Unterricht, der den hier formulierten didaktischen Grundsätzen in besonderem Maße genügt.

Physiktreiben im Unterricht muss für Schülerinnen und Schüler sinnstiftend sein. Dies erfordert einen problem- und kontextorientierten Unterricht. Der Physikunterricht bezieht die vielfältigen Lebens- und Erfahrungswelten der Schülerinnen und Schüler in die Auswahl und Gestaltung des Unterrichts ein.

Ein solcher schülerorientierter Unterricht fördert die Selbstständigkeit, indem er immer wieder Probleme, die verschiedene Lösungswege eröffnen, anbietet. Das Methodenrepertoire der Physik wird zielbezogen zum Lösen dieser Probleme eingesetzt. Die Begriffsbildung achtet dabei auf angemessene Formen der Mathematisierung. Die Schülerinnen und Schüler erhalten immer wieder Gelegenheit, komplexe Zusammenhänge mündlich und schriftlich in unterschiedlichen Darstellungsformen wiederzugeben. Auch im Physikunterricht wird die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler gefördert, Informationsgehalt, Intention und Argumentationsstruktur anspruchsvoller Texte zu erschließen und sie zeitökonomisch zu bearbeiten. Die Lehrerinnen und Lehrer unterstützen die Schülerinnen und Schüler durch gezielte Rückmeldungen darin, wichtige Arbeitsergebnisse mehrfach zu überarbeiten. Der Physikunter-

richt fördert die Fähigkeit zum Einsatz formalsprachlicher Mittel und mathematischer Modellierungen der fachlichen Inhalte und Theorien sowie der Kommunikation dieser auch in den außerschulischen Bereich.

Im Unterricht werden elektronische Informations- und Kommunikationstechniken für den eigenen Lernprozess, zur Recherche, zur Kommunikation mit schulischen und außerschulischen Partnern und zur Gestaltung und Präsentation von Arbeitsprodukten genutzt. Die Schülerinnen und Schüler lernen, den Computer zur Messwerterfassung, Auswertung und Simulation einzusetzen.

Neben den notwendigen Lehrgangs- und Trainingsphasen wählen Lehrerinnen und Lehrer solche Arbeits- und Sozialformen, die den Lernenden eigene Entscheidungsspielräume und Verantwortung einräumen und sie darin unterstützen, sich in selbst regulierten Lernprozessen mit dem Lerngegenstand und den eigenen Lernstrategien aktiv und reflektierend auseinanderzusetzen. Gerade das eigenständige Erarbeiten von Inhalten in einem arbeitsteiligen Unterricht bietet in diesem Sinne vielfältige Lernchancen.

Für den Erwerb zahlreicher Kompetenzen bedarf es für die Schülerinnen und Schüler der selbstständigen, häufig fehlerbehafteten Auseinandersetzung mit den Gegenständen und Problemen. Fehler etwa bei der Hypothesenbildung, bei Durchführung und Auswertung von Experimenten, beim Argumentieren oder bei fachsprachlich nicht korrekten Ausdrucksweisen gehören zum Lernprozess. Die Schülerinnen und Schüler sollen Gelegenheit erhalten, ihre Fehler zunehmend selbst zu erkennen und zu korrigieren. Typische Fehler sollten in einer zusammenfassenden Rückschau auf angemessenem Abstraktionsniveau aufgegriffen und thematisiert werden.

Kooperatives Arbeiten, angefangen von der Arbeitsplanung bis hin zur Präsentation der gemeinsam erarbeiteten Ergebnisse, versetzt die Schülerinnen und Schüler in die Lage, eigene Vorstellungen und Ideen zu Problemlösungen selbst einzubringen, in der Diskussion mit anderen zu überprüfen und zu modifizieren.

Der Physikunterricht fördert in individualisierten Lernphasen die Arbeiten an selbst entwickelten Forschungsfragen, die unterschiedliche Zugriffe, Lösungen und Gestaltungsmittel erlauben. Dazu gehören insbesondere selbstständig geplante und durchgeführte Experimente, Recherchen, Dokumentationen, Präsentationen und eigene Experimentalvorträge. Die Schülerinnen und Schüler werden zur Teilnahme an Wettbewerben wie z. B. „Jugend forscht“ und „Physikolympiade“ ermutigt.

3 Anforderungen und Inhalte des Faches Physik

3.1 Vorstufe

3.1.1 Anforderungen

Der Unterricht in der Vorstufe bereitet auf die Arbeit in der Studienstufe vor. Die Schülerinnen und Schüler gewinnen an Selbstständigkeit und Teamfähigkeit bei der Bearbeitung der Unterrichtsthemen, bei der Beschaffung und Bearbeitung von Unterrichtsmaterial und bei der Präsentation von Unterrichtsergebnissen. Die Themenerarbeitung ist im Vergleich zur Arbeit in der Sekundarstufe I inhaltlich deutlich komplexer und differenzierter. Außerdem werden die Schülerinnen und Schüler nun mit Ansprüchen wissenschaftspropädeutischen, methodenbewussten und theoriegeleiteten Arbeitens konfrontiert. Deren Einlösung bedarf der systematischen Übung anhand von ausgewählten Themen und der systematischen Reflexion der Ergebnisse und Methoden.

Kompetenzbereich Fachkenntnisse

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen übergreifende Konzepte und beschreiben diese mit Beispielen,
- geben grundlegende Kenntnisse wieder und verknüpfen sie mit Konzepten,
- beschreiben und erklären neue Sachverhalte konzeptbezogen,
- erläutern bekannte physikalische Phänomene mit übergreifenden Konzepten, Fakten und Prinzipien,
- verwenden physikalisches Wissen in komplexeren Kontexten,
- erklären neue Sachverhalte aus verschiedenen physikalischen oder naturwissenschaftlichen Perspektiven,
- nutzen übergreifende Konzepte für Erklärungen.

Kompetenzbereich Fachmethoden

Die Schülerinnen und Schüler

- wählen Daten und Informationen von verschiedenen Quellen zur Bearbeitung der Aufgaben und Probleme aus, prüfen auf Relevanz und ordnen sie,
- wenden einfache Formen der Mathematisierung an,
- nehmen einfache Idealisierungen vor,
- formulieren eigenständig physikalische Fragen und Hypothesen,
- planen Experimente, führen diese aus und deuten die Ergebnisse,

- werten Beobachtungen und Daten aus,
- nutzen Analogien und Modellvorstellungen, um Sachverhalte sachgerecht zu erklären,
- werten Daten hypothesen- und fehlerbezogen aus und interpretieren sie,
- prüfen Modelle im Hinblick auf ihre Aussagekraft und Tragfähigkeit kritisch,
- wählen physikspezifische Arbeitstechniken zielgerichtet aus, variieren sie und wenden diese in neuen Zusammenhängen an.

Kompetenzbereich Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler

- kommunizieren eigene Kenntnisse und Arbeitsergebnisse,
- entnehmen Informationen aus kontinuierlichen und diskontinuierlichen Texten, verarbeiten diese und kommunizieren ihre Resultate,
- unterscheiden Alltagsvorstellungen und physikalische Sachverhalte,
- benutzen die Fachsprache in bekannten und neuen Kontexten und sind in der Lage, Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt zu übersetzen,
- argumentieren und debattieren eigenständig sach- und adressatengerecht und begründen ihre Lösungsvorschläge.

Kompetenzbereich Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern und bewerten physikalische Sachverhalte in einem neuen Kontext,
- setzen Sachverhalte in Beziehung zu den Themen Gesundheit, Umwelt und Nachhaltigkeit,
- nehmen Fremdperspektiven ein und entwickeln Verständnis für andere Entscheidungen,
- beziehen auf der Grundlage fachlicher Kenntnisse eigenständig und begründet Stellung.

3.1.2 Inhalte

Die am Ende der Vorstufe der gymnasialen Oberstufe der Gesamtschulen, den technischen Gymnasien und Wirtschaftsgymnasien sowie den Aufbaugymnasien erwarteten inhaltlichen Anforderungen entsprechen den inhaltlichen Anforderungen am Ende der Sekundarstufe I der Gymnasien.

3.2 Studienstufe

3.2.1 Anforderungen

Die nachfolgende Zusammenstellung enthält die im Laufe der Sekundarstufe II zu erwerbenden Kompetenzen.

Fachkenntnisse: Physikalisches Wissen erwerben, wiedergeben und nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- verfügen über ein strukturiertes physikalisches Basiswissen (z. B. Begriffe, Größen, Einheiten, Konstanten, Gesetze) zu den behandelten physikalischen Teilgebieten,
- haben ein gefestigtes Wissen über physikalische Grundprinzipien (z. B. Erhaltungssätze, Kausalität, Relativität) und über zentrale historische und erkenntnistheoretische Gegebenheiten,
- wissen, was eine physikalische Theorie auszeichnet und wie sie gebildet wird,
- können sich Wissen aneignen und es strukturieren (z. B. Texterschließung, Informationsbeschaffung, Schlussfolgerungen aus Beobachtungen und Experimenten).

Fachmethoden: Erkenntnismethoden und Fachmethoden der Physik beschreiben und nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- haben Erfahrungen mit Strategien der Erkenntnisgewinnung und Problemlösung (z. B. Beobachten, intuitiv-spekulatives Entdecken, Hypothesen formulieren, induktives und deduktives Vorgehen, analoges Übertragen, Modellbildern),
- wissen, dass die Methode der Physik gekennzeichnet ist durch Beobachtung, Beschreibung, Begriffsbildung, Experiment, Reduktion, Idealisierung, Modellierung, Mathematisierung,
- haben Erfahrungen mit Methoden des Experimentierens (Planung, Durchführung, Dokumentation, Auswertung, Fehlerbetrachtung, Bewertung, moderne Messmethoden),
- kennen darüber hinaus die Funktionen eines Experiments (Entscheidungsfunktion in Bezug auf

Hypothesen, Initialfunktion in Bezug auf Ideen, Grundlagenfunktion in Bezug auf Theorien),

- nutzen Methoden der Mathematik: Gleichungen umformen, Größen aus Formeln berechnen, nicht lineare Abhängigkeiten grafisch und numerisch auswerten.

Kommunikation: In Physik und über Physik kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler

- verfügen über Methoden der Darstellung physikalischen Wissens und physikalischer Erkenntnisse in unterschiedlichen Formen (Sprache, Bilder, Skizzen, Tabellen, Grafen, Diagramme, Symbole, Formeln ...),
- verfügen über eine angemessene Fachsprache und wenden sie sachgerecht an,
- haben Erfahrungen im adressaten- und situationsgerechten Präsentieren von physikalischem Wissen, physikalischen Erkenntnissen, eigenen Überlegungen und von Lern- und Arbeitsergebnissen z. B. in einem arbeitsteiligen Unterricht,
- haben Erfahrungen im diskursiven Argumentieren auf angemessenem Niveau zu physikalischen Sachverhalten und Fragestellungen.

Bewertung: Über die Bezüge der Physik reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

- haben Erfahrungen mit der Natur- und Weltbetrachtung unter physikalischer Perspektive und dem Aspektcharakter der Physik (Selbsterfahrung),
- vermögen, die wechselseitige Beziehung zwischen Physik und Technik aufzuzeigen,
- sind in der Lage, die historischen und gesellschaftlichen Bezüge zur Physik darzustellen,
- sind vertraut mit Bewertungsansätzen und in der Lage, persönlich, sachbezogen und kritikoffen Stellung zu beziehen.

Grundlegendes und erhöhtes Anforderungsniveau

Der Physikunterricht in der Sekundarstufe II findet auf *grundlegendem* oder *erhöhtem* Anforderungsniveau statt. Die zentralen Ziele und Inhalte des Physikunterrichts sind jedoch unabhängig vom Anforderungsniveau zu sehen. Sie tragen, bezogen auf die Bildungsziele, in jeweils spezifischer Weise zum Erwerb der allgemeinen Studierfähigkeit bei.

Die verbindlichen Inhalte gelten daher gleichermaßen für Unterrichtsangebote grundlegender sowie erhöhter Anforderungen.

<i>Grundlegendes Niveau</i>	<i>Erhöhtes Niveau</i>
<p>Unterricht auf grundlegendem Niveau soll in grundlegende Fragestellungen, Sachverhalte, Problemkomplexe und Strukturen des Faches einführen. Er soll wesentliche Arbeits- und Fachmethoden, Darstellungsformen des Faches bewusst und erfahrbar machen sowie Zusammenhänge im Fach und über die Grenzen dessen hinaus in exemplarischer Form erkennbar werden lassen. Der Unterricht auf grundlegendem Niveau fördert durch lebensweltliche Bezüge Einsicht in die Bedeutung des Faches sowie durch schülerzentriertes und handlungsorientiertes Arbeiten die Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler.</p>	<p>Das Fach Physik auf erhöhtem Niveau zielt zusätzlich auf eine systematischere Auseinandersetzung mit Inhalten, Theorien und Modellen, welche die Komplexität und den Aspektreichtum des Faches verdeutlichen. Der Unterricht ist gerichtet auf eine vertiefende Beherrschung der Arbeits- und Fachmethoden, deren selbstständige Anwendung, Übertragung und Reflexion. Unterricht auf erhöhtem Niveau erzielt einen hohen Grad an Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler vor allem beim Experimentieren und bei der Wissensgenerierung.</p> <p>Unterricht auf erhöhtem Niveau unterscheidet sich von solchem auf grundlegendem Niveau</p> <ul style="list-style-type: none"> • in der Komplexität und Offenheit der Aufgabenstellung, • im Grad der Selbstständigkeit des Arbeitens, • im Vertiefungsgrad bei fachspezifischen Fragestellungen, • im Vernetzungsgrad des erworbenen Wissens, insbesondere bzgl. technischer Anwendungen, • im Abstraktionsgrad der Modell- und Theoriebildung, • im Umfang der experimentellen Bearbeitung physikalischer Sachverhalte, • in der begrifflichen Differenzierung, • in den angewendeten Methoden der Mathematik, • im Grad der Beherrschung fachwissenschaftlicher Methoden, • im Umfang der Reflexion methodischer Herangehensweisen und praktischer Anwendungen, • in der Präsentationsweise von Ergebnissen.

3.2.2 Inhalte

Der Physikunterricht der Studienstufe greift die Inhalte der Mittelstufe auf, vertieft sie und führt sie weiter. Er ist – insbesondere im Unterricht auf erhöhtem Niveau – geprägt durch die formale, quantitative Beschreibung der Naturgesetze und das Arbeiten und Denken in Modellen.

Um kumulatives Lernen zu ermöglichen, wird bei der Behandlung der verbindlichen Themen auf übergreifende Konzepte Bezug genommen. Es handelt sich dabei um themenübergreifende Theorien zur Erklärung und Vorhersage von Phänomenen. Die aufgeführten Konzepte sind verbindlich, deren zeitliche Folge ist in der Vermittlung beliebig wählbar und als themenübergreifend zu verstehen.

- **Feldkonzept**

Mit dem Feldkonzept lassen sich Wechselwirkungen unterschiedlicher Art in den klassischen Gebieten der Physik (Mechanik, Elektrizitätslehre, Magnetismus) einheitlich beschreiben. Das Feldkonzept erweitert das Verständnis für den Kraftbegriff in der Mittelstufe.

- **Wellenkonzept**

Mit dem Wellenkonzept lässt sich das Gleichartige in verschiedenen Phänomenbereichen der klassischen Physik (Mechanik, Akustik, Optik) herausarbeiten. Selbstverständlich können als Vertiefung auch andere

elektromagnetische Wellen als das Licht herangezogen werden. Das Phänomen der Interferenz und Beugung von Wellen verschafft entscheidende Erkenntnisse über die Struktur der Materie. Es ist zugleich Grundlage für das Verständnis einiger Quanteneffekte.

- **Teilchenkonzept**

Mit dem Teilchenkonzept werden die Methoden und das Modell der klassischen Mechanik aus der Mittelstufe zum Verständnis der Struktur der Materie genutzt. Es dient auch zur Erklärung von Phänomenen des Lichts und der Vorbereitung des Quantenkonzepts.

- **Quantenkonzept**

Die bisher behandelten Theorien der klassischen Physik finden bei der Behandlung von Quantenobjekten ihre Grenzen. Licht und Materie haben weder allein Wellen- noch allein Teilchencharakter.

Die übergreifenden Konzepte fordern einzeln und in ihren Beziehungen zueinander Kompetenzen aller vier Bereiche ab. Sie müssen auf jedes einzelne Problem deduziert werden, was in entsprechenden Kommunikationsformen dokumentiert wird. Die Konzepte selbst als Modelle naturwissenschaftlicher Betrachtungsweisen erfordern Reflexion in historischer und philosophischer Hinsicht sowie bzgl. ihrer Grenzen innerhalb der Physik.

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die verbindlichen Inhalte. :

Feldkonzept	Wellenkonzept	Teilchenkonzept	Quantenkonzept
<ul style="list-style-type: none"> • Gravitation • Elektrische Felder • Magnetische Felder 	<ul style="list-style-type: none"> • Harmonische Schwingungen • Mechanische Wellen • Elektromagnetische Wellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Atommodelle • Struktur der Materie 	<ul style="list-style-type: none"> • Quantelung • Stochastisches Verhalten • Unbestimmtheit • Komplementarität

4 Grundsätze der Leistungsbewertung

Leistungsbewertung ist eine pädagogische Aufgabe. Sie gibt den an Schule und Unterricht Beteiligten Aufschluss über Lernerfolge und Lerndefizite.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Möglichkeit, ihre eigenen Leistungen und ihre Lernfortschritte vor dem Hintergrund der im Physikunterricht angestrebten Ziele einzuschätzen. Die Analyse der Fehler durch die Lehrkräfte hilft ihnen, ihre Lerndefizite zu erkennen und aufzuarbeiten und fördert ihre Fähigkeit, den eigenen Lernprozess zu beobachten, bewusst wahrzunehmen und zu bewerten.

Die Lehrerinnen und Lehrer erhalten wichtige Hinweise zur Effektivität ihres Unterrichts, die es ihnen ermöglichen, den nachfolgenden Unterricht differenziert vorzubereiten und zu gestalten.

Beide Aspekte stehen in konstruktiver Wechselwirkung. Mit der Auswertung der Lernprozesse und Leistungen der Schülerinnen und Schüler können Lehrerinnen und Lehrer die Lernenden erfolgreicher auf ihrem individuellen Lernweg unterstützen; mit der zunehmenden Fähigkeit zur Planung, Steuerung und Bewertung des eigenen Lernprozesses können sich Schülerinnen und Schüler kompetenter an der Auswertung des Unterrichts beteiligen und den Lehrerinnen und Lehrern wichtige Rückmeldungen zu ihrer Arbeit geben.

Die Leistungsbewertung orientiert sich am Bildungs- und Erziehungsauftrag der gymnasialen Oberstufe sowie an den in diesem Rahmenplan genannten Zielen, Grundsätzen, Inhalten und Anforderungen. Sie berücksichtigt sowohl die Prozesse als auch die Ergebnisse und Produkte des Lernens und Arbeitens. Die prozessorientierte Leistungsbewertung rückt die individuellen Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler in das Blickfeld und bezieht sich punktuell auf Teilleistungen, Leistungsschwerpunkte und Fähigkeiten und Fertigkeiten beim Lernen. Die produktorientierte Leistungsbewertung bezieht sich auf die Ergebnisse der Bearbeitung von Aufgaben und Problemstellungen und deren Präsentation.

Neuere Methoden der Leistungsbewertungen wie Feedbackmethoden (Lehrer-Schüler- und Schüler-Schüler-Feedback) und Portfolioarbeit sowie die Einbeziehung der Ergebnisse besonderer Lernaufgaben werden in der Gesamtbewertung berücksichtigt.

Die Einbeziehung von Lern- und Arbeitsprozessen in die Leistungsbewertung bedeutet nicht, dass jede Lern- und Unterrichtsaktivität der Schülerinnen und Schüler benotet wird.

Bewertungskriterien

Bewertungskriterien für Unterrichtsgespräche, z. B. bei thematisch zentrierten Diskussionen, im fragend-

entwickelnden Unterricht, bei der Planung und Auswertung von Unterricht, können sein:

- situationsgerechte Einhaltung der Gesprächsregeln,
- Anknüpfung an Vorerfahrungen und den erreichten Sachstand,
- sachliche, begriffliche und sprachliche Korrektheit,
- Verständnis anderer Gesprächsteilnehmer und Bezug zu ihren Beiträgen,
- Ziel- und Ergebnisorientierung.

Bewertungskriterien für Phasen individueller Arbeit, z. B. beim Entwickeln eigener Forschungsfragen, Recherchieren und Untersuchen, können sein:

- Einhaltung verbindlicher Aufgaben, 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 den Werkzeugen,
- Aufgeschlossenheit und Selbstständigkeit, Alternativen zu betrachten und Lösungen für Probleme zu finden.

Bewertungskriterien für Gruppenarbeiten und Leistungen im Team können sein:

- 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 Ziel.

Bewertungskriterien für Produkte wie Reader, Ausstellungsbeiträge, Präsentationen, Internetseiten, Wettbewerbsbeiträge können sein:

- Eingrenzung des Themas und Entwicklung einer eigenen Fragestellung,
- Umfang, Strukturierung und Gliederung der Darstellung,
- methodische Zugangsweisen, Informationsbeschaffung und -auswertung,

- sachliche, begriffliche und sprachliche Korrektheit,
- Schwierigkeitsgrad und Eigenständigkeit der Erstellung,
- kritische Bewertung und Einordnung der Ergebnisse,
- Adressatenbezug, Anschaulichkeit und Medieneinsatz,
- Ästhetik und Kreativität der Darstellung.

Bewertungskriterien für Lerntagebücher und Arbeitsprozessberichte mit Beschreibungen zur individuellen Ausgangslage, zur eigenen Teilaufgabe, zur Vorgehensweise, zum Umgang mit Irrwegen und Fehlern, zu den individuellen Tätigkeiten und Ergebnissen sowie zu den Lernfortschritten können sein:

- Darstellung der eigenen Ausgangslage, der Themenfindung und -eingrenzung, der Veränderung von Fragestellungen,
- Darstellung der Zeit- und Arbeitsplanung, der Vorgehensweise, der Informations- und Materialbeschaffung,
- Fähigkeit, Recherchen und Untersuchungen zu beschreiben, in Vorerfahrungen einzuordnen, zu bewerten und Neues zu erkennen,
- konstruktiver Umgang mit Fehlern und Schwierigkeiten,
- selbstkritische Bewertung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.

Bewertungskriterien für schriftliche Lernerfolgskontrollen wie Hausarbeiten, Protokolle, Tests und Klausuren können sein:

- sachliche, begriffliche und sprachliche Korrektheit,
- Übersichtlichkeit und Verständlichkeit,
- Reichhaltigkeit und Vollständigkeit,
- Eigenständigkeit und Originalität der Bearbeitung und Darstellung.

Lehrerinnen und Lehrer initiieren und gestalten mit ihren Kolleginnen und Kollegen und Schülerinnen und Schülern weitere Lernsituationen und Arbeitsprodukte wie Projekte, Praktika, Gestaltung von Unterrichtsstunden durch Schülerinnen und Schüler, Podiumsdiskussionen, Rollen- und Planspiele und entwickeln in Absprache mit ihnen entsprechende Bewertungskriterien.

Die Fachkonferenzen stimmen die Bereiche und Kriterien für die Leistungsbewertung ab und legen sie fest.

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

Die Lehrerinnen und Lehrer erläutern den Schülerinnen und Schülern die Anforderungen, die erwarteten Leistungen sowie die Bewertungskriterien und erörtern sie mit ihnen. Bei der konkreten Auslegung der Bewertungskriterien werden die Schülerinnen und Schüler beteiligt.

www.bildungsplaene.hamburg.de