

Schulinterner Lehrplan

zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe II

Physik

Beschlossen am 25. August 2025

Inhaltsverzeichnis

- 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit
- 2 Entscheidungen zum Unterricht
 - 2.1 Unterrichtsvorhaben
 - 2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit
 - 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung
 - 2.4 Lehr- und Lernmittel
- 3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen
- 4 Qualitätssicherung und Evaluation

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Physik daran, die Bedingungen für einen individuellen und erfolgreichen Kompetenzerwerb zu verbessern.

Zentrale Aufgabe des Physikunterrichts ist es, den Schülerinnen und Schülern ein Verständnis der materiellen Welt sowie eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation, Meinungsbildung und Entscheidungsfindung zu naturwissenschaftlichen Problemlösungen und

technischen Entwicklungen zu ermöglichen. Er trägt deshalb zu einer vertieften Allgemeinbildung bei.

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Die Unterrichtseinheiten werden in der Einführungsphase in Grundkursen in jeweils einer Doppelstunde – ohne Unterbrechung durch eine große Pause – sowie einer Einzelstunde organisiert. In der Qualifikationsphase werden die Grundkurse wiederum in einer Doppelstunde und einer Einzelstunde organisiert, wenn ein Leistungskurs existiert, wird dieser in der Regel in zwei Doppelstunden und einer Einzelstunde organisiert.

Die Fachschaft Physik verfügt über eine Sammlung, die Materialien für Schüler- und Lehrerversuche, sowie Schauobjekte enthält. Es existiert ein Fachschafts-Notebook und in allen frei Fachräumen Beamer, die mit HDMI-Kabeln anzusteuern sind. An der Schule stehen iPad-Koffer zur Verfügung, die z.B. die Anwendung unterschiedlicher Lern-Apps und digitaler Recherchen möglich machen.

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die Unterrichtsvorhaben wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben, die am Kernlehrplan ausgerichtet sind, dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Übergeordnete Kompetenzerwartungen für die Einführungsphase

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- erklären Phänomene und Zusammenhänge unter Verwendung von Konzepten, übergeordneten Prinzipien, Modellen und Gesetzen (S1),
- beschreiben Gültigkeitsbereiche von Modellen und Konzepten und geben deren Aussage- und Vorhersagemöglichkeiten an (S2),
- wählen zur Bearbeitung physikalischer Probleme relevante Modelle und Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen begründet aus. (S3),
- bauen einfache Versuchsanordnungen auch unter Verwendung von digitalen Messwerterfassungssystemen nach Anleitungen auf, führen Experimente durch und protokollieren ihre qualitativen Beobachtungen und quantitativen Messwerte (S4),
- beschreiben bekannte Messverfahren sowie die Funktion einzelner Komponenten eines Versuchsaufbaus (S5),
- nutzen bekannte Auswerteverfahren für Messergebnisse (S6).
- wenden unter Anleitung mathematische Verfahren auf physikalische Sachverhalte an (S7).

Erkenntnisgewinnungskompetenz (E)

Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu physikalischen Sachverhalten (E1),
- stellen überprüfbare Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf (E2),
- erläutern an ausgewählten Beispielen die Eignung von Untersuchungsverfahren zur Prüfung bestimmter Hypothesen, (E3),
- modellieren Phänomene physikalisch, auch mithilfe einfacher mathematischer Darstellungen und digitaler Werkzeuge, (E4),
- konzipieren erste Experimente und Auswertungen zur Untersuchung einer physikalischen Fragestellung unter Beachtung der Variablenkontrolle. (E5),
- untersuchen mithilfe bekannter Modelle und Konzepte die in erhobenen oder recherchierten Daten vorliegenden Strukturen und Beziehungen, (E6),
- berücksichtigen Messunsicherheiten bei der Interpretation der Ergebnisse, (E7),

- untersuchen die Eignung physikalischer Modelle und Konzepte für die Lösung von Problemen (E8).
- beschreiben an ausgewählten Beispielen die Relevanz von Modellen, Konzepten, Hypothesen und Experimenten im Prozess der physikalischen Erkenntnisgewinnung (E9).
- beziehen theoretische Überlegungen und Modelle zurück auf zugrundeliegende Kontexte (E10)
- reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses an ausgewählten Beispielen (E11).

Kommunikationskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- recherchieren zu physikalischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus (K1),
- analysieren verwendete Quellen hinsichtlich der Kriterien Korrektheit, Fachsprache und Relevanz für den untersuchten Sachverhalt (K2),
- entnehmen unter Anleitung und Berücksichtigung ihres Vorwissens aus Beobachtungen, Darstellungen und Texten relevante Informationen und geben diese in passender Struktur und angemessener Fachsprache wieder (K3).
- formulieren unter Verwendung der Fachsprache kausal korrekt (K4),
- wählen ziel-, sach- und adressatengerecht geeignete Schwerpunkte für die Inhalte von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen aus (K5),
- veranschaulichen Informationen und Daten auch mithilfe digitaler Werkzeuge (K6),
- präsentieren physikalische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K7).
- nutzen ihr Wissen über aus physikalischer Sicht gültige Argumentationsketten zur Beurteilung vorgegebener Darstellungen (K8),
- tauschen sich ausgehend vom eigenen Standpunkt mit anderen konstruktiv über physikalische Sachverhalte auch in digitalen kollaborativen Arbeitssituationen aus (K9),
- belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate (K10).

Bewertungskompetenz

- erarbeiten aus verschiedenen Perspektiven eine schlüssige Argumentation (B1),
- analysieren Informationen und deren Darstellung aus Quellen unterschiedlicher Art hinsichtlich ihrer Relevanz (B2).
- entwickeln anhand festgelegter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug,
- bilden sich reflektiert ein eigenes Urteil (B4).
- vollziehen Bewertungen von Technologien und Sicherheitsmaßnahmen oder Risikoeinschätzungen nach (B5),
- beurteilen Technologien und Sicherheitsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Eignung auch in Alltagssituationen (B6),

- identifizieren kurz- und langfristige Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen mit physikalischem Hintergrund (B7),
- identifizieren Auswirkungen physikalischer Weltbetrachtung sowie die Bedeutung physikalischer Kompetenzen in historischen, gesellschaftlichen oder alltäglichen Zusammenhängen (B8)

Unterrichtsvorhaben 1: Physik in Sport und Verkehr I

Inhaltsfeld: Das Unterrichtsvorhaben entspricht dem Inhaltsfeld "Grundlagen der Mechanik" des Kernlehrplans.

Inhaltliche Schwerpunkte im KLP:

- Kinematik: gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung
- freier Fall
- waagerechter Wurf
- vektorielle Größen
- Newtonsche Gesetze
- beschleunigende Kräfte
- Kräftegleichgewicht
- Reibungskräfte

Unterrichtssequenz	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Physik in Sport und Verkehr I - Kinematik <i>Wie lassen sich Bewegungen beschreiben, vermessen und analysieren?</i> ca. 25 Ustd.	Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Größen Ort, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Energie, Leistung, Impuls und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (S1, K4), • unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen und erklären zugrunde liegende Ursachen auch am waagerechten Wurf (S2, S3, S7), • stellen Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenzerlegung bzw. Vektoraddition dar (S1, S7, K7), • planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Bewegungen (E5, S5), • interpretieren die Messdatenauswertung von Bewegungen unter qualitativer Berücksichtigung von Messunsicherheiten

	<p>(E7, S6, K9),</p> <ul style="list-style-type: none">• ermitteln anhand von Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen (E6, E4, S6, K6),• bestimmen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen mithilfe mathematischer Verfahren und digitaler Werkzeuge (E4, S7). (MKR 1.2)• beurteilen die Güte digitaler Messungen von Bewegungsvorgängen mithilfe geeigneter Kriterien (B4, B5, E7, K7), (MKR 1.2, 2.3)
--	--

Unterrichtssequenz	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
	Schülerinnen und Schüler...
<p>Physik in Sport und Verkehr II - Dynamik</p> <p><i>Wie lassen sich Ursachen von Bewegungen erklären?</i></p> <p>ca. 27 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Größen <i>Ort, Strecke</i>, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, <i>Energie, Leistung, Impuls</i> und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (S1, K4), • analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ <i>sowohl anhand wirkender Kräfte als auch aus energetischer Sicht</i> (S1, S3, K7), • stellen Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenzerlegung bzw. Vektoraddition dar (S1, S7, K7), • erklären mithilfe von <i>Erhaltungssätzen</i> sowie den Newton'schen Gesetzen Bewegungen (S1, E2, K4), • erläutern qualitativ die Auswirkungen von Reibungskräften bei realen Bewegungen (S1, S2, K4). • untersuchen Bewegungen mithilfe von <i>Erhaltungssätzen</i> sowie des Newton'schen Kraftgesetzes (E4, K4) • begründen die Auswahl relevanter Größen bei der Analyse von Bewegungen (E3, E8, S5, K4), • beschreiben eindimensionale Stoßvorgänge mit Impuls- und Energieübertragung (S1, S2, K3), • analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ <i>sowohl anhand wirkender Kräfte als auch aus energetischer Sicht</i> (S1, S3, K7), • erklären mithilfe von <i>Erhaltungssätzen</i> sowie den Newton'schen Gesetzen Bewegungen (S1, E2, K4), • untersuchen Bewegungen mithilfe von <i>Erhaltungssätzen</i> sowie des Newton'schen Kraftgesetzes (E4, K4), • begründen die Auswahl relevanter Größen bei der Analyse von Bewegungen (E3, E8, S5, K4), • bewerten Ansätze aktueller und zukünftiger Mobilitätsentwicklung unter den Aspekten Sicherheit und mechanischer Energiebilanz (B6, K1, K5), (VB D Z 3) • bewerten die Darstellung bekannter vorrangig mechanischer Phänomene in verschiedenen Medien bezüglich ihrer Relevanz und Richtigkeit (B1, B2, K2, K8). (MKR 2.2, 2.3)

Unterrichtsvorhaben 2: Zeit, dass sich was dreht – Kreis- und Drehbewegungen

Inhaltsfeld: Das Unterrichtsvorhaben entspricht dem Inhaltsfeld 2 des Kernlehrplans.

Inhaltliche Schwerpunkte im KLP:

- Kreisbewegung
- gleichförmige Kreisbewegung
- Zentripetalkraft

Unterrichtssequenz	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
<p><i>Zeit, dass sich was dreht – Kreis- und Drehbewegungen</i></p> <p><i>Wie lassen sich Kreisbewegungen beschreiben und erklären?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern auch quantitativ die kinematischen Größen der gleichförmigen Kreisbewegung Radius, Drehwinkel, Umlaufzeit, Umlauffrequenz, Bahngeschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit und Zentripetalbeschleunigung sowie deren Beziehungen zueinander an Beispielen (S1, S7, K4), • beschreiben quantitativ die bei einer gleichförmigen Kreisbewegung wirkende Zentripetalkraft in Abhängigkeit der Beschreibungsgrößen dieser Bewegung (S1, K3), • erläutern die Bedeutung von Bezugssystemen bei der Beschreibung von Bewegungen (S2, S3, K4), • interpretieren Messergebnisse aus Experimenten zur quantitativen Untersuchung der Zentripetalkraft (E4, E6, S6, K9),

Unterrichtsvorhaben 3: Gravitation überall

Inhaltsfeld: Das Unterrichtsvorhaben entspricht dem Inhaltsfeld XY des Kernlehrplans.

Inhaltliche Schwerpunkte im KLP:

- Gravitation: Schwerkraft,
- Newton'sches Gravitationsgesetz,
- Kepler'sche Gesetze,
- Gravitationsfeld
- Wandel physikalischer Weltbilder: geo- und heliozentrische Weltbilder;
-

Unterrichtssequenz	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
<p>Gravitation</p> <p><i>Wie lassen sich aus (himmlischen) Beobachtungen Gesetze ableiten?</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<p>Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Abhängigkeiten der Massenanziehungskraft zweier Körper anhand des Newton'schen Gravitationsgesetzes im Rahmen des Feldkonzepts (S2, S3, K4), • deuten eine vereinfachte Darstellung des Cavendish-Experiments qualitativ als direkten Nachweis der allgemeinen Massenanziehung (E3, E6), • ermitteln mithilfe der Kepler'schen Gesetze und des Newton'schen Gravitationsgesetzes astronomische Größen (E4, E8) • stellen Änderungen bei der Beschreibung von Bewegungen der Himmelskörper beim Übergang vom geozentrischen Weltbild zu modernen physikalischen Weltbildern auf der Basis zentraler astronomischer Beobachtungsergebnisse dar (S2, K1, K3, K10), • ordnen die Bedeutung des Wandels vom geozentrischen zum heliozentrischen Weltbild für die Emanzipation der Naturwissenschaften von der Religion ein (B8, K3), • beurteilen Informationen zu verschiedenen Weltbildern und deren Darstellungen aus unterschiedlichen Quellen hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Relevanz (B2, K9, K10) (MKR 5.2)

Unterrichtsvorhaben 4: Alles ist relativ

Inhaltsfeld:

Inhaltliche Schwerpunkte im KLP:

- Wandel physikalischer Weltbilder: geo- und heliozentrische Weltbilder,;
- Grundprinzipien der speziellen Relativitätstheorie
- Zeitdilatation

Unterrichtssequenz	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
<p>Alles ist relativ</p> <p><i>Revolutioniert die Physik unsere Sicht auf die Welt?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Änderungen bei der Beschreibung von Bewegungen der Himmelskörper beim Übergang vom geozentrischen Weltbild zu modernen physikalischen Weltbildern auf der Basis zentraler astronomischer Beobachtungsergebnisse dar (S2, K1, K3, K10), • erläutern die Bedeutung der Invarianz der Lichtgeschwindigkeit als Ausgangspunkt für die Entwicklung der speziellen Relativitätstheorie (S2, S3, K4), • erläutern die Bedeutung von Bezugssystemen bei der Beschreibung von Bewegungen (S2, S3, K4), • erklären mit dem Gedankenexperiment der Lichtuhr unter Verwendung grundlegender Prinzipien der speziellen Relativitätstheorie das Phänomen der Zeitdilatation zwischen bewegten Bezugssystemen qualitativ und quantitativ (S3, S5, S7). • ziehen das Ergebnis des Gedankenexperiments der Lichtuhr zur Widerlegung der absoluten Zeit heran (E9, E11, K9, B1). • ordnen die Bedeutung des Wandels vom geozentrischen zum heliozentrischen Weltbild für die Emanzipation der Naturwissenschaften von der Religion ein (B8, K3), • beurteilen Informationen zu verschiedenen Weltbildern und deren Darstellungen aus unterschiedlichen Quellen hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Relevanz (B2, K9, K10) (MKR 5.2) • ermitteln mithilfe der Kepler'schen Gesetze und des Newton'schen Gravitationsgesetzes astronomische Größen

(E4, E8)

- stellen Änderungen bei der Beschreibung von Bewegungen der Himmelskörper beim Übergang vom geozentrischen Weltbild zu modernen physikalischen Weltbildern auf der Basis zentraler astronomischer Beobachtungsergebnisse dar (S2, K1, K3, K10),

Übergeordnete Kompetenzerwartungen für die Qualifikationsphase: Grundkurs

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- erklären Phänomene und Zusammenhänge unter Verwendung von Konzepten, übergeordneten Prinzipien, Modellen und Gesetzen (S1),
- beschreiben Gültigkeitsbereiche von Modellen und Konzepten und geben deren Aussage- und Vorhersagemöglichkeiten an (S2),
- wählen zur Bearbeitung physikalischer Probleme relevante Modelle und Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen begründet aus. (S3),
- bauen einfache Versuchsanordnungen auch unter Verwendung von digitalen Messwerterfassungssystemen nach Anleitungen auf, führen Experimente durch und protokollieren ihre qualitativen Beobachtungen und quantitativen Messwerte (S4),
- beschreiben bekannte Messverfahren sowie die Funktion einzelner Komponenten eines Versuchsaufbaus (S5),
- nutzen bekannte Auswerteverfahren für Messergebnisse (S6).

Erkenntnisgewinnungskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren und entwickeln in unterschiedlichen Kontexten naturwissenschaftlich-technische Probleme und Fragestellungen zu physikalischen Sachverhalten (E1),
- stellen theoriegeleitet Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf (E2).

Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen).

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen die Eignung von Untersuchungsverfahren zur Prüfung bestimmter Hypothesen (E3).
- modellieren Phänomene physikalisch, auch mithilfe mathematischer Darstellungen und digitaler Werkzeuge, wobei sie theoretische Überlegungen und experimentelle Erkenntnisse aufeinander beziehen (E4).
- konzipieren geeignete Experimente und Auswertungen zur Untersuchung einer physikalischen Fragestellung unter Beachtung der Variablenkontrolle (E5).

Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erklären mithilfe bekannter Modelle und Theorien die in erhobenen oder recherchierten Daten gefundenen Strukturen und Beziehungen (E6).
- berücksichtigen Messunsicherheiten und analysieren die Konsequenzen für die Interpretation des Ergebnisses (E7).

- beurteilen die Eignung physikalischer Modelle und Theorien für die Lösung von Problemen (E8).
- reflektieren die Relevanz von Modellen, Theorien, Hypothesen und Experimenten im Prozess der physikalischen Erkenntnisgewinnung (E9).

Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

- beziehen theoretische Überlegungen und Modelle zurück auf zugrundeliegende Kontexte und reflektieren ihre Generalisierbarkeit (E10).
- reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (z. B. Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit) (E11).

Kommunikationskompetenz

Informationen erschließen

Die Schülerinnen und Schüler

- recherchieren zu physikalischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus (K1)
- prüfen verwendete Quellen hinsichtlich der Kriterien Korrektheit, Fachsprache und Relevanz für den untersuchten Sachverhalt, (K2)
- entnehmen unter Berücksichtigung ihres Vorwissens aus Beobachtungen, Darstellungen und Texten relevante Informationen und geben diese in passender Struktur und angemessener Fachsprache wieder. (K3)

Informationen aufbereiten

Die Schülerinnen und Schüler

- formulieren unter Verwendung der Fachsprache chronologisch und kausal korrekt strukturiert (K4)
- wählen ziel-, sach- und adressatengerecht geeignete Schwerpunkte für die Inhalte von Präsentationen, Diskussionen oder anderen Kommunikationsformen aus, (K5)
- Informationen und Daten in ziel-, sach- und adressatengerechten Darstellungsformen, auch mithilfe digitaler Werkzeuge, (K6)
- präsentieren physikalische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien. (K7)

Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen ihr Wissen über aus physikalischer Sicht gültige Argumentationsketten zur Beurteilung vorgegebener und zur Entwicklung eigener innerfachlicher Argumentationen, (K8)
- tauschen sich mit anderen konstruktiv über physikalische Sachverhalte auch in digitalen kollaborativen Arbeitssituationen aus, vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt, (K9)
- üben die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate. (K10)

Bewertungskompetenz

Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern aus verschiedenen Perspektiven Eigenschaften einer schlüssigen und überzeugenden Argumentation, (B1)
- beurteilen Informationen und deren Darstellung aus Quellen unterschiedlicher Art hinsichtlich Vertrauenswürdigkeit und Relevanz. (B2)

Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen

Die Schülerinnen und Schüler

- entwickeln anhand geeigneter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen diese gegeneinander ab, (B3)
- bilden sich reflektiert und rational in außerfachlichen Kontexten ein eigenes Urteil. (B4)

Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

- reflektieren Bewertungen von Technologien und Sicherheitsmaßnahmen oder Risikoeinschätzungen hinsichtlich der Güte des durchgeführten Bewertungsprozesses (B5)

Unterrichtsvorhaben 1: Periodische Vorgänge in alltäglichen Situationen

Inhaltsfeld: Das Unterrichtsvorhaben entspricht dem Inhaltsfeld „Klassische Wellen und geladene Teilchen in Feldern“ des Kernlehrplans.

Inhaltliche Schwerpunkte im KLP:

- Federpendel
- mechanische harmonische Schwingungen und Wellen
- Huygens'sches Prinzip
- Reflexion
- Brechung
- Beugung
- Superposition und Polarisierung von Wellen

Zeitbedarf: ca. 10 Stunden

Unterrichtssequenz	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Periodische Vorgänge in alltäglichen Situationen ca. 10 Ustd.	<p>Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Eigenschaften harmonischer mechanischer Schwingungen und Wellen, deren Beschreibungsgrößen Elongation, Amplitude, Periodendauer, Frequenz, Wellenlänge und Ausbreitungsgeschwindigkeit sowie deren Zusammenhänge (S1, S3), • erläutern am Beispiel des Federpendels Energieumwandlungen harmonischer Schwingungen (S1, S2, K4), • erklären mithilfe der Superposition stehende Wellen (S1, E6, K3), • erläutern die lineare Polarisation als Unterscheidungsmerkmal von Longitudinal- und Transversalwellen (S2, E3, K8), • konzipieren Experimente zur Abhängigkeit der Periodendauer von Einflussgrößen beim Federpendel und werten diese unter Anwendung digitaler Werkzeuge aus (E6, S4, K6), (MKR 1.2) • beurteilen Maßnahmen zur Störgeräuschreduzierung hinsichtlich deren Eignung (B7, K1, K5). (VB B Z1)

Unterrichtsvorhaben 2: Beugung und Interferenz von Wellen - ein neues Lichtmodell

Inhaltsfeld: Das Unterrichtsvorhaben entspricht dem Inhaltsfeld „Klassische Wellen und geladene Teilchen in Feldern“ des Kernlehrplans.

Inhaltliche Schwerpunkte im KLP:

→ Federpendel

→ mechanische harmonische Schwingungen und Wellen

→ Huygens'sches Prinzip

→ Reflexion, Brechung und Beugung

→ Superposition und Polarisierung von Wellen

Zeitbedarf: ca. 18 Stunden

Unterrichtssequenz	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...
---------------------------	---

Beugung und Interferenz von Wellen - ein neues Lichtmodell

ca. 10 Ustd.

- erläutern mithilfe der *Wellenwanne* qualitativ auf der Grundlage des Huygens'schen Prinzips Kreiswellen, ebene Wellen sowie die Phänomene Reflexion, Brechung, Beugung und Interferenz (S1, E4, K6),
- erläutern die lineare Polarisation als Unterscheidungsmerkmal von Longitudinal- und Transversalwellen (S2, E3, K8),
- weisen anhand des Interferenzmusters bei *Doppelspalt- und Gitterversuchen* mit mono- und polychromatischem Licht die Wellennatur des Lichts nach und bestimmen daraus Wellenlängen (E7, E8, K4).
-

Unterrichtsvorhaben 3: Elektromagnetische Felder und die Erforschung des Elektrons

Inhaltliche Schwerpunkte im KLP:

→ Teilchen in Feldern: elektrische und magnetische Felder; elektrische Feldstärke, elektrische Spannung; magnetische Flussdichte; Bahnformen

von geladenen Teilchen in homogenen Feldern

→ Elektrodynamik: Elektrodynamik: magnetischer Fluss, elektromagnetische Induktion, Induktionsgesetz; Wechselspannung; Auf- und Entladevorgang am Kondensator

→ elektromagnetische Schwingung

Unterrichtssequenz	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Elektromagnetische Felder und die Erforschung des Elektrons ca. 41 Ustd.	<p>Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen elektrische Feldlinienbilder von homogenen, Radial- und Dipolfeldern sowie magnetische Feldlinienbilder von homogenen und Dipolfeldern dar (S1, K6), • beschreiben Eigenschaften und Wirkungen homogener elektrischer und magnetischer Felder und erläutern die Definitionsgleichungen der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte (S2, S3, E6), • erläutern am Beispiel des Plattenkondensators den Zusammenhang zwischen elektrischer Spannung und elektrischer Feldstärke im homogenen elektrischen Feld (S3) • berechnen Geschwindigkeitsänderungen von Ladungsträgern nach Durchlaufen einer elektrischen Spannung (S1, S3, K3), • erläutern am <i>Fadenstrahlrohr</i> die Erzeugung freier Elektronen durch den glühelektrischen Effekt, deren Beschleunigung beim Durchlaufen eines elektrischen Felds sowie deren Ablenkung im homogenen magnetischen Feld durch die Lorentzkraft (S4, S6, E6, K5),

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• entwickeln mithilfe des Superpositionsprinzips elektrische und magnetische Feldlinienbilder (E4, E6),• modellieren mathematisch die Beobachtungen am <i>Fadenstrahlrohr</i> und ermitteln aus den Messergebnissen die Elektronenmasse (E4, E9, K7),• erläutern Experimente zur Variation elektrischer Einflussgrößen und deren Auswirkungen auf die Bahnformen von Ladungsträgern in homogenen elektrischen und magnetischen Feldern (E2, K4),• schließen aus der statistischen Auswertung einer vereinfachten Version des <i>Millikan-Versuchs</i> auf die Existenz einer kleinsten Ladung (E3, E11, K8),• wenden eine Messmethode zur Bestimmung der magnetischen Flussdichte an (E3, K6),• erschließen sich die Funktionsweise des <i>Zyklotrons</i> auch mithilfe von Simulationen (E1, E10, S1, K1),• beurteilen die Schutzwirkung des Erdmagnetfeldes gegen den Strom geladener Teilchen aus dem Weltallbeschreiben die Kapazität als Kenngröße eines Kondensators und bestimmen diese für den Spezialfall des Plattenkondensators in Abhängigkeit seiner geometrischen Daten (S1, S3),• erläutern qualitativ die bei einer elektromagnetischen Schwingung in der Spule und am Kondensator ablaufenden physikalischen Prozesse (S1, S4, E4),• untersuchen den <i>Auf- und Entladevorgang bei Kondensatoren</i> unter Anleitung experimentell (S4, S6, K6),• modellieren mathematisch den zeitlichen Verlauf der Stromstärke bei <i>Auf- und Entladevorgängen bei Kondensatoren</i> (E4, E6, S7),• interpretieren den Flächeninhalt zwischen Graph und Abszissenachse im <i>Q-U-Diagramm</i> als Energiegehalt des Plattenkondensators (E6, K8),• beurteilen den Einsatz des Kondensators als Energiespeicher in ausgewählten alltäglichen Situationen (B3, B4, K9). |
|--|--|

Unterrichtsvorhaben 4: Energieversorgung und Transport mit Generatoren und Transformatoren

Inhaltliche Schwerpunkte im KLP:

→ Elektrodynamik: Elektrodynamik: magnetischer Fluss, elektromagnetische Induktion, Induktionsgesetz; Wechselspannung; Auf- und

Entladevorgang am Kondensator von geladenen Teilchen in homogenen Feldern

→ Energieübertragung: Generator, Transformator; elektromagnetische Schwingung

Unterrichtssequenz	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
	Schülerinnen und Schüler...
Energieversorgung und Transport mit Generatoren und Transformatoren ca. 18 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern das Auftreten von Induktionsspannungen am Beispiel der <i>Leiterschaukel</i> durch die Wirkung der Lorentzkraft auf bewegte Ladungsträger (S3, S4, K4), • führen Induktionserscheinungen bei einer Leiterschleife auf die zeitliche Änderung der magnetischen Flussdichte oder die zeitliche Änderung der durchsetzten Fläche zurück (S1, S2, K4), • beschreiben das Induktionsgesetz mit der mittleren Änderungsrate und in differentieller Form des magnetischen Flusses (S7), • untersuchen die gezielte Veränderung elektrischer Spannungen und Stromstärken durch <i>Transformatoren</i> mithilfe angeleiteter Experimente als Beispiel für die technische Anwendung der Induktion (S1, S4, E6, K8), • erklären am physikalischen <i>Modellexperiment zu Freileitungen</i> technologische Prinzipien der Bereitstellung und Weiterleitung von elektrischer Energie (S1, S3, K8), • interpretieren die mit einem <i>Oszilloskop</i> bzw. <i>Messwerterfassungssystem</i> aufgenommenen Daten bei elektromagnetischen Induktions- und Schwingungsversuchen unter Rückbezug auf die experimentellen Parameter (E6,

E7, K9),

- modellieren mathematisch das Entstehen von Induktionsspannungen für die beiden Spezialfälle einer zeitlich konstanten Fläche und einer zeitlich konstanten magnetischen Flussdichte (E4, E6, K7),
- erklären das Entstehen von sinusförmigen Wechselspannungen in *Generatoren* mithilfe des Induktionsgesetzes (E6, E10, K3, K4),
- stellen Hypothesen zum Verhalten des Rings beim *Thomson'schen Ringversuch* bei Zunahme und Abnahme des magnetischen Flusses im Ring auf und erklären diese mithilfe des Induktionsgesetzes (E2, E9, S3, K4, K8),
- beurteilen ausgewählte Beispiele zur Energiebereitstellung und -umwandlung unter technischen und ökologischen Aspekten (B3, B6, K8, K10), (VB ÜB Z2)
beurteilen das Potential der Energierückgewinnung auf der Basis von Induktionsphänomenen bei elektrischen Antriebssystemen (B7, K2).

Unterrichtsvorhaben 5: Photonen und Elektronen als Quantenobjekte

Inhaltliche Schwerpunkte im KLP:

→ Teilchenaspekte von Photonen: Energiequantelung von Licht, Photoeffekt

→ Wellenaspekt von Elektronen: De-Broglie-Wellenlänge, Interferenz von Elektronen am Doppelspalt

→ Photon und Elektron als Quantenobjekte: Wellen- und Teilchenmodell, Kopenhagener Deutung

Unterrichtssequenz	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Photonen und Elektronen als Quantenobjekte ca. 18 Ustd.	<p>Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern anhand eines <i>Experiments zum Photoeffekt</i> den Quantencharakter von Licht (S1, E9, K3), • stellen die Lichtquanten- und De-Broglie-Hypothese sowie deren Unterschied zur klassischen Betrachtungsweise dar (S1, S2, E8, K4), • wenden die De-Broglie-Hypothese an, um das Beugungsbild beim <i>Doppelspaltversuch mit Elektronen</i> quantitativ zu erklären (S1, S5, E6, K9), • erläutern die Determiniertheit der Zufallsverteilung der diskreten Energieabgabe beim Doppelspaltexperiment mit stark intensitätsreduziertem Licht (S3, E6, K3), • berechnen Energie und Impuls über Frequenz und Wellenlänge für Quantenobjekte (S3), • erklären an geeigneten Darstellungen die Wahrscheinlichkeitsinterpretation für Quantenobjekte (S1, K3), • erläutern bei Quantenobjekten die „Welcher-Weg“-Information als Bedingung für das Auftreten oder Ausbleiben eines Interferenzmusters in einem Interferenzexperiment (S2, K4), • leiten anhand eines <i>Experiments zum Photoeffekt</i> den Zusammenhang von Energie, Wellenlänge und Frequenz von

Photonen ab (E6, S6),

- untersuchen mithilfe von Simulationen das Verhalten von Quantenobjekten am Doppelspalt (E4, E8, K6, K7), (MKR 1.2)
- beurteilen an Beispielen die Grenzen und Gültigkeitsbereiche von Wellen- und Teilchenmodellen für Licht und Elektronen (E9, E11, K8),
- erläutern die Problematik der Übertragbarkeit von Begriffen aus der Anschauungswelt auf Quantenobjekte (B1, K8),
- stellen die Kontroverse um den Realitätsbegriff der Kopenhagener Deutung dar (B8, K9),
- beschreiben anhand quantenphysikalischer Betrachtungen die Grenzen der physikalischen Erkenntnisfähigkeit (B8, E11, K8).

Unterrichtsvorhaben 6: Die Welt der Atome

Inhaltliche Schwerpunkte im KLP:

→ Atomphysik: Linienspekt-rum, Energieniveausche-ma, Kern-Hülle-Modell, Röntgenstrahlung

Unterrichtssequenz	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Die Welt der Atome ca. 19 Ustd.	<p>Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Energie emittierter und absorbierter Photonen am Beispiel von Linienspektren leuchtender Gase und Fraunhofer'scher Linien mit den unterschiedlichen Energieniveaus in der Atomhülle (S1, S3, E6, K4), • beschreiben die Energiewerte für das Wasserstoffatom mithilfe eines quantenphysikalischen Atommodells (S2), • interpretieren die Orbitale des Wasserstoffatoms als Veranschaulichung der Nachweiswahrscheinlichkeiten für das Elektron (S2, K8), • erklären die Entstehung von <i>Bremsstrahlung</i> und <i>charakteristischer Röntgenstrahlung</i> (S3, E6, K4), • interpretieren die Bedeutung von <i>Flammenfärbung</i> und <i>Linienspektren</i> bzw. <i>Spektralanalyse</i> für die Entwicklung von Modellen der diskreten Energiezustände von Elektronen in der Atomhülle (E6, E10), • interpretieren die Messergebnisse des <i>Franck-Hertz-Versuchs</i> (E6, E8, K8), • erklären das <i>charakteristische Röntgenspektrum</i> mit den Energieniveaus der Atomhülle (E6), • identifizieren vorhandene Stoffe in der Sonnen- und Erdatmosphäre anhand von Spektraltafeln des <i>Sonnenspektrums</i> (E3, E6, K1), • stellen an der historischen Entwicklung der Atommodelle die spezifischen Eigenschaften und Grenzen naturwissenschaftlicher Modelle heraus (B8, E9).

Unterrichtsvorhaben 7: Kerne und Radioaktivität

Inhaltliche Schwerpunkte im KLP:

→ Strahlung: Spektrum der elektromagnetischen Strahlung; ionisierende Strahlung, Geiger-Müller-Zählrohr, biologische Wirkungen

→ Kernphysik: Nukleonen; Zerfallsprozesse und Kernumwandlungen, Kernspaltung und -fusion

Unterrichtssequenz	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...
Kerne und Radioaktivität ca. 28 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden α-, β-, γ- Strahlung, Röntgenstrahlung und Schwerionenstrahlung als Arten ionisierender Strahlung (S1), • ordnen verschiedene Frequenzbereiche dem elektromagnetischen Spektrum zu (S1, K6), • erläutern den Aufbau und die Funktionsweise des <i>Geiger-Müller-Zählrohrs</i> als Nachweisgerät für ionisierende Strahlung (S4, S5, K8), • untersuchen experimentell anhand der Zählraten bei <i>Absorptionsexperimenten</i> unterschiedliche Arten ionisierender Strahlung (E3, E5, S4, S5), • begründen wesentliche biologisch-medizinische Wirkungen ionisierender Strahlung mit deren typischen physikalischen Eigenschaften (E6, K3), • quantifizieren mit der Größe der effektiven Dosis die Wirkung ionisierender Strahlung und bewerten daraus abgeleitete Strahlenschutzmaßnahmen (E8, S3, B2). • bewerten die Bedeutung hochenergetischer Strahlung hinsichtlich der Gesundheitsgefährdung sowie ihres Nutzens bei medizinischer Diagnose und Therapie (B5, B6, K1, K10). (VB B Z3). • erläutern den Begriff der Radioaktivität und zugehörige Kernumwandlungsprozesse auch mithilfe der Nuklidkarte (S1, S2), • wenden das zeitliche Zerfallsgesetz für den radioaktiven Zerfall an (S5, S6, K6),

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• erläutern qualitativ den Aufbau eines Atomkerns aus Nukleonen, den Aufbau der Nukleonen aus Quarks sowie die Rolle der starken Wechselwirkung für die Stabilität des Kerns (S1, S2),• erläutern qualitativ am β^--Umwandlung die Entstehung der Neutrinos mithilfe der schwachen Wechselwirkung und ihrer Austauschteilchen (S1, S2, K4),• erklären anhand des Zusammenhangs $E = \Delta m c^2$ die Grundlagen der Energiefreisetzung bei Kernspaltung und -fusion über den Massendefekt (S1) (S1),• ermitteln im Falle eines einstufigen radioaktiven Zerfalls anhand der gemessenen Zählraten die Halbwertszeit (E5, E8, S6),• vergleichen verschiedene Vorstellungen von der Materie mit den Konzepten der modernen Physik (B8, K9). |
|--|---|

Fakultative Unterrichtsvorhaben:**(Unterrichtsvorhaben8: Elementarteilchenphysik)****(Unterrichtsvorhaben9: Relativität von Raum und Zeit)****(Unterrichtsvorhaben 10: Astrophysik)**

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Fächerübergreifende Grundsätze

Fachspezifische Grundsätze

Grundsätzliche Absprachen:

Erbrachte Leistungen werden auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen benotet und den Schülerinnen und Schülern mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Auf dieser Basis sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Leistungen möglichst realistisch einschätzen können. Die individuelle Rückmeldung erfolgt stärkenorientiert und nicht defizitorientiert, sie soll dabei den tatsächlich erreichten Leistungsstand aufzeigen. Sie soll Hilfen und Absprachen zu realistischen Möglichkeiten der weiteren Entwicklung enthalten.

Die Bewertung von Leistungen berücksichtigt Lern- und Leistungssituationen. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Bereichen aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet und bewertet werden. Andererseits können und dürfen sie in Lernsituationen zu neuen fachlichen Themen und Inhalten auch Fehler machen, ohne dass sie deshalb Geringschätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen.

In Kapitel 3 des KLP Physik werden Überprüfungsformen angegeben, die Möglichkeiten bieten, Leistungen im Bereich der „sonstigen Mitarbeit“ oder den schriftlichen Arbeiten/Klausuren zu überprüfen. Um abzusichern, dass am Ende der Qualifikationsphase von den Schülerinnen und Schülern alle geforderten Kompetenzen erreicht werden, sind alle Überprüfungsformen gemäß KLP zu beachten.

Kriterien der Leistungsbeurteilung:

Die folgenden Kriterien stellen die Grundlage für die Leistungsbeurteilung dar und werden in ihrer gesamten Breite berücksichtigt:

- Sicherheit, Eigenständigkeit und Kreativität beim Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen
- Verständlichkeit und Präzision beim zusammenfassenden Darstellen und Erläutern von Lösungen einer Einzel-, Partner-, Gruppenarbeit oder einer anderen Sozialform sowie konstruktive Mitarbeit bei diesen Arbeitsformen
- Klarheit und Richtigkeit beim Veranschaulichen, Zusammenfassen und Beschreiben physikalischer Sachverhalte
- sichere Verfügbarkeit physikalischen Grundwissens (z. B. physikalische Größen, deren Einheiten, Formeln, fachmethodische Verfahren)
- situationsgerechtes Anwenden geübter Fertigkeiten
- angemessenes Verwenden der physikalischen Fachsprache

- konstruktives Umgehen mit Fehlern
- fachlich sinnvoller, sicherheitsbewusster und zielgerichteter Umgang mit Experimentiermaterial
- fachlich sinnvoller und zielgerichteter Umgang mit Modellen sowie mit analogen und digitalen Hilfsmitteln
- zielgerichtetes Beschaffen von Informationen
- Erstellen von nutzbaren Unterrichtsdokumentationen, ggf. Portfolio
- Klarheit, Strukturiertheit, Fokussierung, Zielbezogenheit und Adressatengerechtigkeit von Präsentationen, auch mediengestützt
- Fähigkeit zur sachgerechten Kommunikation in Unterrichtsgesprächen und Kleingruppenarbeiten
- Einbringen kreativer Ideen
- fachliche Richtigkeit bei kurzen, auf die Inhalte weniger vorangegangener Stunden beschränkten schriftlichen Übungen

Beurteilungsbereich Klausuren

Verbindliche Absprache:

Die Aufgaben für Klausuren in parallelen Kursen werden im Vorfeld von den beteiligten Lehrkräften abgesprochen und nach Möglichkeit gemeinsam gestellt.

Dauer und Anzahl richten sich nach den Vorgaben der APO-GOST bzw. der Verwaltungsvorschriften zur APO-GOST.

Einführungsphase:

Eine Klausur je Halbjahr (je 90 Minuten) wird geschrieben.

Qualifikationsphase 1:

Zwei Klausuren pro Halbjahr (je 135 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK), wobei in einem Fach die letzte Klausur im 2. Halbjahr durch eine Facharbeit ersetzt werden kann bzw. muss.

Qualifikationsphase 2.1:

Zwei Klausuren (je 180 Minuten im GK und je 225 Minuten im LK)

Qualifikationsphase 2.2:

Eine Klausur, die – was den formalen Rahmen angeht – unter Abiturbedingungen einschließlich Aufgabenauswahl durch Schülerinnen und Schüler geschrieben wird.

In der Qualifikationsphase werden die Notenpunkte durch äquidistante Unterteilung der Notenbereiche (mit Ausnahme des Bereichs ungenügend) erreicht.

Die Leistungsbewertung in den Klausuren wird mit Blick auf die schriftliche Abiturprüfung mit Hilfe eines Kriterienrasters zu den Teilleistungen durchgeführt. Dieses Kriterienraster wird den korrigierten Klausuren beigelegt und den Schülerinnen und Schülern auf diese Weise transparent gemacht.

Die Zuordnung der Hilfspunkte zu den Notenstufen orientiert sich in der Qualifikationsphase am Zuordnungsschema des Zentralabiturs. Die Note ausreichend soll bei Erreichen von ca. 45 % der Hilfspunkte erteilt werden. Bei der Bewertung schriftlicher Arbeiten sind Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit in der deutschen Sprache und gegen die äußere Form angemessen zu berücksichtigen. Gehäufte Verstöße führen zur Absenkung der Leistungsbewertung um eine Notenstufe in der Einführungsphase und um bis zu zwei Notenpunkte in der Qualifikationsphase.

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Für Präsentationen, Arbeitsprotokolle, Dokumentationen und andere Lernprodukte der sonstigen Mitarbeit erfolgt eine Leistungsrückmeldung, bei der inhalts- und darstellungsbezogene Kriterien angesprochen werden. Hier werden zentrale Stärken als auch Optimierungsperspektiven für jede Schülerin bzw. jeden Schüler hervorgehoben.

Die Leistungsrückmeldungen bezogen auf die mündliche Mitarbeit erfolgen auf Nachfrage der Schülerinnen und Schüler außerhalb der Unterrichtszeit, spätestens aber in Form von mündlichem Quartalsfeedback oder Eltern-/Schülersprechtagen. Auch hier erfolgt eine individuelle Beratung im Hinblick auf Stärken und Verbesserungsperspektiven.

Mündliche Abiturprüfungen

Auch für das mündliche Abitur (im 4. Fach oder bei Bestehensprüfungen im 1. bis 3. Fach) wird ein Kriterienraster für den ersten und zweiten Prüfungsteil vorgelegt, aus dem auch deutlich wird, wann eine gute oder ausreichende Leistung erreicht wird.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Eingeführtes Lehrbuch ist in der Sek II: Fokus Physik SII Gesamtband, Cornelsen Verlag Berlin 2017. In den Klausuren wird die Formelsammlung des IQB in der Ausgabe des Klett-Verlags (ISBN 978-3-12-735000-5) genutzt. Die Schülerinnen und Schüler können diese erwerben sie ist aber kein verpflichtender Eigenanteil. Die enthaltenden Formeln können in einem Dokument auf der entsprechenden Seite des Schulministeriums eingesehen werden. Darüber hinaus können für einzelne Unterrichtssequenzen umfangreichere Formelsammlungen (Alle Formeln kompakt – Tafelwerk. Klett Verlag, ISBN: 978-3-12-718523-2) verwendet werden, die in der Bibliothek vorgehalten werden.

3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die verschiedenen Fächer, insbesondere die mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Fächer, beinhalten viele konzeptionelle und methodische Gemeinsamkeiten, die anknüpfend an die Sekundarstufe I für ein tieferes fachspezifisches Verständnis in der gymnasialen Oberstufe als gemeinsame Ausgangsbasis genutzt werden können. Synergien beim Aufgreifen von Konzepten, die schon in einem anderen Fach angelegt wurden, unterstützen den Lernprozess, weil nicht alles von Grund auf neu unterrichtet werden muss und unnötige Redundanzen vermieden werden. Unterstützt wird hierdurch aber auch nachhaltiges Lernen, indem Gelerntes immer wieder aufgegriffen und in anderen Kontexten vertieft und weiter ausdifferenziert wird. Es wird dabei klar, dass Gelerntes in ganz verschiedenen Zusammenhängen anwendbar ist und Bedeutung besitzt. Verständnis wird auch dadurch gefördert, dass man Unterschiede in den Sichtweisen der Fächer herausarbeitet und dadurch die Eigenheiten eines Konzepts deutlich werden lässt. Da im Kernlehrplan Bewertungskompetenzen im Fach Physik auch auf überfachliche und gesellschaftspolitische Zusammenhänge ausgedehnt werden, erhalten fachübergreifende Aspekte und Fragestellungen eine besondere Bedeutung. Auch die langfristig aufgebauten digitalen Kompetenzen spiegeln sich im Physikunterricht in neuen fachlichen Zusammenhängen, z. B. in Videoanalysen, Datenauswertung von Realexperimenten und interaktiven Bildschirmexperimenten wider.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Durch die unterschiedliche Belegung von Fächern können Schülerinnen und Schüler Aspekte aus anderen Kursen mit in den Physikunterricht einfließen lassen. Es wird Wert daraufgelegt, dass bei bestimmten Fragestellungen die Expertise einzelner Schülerinnen und Schüler gesucht wird, die z. B. aus einem von ihnen belegten Fach genauere Kenntnisse mitbringen und den Unterricht dadurch bereichern.

Vorbereitung auf die Erstellung der Facharbeit

Um eine einheitliche Grundlage für die Erstellung und Bewertung der Facharbeiten in der Jahrgangsstufe Q1 zu gewährleisten, findet im Vorfeld des Bearbeitungszeitraums ein fachübergreifender Projekttag statt, gefolgt von einem Besuch einer Universitätsbibliothek. Die AG Facharbeit hat schulinterne Richtlinien für die Erstellung einer Facharbeit angefertigt, die die unterschiedlichen Arbeitsweisen in den wissenschaftlichen Fachbereichen berücksichtigen. Im Verlauf des Projekttag werden den Schülerinnen und Schülern in einer zentralen Veranstaltung und in Gruppen diese schulinternen Richtlinien vermittelt.

Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern

individuelle Eintragungen

Wettbewerbe

Im Rahmen der Begabtenförderung weisen wir Schülerinnen und Schüler gezielt auf Wettbewerbe wie zum Beispiel Physikolympiade, den MNU-Physikwettbewerb oder Schülerakademien hin und organisieren eine entsprechende schulische Unterstützung bei Anmeldung und Vorbereitung.

Exkursionen

In der gymnasialen Oberstufe sollen in Absprache mit der Stufenleitung nach Möglichkeit unterrichtsbegleitende Exkursionen durchgeführt werden. Diese sollen im Unterricht vor- bzw. nachbereitet werden. Die Fachkonferenz hält folgende Exkursionen für sinnvoll:

EF 2: Besuch eines Planetariums / Sternwarte oder Besuch einer Ausstellung zur Wissenschaftsgeschichte oder des Radioteleskops in Effelsberg

Qualifikationsphase:

Besuch des Teilchenbeschleunigers ELSA an der Universität Bonn

Besuch des SiLab an der Universität Bonn

4. Qualitätssicherung und Evaluation

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und

Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren, beispielsweise in Form von (Selbst-) Evaluationsbögen.