

Schulinterner Lehrplan
des städtischen Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen
für die Sekundarstufe I (G9)
zum Kernlehrplan des Faches

Physik

Inhaltsverzeichnis

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	2
1.1. Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule	2
1.2. Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfeldes	2
1.3. Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern	2
2. Entscheidungen zum Unterricht	3
2.1. Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	3
2.2. Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität	4
2.3. Methoden und Medien	4
2.4. Einsatz digitaler Medien	4
2.5. Fächerübergreifende und -verbindende Angebote	5
2.6. Sicherheits-, Gesundheits- und Umwelterziehung	6
2.7. Lehr- und Lernmittel	6
3. Unterrichtsvorhaben	6
Jahrgangsstufe 6	7
Jahrgangsstufe 8	11
Jahrgangsstufe 9	13
Jahrgangsstufe 10	16
4. Leistungsbewertung im Physikunterricht der Sekundarstufe I	18
4.1. Grundsätze zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung	18
4.2. Kriterien zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung	19
4.3. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung	22
5. Qualitätssicherung und Evaluation	23

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1. Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Das Bertha-von-Suttner-Gymnasium (BvSG) befindet sich in Oberhausen, einer Großstadt im westlichen Ruhrgebiet. Zur Zeit unterrichten etwa 80 Lehrerinnen und Lehrer etwa 1000 Schülerinnen und Schüler, die vorwiegend aus dem Stadtteil des Schulstandorts stammen. Insgesamt ist die Schülerschaft in ihrer Zusammensetzung eher heterogen.

Auch mit Blick auf diese Zusammensetzung besteht ein wesentliches Leitziel der Schule 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 erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern. Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer des Lernbereichs angestrebt. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der Fächer hergestellt.

Außerdem wird angestrebt, Interesse an einem naturwissenschaftlich geprägten Studium oder Beruf zu wecken. In diesem Rahmen sollen u. a. Schülerinnen und Schüler mit besonderen Stärken im Bereich Physik unterstützt werden. Dieses drückt sich in Angeboten wie beispielsweise ein freiwilliger Zusatzunterricht MINT in den Jahrgangsstufen 5 und 6 und Projektkursen in der Sekundarstufe II ebenso aus wie in der Teilnahme von Schülergruppen an Wettbewerben.

1.2. Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfeldes

Die einzelnen Jahrgangsstufen in der Sekundarstufe I sind an dieser Schule 4- bis 5-zügig. Der Physikunterricht wird in den Jahrgangsstufen 6, 8, 9 und 10 mit jeweils 2 Wochenstunden erteilt, die in aller Regel als Doppelstunden ausgelegt sind.

Dafür stehen zwei experimentiergeeignete Fachräume mit 35 und 28 Plätzen zur Verfügung, wobei im kleineren der beiden Räume ein Smartboard installiert ist. Hinter diesen Räumen befindet sich die Physik-Sammlung. Im Stockwerk darüber teilt sich die Fachschaft Physik einen weiteren Übungsraum mit dem Fachbereich Biologie. Die gute Ausstattung der Physiksammlung mit Geräten und Materialien für Schüler- und Demonstrationsexperimente unter aktuellen Sicherheitsstandards ermöglicht eine dem Leitbild der Physikfachschaft entsprechende anwendungsorientierte Ausbildung der Schülerinnen und Schüler. Der Etat für Neuanschaffungen und Reparaturen ist angemessen.

Darüber hinaus setzen wir Schwerpunkte in der Nutzung von neuen Medien (z.B. Smartboard-Einsatz). Im Fach Physik gehört dazu auch die Erfassung von Daten und Messwerten mit modernen digitalen Medien. An der Schule existieren neben 2 Computerräumen auch ein naturwissenschaftlicher Computerraum, der auch von Physikkursen für bestimmte Unterrichtsprojekte genutzt werden kann.

Die Lehrerbesezung im Fach Physik ermöglicht einen ordnungsgemäßen Fachunterricht.

1.3. Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

Im Rahmen der schulischen Berufs- und Studienorientierung in der Sekundarstufe I sollen den Schülerinnen und Schülern Kenntnisse über die Wirtschafts- und Arbeitswelt vermittelt und Hilfen für den Übergang in eine Ausbildung, in weitere schulische Bildungsgänge oder in ein Studium gegeben werden, damit die jungen Menschen befähigt werden, eigene Entscheidungen im Hinblick auf den Übergang ins Erwerbsleben vorzubereiten und selbstverantwortlich zu treffen. Die Schüler müssen sich entscheiden, welche Tagespraktika sie im Rahmen der Berufsfelderkundung (KAoA) in Klasse 8 absolvieren und für welches zweiwöchige Praktikum sie sich im Rahmen der Praxisphase der Berufs- und Studienorientierung in Klasse 10 bewerben. Dabei ist es wichtig, dass die Schüler Orientierung finden.

Auch der Physikunterricht kann dazu beitragen, indem er über Berufe wie Physikalaborant und Physiker informiert, aber auch über Berufe, bei denen naturwissenschaftliche Kenntnisse im Allgemeinen und insbesondere Kenntnisse der Physik nötig sind. In vielen Berufen sind Kenntnisse im Fach Physik wichtig, ohne dass die Schüler dies vermuten.

In Kooperation mit der Hochschule Ruhr-West (HRW) ermöglichen wir die Betreuung von Facharbeiten und besonders begabten Lernenden die Teilnahme an Seminaren. Hier können sie sogar schon Leistungsnachweise erwerben, die ihnen in einem späteren Studium anerkannt werden. Eine weitere Zusammenarbeit findet zwischen dem BvSG und dem Nano-Schülerlabor der Universität Duisburg-Essen statt. Oberstufenkurse besuchen das Schülerlabor regelmäßig innerhalb des Regelunterrichts.

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1. Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Überfachliche Grundsätze:

- Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schüler.
- Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- Medien und Arbeitsmittel sind lernernah gewählt.
- Die Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lernenden.
- Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler.
- Die Lernenden erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.
- Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- Die Lernumgebung ist vorbereitet und der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

- Der Physikunterricht ist problemorientiert und an Unterrichtsvorhaben und Kontexten ausgerichtet.
- Der Physikunterricht ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd.
- Der Physikunterricht unterstützt durch seine experimentelle Ausrichtung Lernprozesse bei Schülern.
- Im Physikunterricht wird durch Einsatz von Schülerexperimenten Umwelt- und Verantwortungsbewusstsein gefördert und eine aktive Sicherheits- und Umwelterziehung erreicht.
- Der Physikunterricht ist kumulativ, d. h. er knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an und ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen.
- Der Physikunterricht fördert vernetzendes Denken und zeigt dazu eine über die verschiedenen Organisationsebenen bestehende Vernetzung von chemischen Konzepten und Prinzipien mithilfe von Basiskonzepten auf.
- Der Physikunterricht folgt dem Prinzip der Exemplarität und gibt den Lernenden die Gelegenheit, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten möglichst anschaulich in den ausgewählten Problemen zu erkennen.
- Der Physikunterricht bietet nach Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erlernenden Kompetenzen reflektiert werden.
- Im Physikunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache geachtet. Schüler werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.
- Der Physikunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen und deren Teilziele für die Schüler transparent.
- Der Physikunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung und des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.
- Der Physikunterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben sowie zu selbstständigem Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten.

2.2. Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität

Im Physikunterricht soll ein breites Feld der Schülerinnen und Schüler erreicht werden, ein Interesse an der selbstständigen Beschäftigung mit physikalischen Fragestellungen angeregt und ein Verständnis im Umgang mit Problemsituationen der Physik vermittelt werden. Um diesem Anspruch auf der Grundlage einer heterogenen Schülerschaft zu genügen, bedarf es im Physikunterricht Differenzierungsmaßnahmen.

Alle Lerngruppen weisen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung eine Heterogenität auf, die die Notwendigkeit einer Unterrichtsplanung und -durchführung mit sich bringt, die möglichst vielen Schülerinnen und Schülern zu einem effektiven Kompetenzzuwachs verhilft. Dabei spielen verschiedene Aspekte wie Alter, Lerntyp, Geschlecht, Vorkenntnisse, Lernbereitschaft, Motivation, sozialer Hintergrund und vieles anderes mehr eine Rolle.

Ein individuelles Förderangebot (Binnendifferenzierung), das einerseits Defizite auffängt, andererseits aber auch besondere Begabungen fördert, hilft, dass die Schülerinnen und Schüler im Physikunterricht vielfältig lernen können. So werden die jeweilige Lernausgangslage, der Lernstand und die Potenziale der Schülerinnen und Schüler systematisch in den Blick genommen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass alle nach ihren Bedürfnissen auf der Basis einer persönlichen Wertschätzung erfolgreich lernen können. Im Physikunterricht werden daher häufig kooperative Lernformen angeboten und ein Frontalunterricht lediglich situativ eingesetzt. Dadurch kann das Lehrpersonal den Schülerinnen und Schülern in der Bearbeitungsphase von Problemstellungen individuell und beratend zur Seite stehen. Das dabei verwendete Arbeitsmaterial ist auf kooperative Lernformen zugeschnitten und ermöglicht den Schülerinnen und Schülern eigenständige Erarbeitung und die Selbstkontrolle von Ergebnissen. Zusätzliches Material kann von leistungsschwächeren als auch von leistungstärkeren Schülerinnen und Schülern beim Fachlehrer erhalten werden.

2.3. Methoden und Medien

Der Methoden- und Medieneinsatz wird im Physikunterricht vielfältig gestaltet. So wird eine kreative Eigentätigkeit der Schülerinnen und Schüler ermöglicht sowie die Selbstverantwortung für das Lernen geschult. Dabei werden die Inhalte durch Medien und Methoden auf verschiedenen Lernkanälen zugänglich gemacht:

- Arbeit in Kleingruppen (insbesondere Schülerversuche)
- Experimente (Planung, Durchführung, Beobachtung, Auswertung, Dokumentation)
- Arbeit mit Modellen, animierte modellhafte Darstellungen und Simulationen
- Stationenlernen (Lernzirkel)
- Referate (Dokumentation und Präsentation mit Hilfe von Textverarbeitungs-, Präsentations- und Bildbearbeitungsprogrammen)
- Anwendung und Interpretation von Abbildungen und Diagrammen
- Mindmaps
- Recherchieren (z.B. Internet, Bücherei, ...)
- Heft- und Mappenführung
- Think-Pair-Share
- Gruppenpuzzle
- Szenisches Spiel, Rollenspiele

2.4. Einsatz digitaler Medien

Die Schülerinnen und Schüler werden im Physikunterricht im Rahmen unserer Möglichkeiten an den Umgang mit digitalen Medien herangeführt. Ihre bereits vorhandenen Kompetenzen sollen vertieft werden. So werden die Schülerinnen und Schüler auf ihre berufliche Zukunft vorbereitet, da dort Grundkenntnisse und die selbstständige Nutzung der digitalen Medien vorausgesetzt werden. Die Schüler des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums sollen deshalb während ihrer Schulzeit im Fach Physik folgende Kompetenzen lernen und vertiefen:

Medienkompetenzrahmen NRW	Teilkompetenzen	Bezug zu den schulinternen Unterrichtsvorhaben, z.B.:
Kompetenz 1: Bedienen und Anwenden	1.1 Umgang mit Hardware 1.2 Digitale Werkzeuge 1.3 Datenorganisation 1.4 Datenschutz und Informationssicherheit	In allen Inhaltsfeldern möglich z.B. Klasse 6 und 8 Zeitmessung mit dem Smartphone; Klasse 6 und 8 Simulationen mit Crocodile physics o.a. zu den Themen „Elektrik“ und „Optik – Linsen“
Kompetenz 2: Informieren und Recherchieren	2.1 Informationsrecherche 2.2 Informationsauswertung 2.3 Informationsbewertung 2.4 Informationskritik	In allen Inhaltsfeldern möglich z.B. Klasse 6 Bereich „Wärmelehre“ sowie Klasse 9 „Energieversorgung“
Kompetenz 3: Kommunizieren und Kooperieren	3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse 3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln 3.3 Kommunikation und Kooperation in der Gesellschaft 3.4 Cybergewalt und -kriminalität	In allen Inhaltsfeldern möglich
Kompetenz 4: Produzieren und Präsentieren	4.1 Medienproduktion und Präsentation 4.2 Gestaltungsmittel 4.3 Quellendokumentation 4.4 Rechtliche Grundlagen	In allen Inhaltsfeldern möglich z.B. Klasse 9 Themen „Induktion im Alltag“, „Energieversorgung“, „Radioaktivität“
Kompetenz 5: Analysieren und Reflektieren	5.1 Medienanalyse 5.2 Meinungsbildung 5.3 Identitätsbildung	In allen Inhaltsfeldern möglich z.B. Klasse 9 „Energieversorgung“ und „Radioaktivität“
Kompetenz 6: Problemlösen und Modellieren	6.1 Prinzipien der digitalen Welt 6.2 Algorithmen erkennen 6.3 Bedeutung von Algorithmen	In allen Inhaltsfeldern möglich

2.5. Fächerübergreifende und -verbindende Angebote

In vielen Bereichen des schulinternen Unterrichtsvorhabens des Faches Physik bieten sich Anknüpfungspunkte zu weiteren Fächern an.

Zu dem Fach Chemie gibt es Anknüpfungspunkte beispielsweise in den Bereichen Elektrizität, Dichte, Temperatur, Aggregatzustände, Teilchenmodell, Energie, Stoffe, Batterien, Periodensystem, Atombau, Isotope und Radioaktivität.

Mit dem Fach Biologie gibt es fächerübergreifende und fächerverbindende Bereiche wie Energieumsetzung im menschlichen Körper sowie die Anpasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume.

Das Fach Erdkunde ermöglicht fächerübergreifende Themen wie zum Beispiel in den Bereichen Luft, Treibhauseffekt, Erdmagnetismus sowie Boden und Gestein.

Vor allem gibt es fächerübergreifende und fächerverbindende Themen mit dem Fach Mathematik. Im Rahmen der Auswertung von Experimenten werden vor allem mathematische Kenntnisse benötigt, u. a. das Erstellen und Interpretieren von Graphen, das Formulieren von Zusammenhängen (im Allgemeinen: Proportionalitäten), das Umrechnen von Maßeinheiten, das Rechnen mit Zehnerpotenzen sowie das Umformen und Lösen von Gleichungen.

2.6. Sicherheits-, Gesundheits- und Umwelterziehung

Der hohe Praxisbezug des Physikunterrichts durch Experimente bedingt eine entsprechende Sicherheitsunterweisung für die Schülerinnen und Schüler, um diese auf mögliche Gefahrenquellen hinzuweisen und für den Umgang mit Gefahren zu sensibilisieren. Durch regelmäßige Sicherheitsbelehrungen gemäß der RISU–NRW werden den Schülerinnen und Schülern sicherheitsrelevante Verhaltensweisen in- und außerhalb des Physikunterrichts beigebracht.

In ausgewählten Themen und Jahrgangsstufen spielen die Gesundheits- sowie Umwelterziehung eine wichtige Rolle. Dazu gibt der Physikunterricht in der Sekundarstufe I durch kontextorientierte Themen Anstöße und Hilfestellungen:

- Energieerzeugung (Kraftwerke)
- sparsamer Umgang mit Ressourcen
- Radioaktivität und Kernenergie

2.7. Lehr- und Lernmittel

Für den Physikunterricht in der Sekundarstufe I werden am BvSG ab dem Schuljahr 2021/2022 die Schulbücher der „Universum Physik“-Reihe des Cornelsen-Verlages in den entsprechenden Klassen eingeführt. Es ist ein Lehrbuch mit reichhaltigem Materialangebot. Es regt die Schülerinnen und Schüler an, sich mit naturwissenschaftlichen und anwendungsorientierten Phänomenen der Physik auseinanderzusetzen und fördert die Erarbeitung von fachbezogenen und fachübergreifenden Zusammenhängen durch ein vernetzend orientiertes Lehrkonzept. Wichtige Konzepte und Arbeitsmethoden des Unterrichtsfachs Physik werden in einer übersichtlichen und der altersgemäßen Entwicklung der Schülerinnen und Schüler angepassten fachtheoretischen Tiefe vermittelt sowie durch Sonderseiten mit Bezug zu Alltag und Technik erweitert. Den Schülerinnen und Schülern steht außerdem für das vertiefte selbstständige Einarbeiten in speziellen Themen der Physik im Rahmen des Fachunterrichts eine Sammlung an Fachliteratur in der Fachschafts-Bibliothek (auf Anfrage bei den Fachlehrern) und in der Schulbibliothek zur Verfügung.

3. Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die Unterrichtsvorhaben wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben 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. Unter den weiteren Vereinbarungen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen sowie interne und externe Verknüpfungen ausgewiesen. Bei Synergien und Vernetzungen bedeutet die Pfeilrichtung ←, dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung →, dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*).

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, Klassenfahrten 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.

Jahrgang 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>6.1 Wir messen Temperaturen</p> <p><i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur und Temperaturmessung <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeausdehnung 	<p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Phänomenen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen physikalischer Größen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protokolle nach vorgegebenem Schema • Anlegen von Tabellen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Einführung Modellbegriff Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)</p>
<p>6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen</p> <p><i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustände und ihre Veränderung, Wärmeausdehnung 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung von Phänomenen • Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Erklärungen in Alltagssituationen <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung Beschreibung – Deutung <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellen und Diagramme nach Vorgabe 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell Selbstständiges Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7) Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1) Teilchenmodell → Chemie (IF 1)</p>

Jahrgang 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>6.3 Elektrische Geräte im Alltag</p> <p><i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Stromkreise und Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsquellen • Leiter und Nichtleiter • verzweigte Stromkreise <p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmewirkung • magnetische Wirkung • Gefahren durch Elektrizität 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente planen und durchführen <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen begründen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen</p> <p><i>... zu Synergien</i> → <i>Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER- Schaltung</i></p>
<p>6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich</p> <p><i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Magnetische Kräfte und Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anziehende und abstoßende Kräfte • Magnetpole • magnetische Felder • Feldlinienmodell • Magnetfeld der Erde <p>Magnetisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magnetisierbare Stoffe • Modell der Elementarmagnete 	<p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermutungen äußern <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Erkunden <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Veranschaulichung <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Felder skizzieren 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> → <i>elektrisches Feld (IF 9)</i> → <i>Elektromotor und Generator (IF 11)</i></p> <p><i>... zu Synergien</i> <i>Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen</i></p>

Jahrgang 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>6.5 Physik und Musik</p> <p><i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sender-Empfängermodell 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe und Alltagssprache <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretationen von Diagrammen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsmodell zur Veranschaulichung 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1)</p>
<p>6.6 Achtung Lärm!</p> <p><i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schallausbreitung; Absorption, Reflexion <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lärm und Lärmschutz 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe und Alltagssprache <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung der eigenen Gesundheit 	<p><i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1)</p>
<p>6.7 Schall in Natur und Technik</p> <p><i>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</i></p> <p>ca. 2 Ustd.</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse übertragen <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben. 	

Jahrgang 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>6.8 Sehen und gesehen werden</p> <p><i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 4: Licht</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtquellen und Lichtempfänger • Modell des Lichtstrahls <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streuung, Reflexion • Transmission; Absorption • Schattenbildung 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung präziser Zeichnungen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Reflexion nur als Phänomen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Schall (IF 3) Lichtstrahlenmodell → (IF 5)</p>
<p>6.9 Licht nutzbar machen</p> <p><i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i> <i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 4: Licht</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schattenbildung 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilder der Lochkamera verändern • Strahlungsarten vergleichen <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung präziser Zeichnungen <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren durch Strahlung • Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> nur einfache Abbildungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)</p>

Jahrgang 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>8.1 Spiegelbilder im Straßenverkehr</p> <p><i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexionsgesetz • Bildentstehung am Planspiegel <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Totalreflexion • Brechung an Grenzflächen 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung durch Modelle (Lichtstrahlenmodell) 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Vornehmlich Sicherheitsaspekte</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ↓ Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4) Bildentstehung am Planspiegel ∅ Spiegelteleskope (IF 6)</p>
<p>8.2 Die Welt der Farben</p> <p><i>Farben! Wie kommt es dazu?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechung an Grenzflächen <p>Licht und Farben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spektralzerlegung • Absorption • Farbmischung 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale Farbmodelle <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parameter bei Reflexion und Brechung <p>E6: Modell & Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale Farbmodelle 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> Erkunden von Farbmodellen am PC</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i> ↓ Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4) Spektren ∅ Analyse von Sternenlicht (IF 6) Lichtenergie Photovoltaik (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien:</i> Schalenmodell ∅ Chemie (IF 1), Farbsehen ↓ Biologie (IF 7)</p>
<p>8.3 Das Auge – ein optisches System</p> <p><i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechung an Grenzflächen • Bildentstehung Sammellinse/Auge 	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei Sammellinsen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parametervariation in Linsensystemen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware)</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Linsen, Lochblende ↓ Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Auge ∅ Biologie (IF 7)</p>

Jahrgang 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>8.4 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht</p> <p><i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei optischen Instrumenten • Lichtleiter 	<p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechung • Bildentstehung <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache optische Systeme • Endoskop und Glasfaserkabel <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeitsteilige Präsentationen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Teleskope ∅ Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Mikroskopie von Zellen ∪∅ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)</p>
<p>8.5 Licht und Schatten im Sonnensystem</p> <p><i>Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mondphasen • Mond- und Sonnenfinsternisse • Jahreszeiten 	<p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ∪Schatten (IF 4)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)</p>

Jahrgang 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>9.1 Objekte am Himmel</p> <p><i>Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeten <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsobjekte • Sternentwicklung 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Himmelsobjekten <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • gesellschaftliche Auswirkungen <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen • Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte) 	<p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>↓ Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)</p>
<p>9.2 100 m in 10 Sekunden</p> <p><i>Wie schnell bin ich?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Bewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit • Beschleunigung 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen analysieren <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Diagrammen • Kurvenverläufe interpretieren 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <p>Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <p>Vektorielle Größen \leftrightarrow Kraft (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktionaler \downarrow Zusammenhänge Mathematik (IF Funktionen)</p>

Jahrgang 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>9.3 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege</p> <p><i>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?</i></p> <p>ca. 12 Ustd.</p>	<p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Kraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsänderung • Verformung • Wechselwirkungsprinzip • Gewichtskraft und Masse • Kräfteaddition • Reibung <p>Goldene Regel der Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Maschinen 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraft und Gegenkraft • Goldene Regel <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Jedesto-Beziehungen) <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzmöglichkeiten von Maschinen • Barrierefreiheit 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Vektorielle Größen, Kraft ↓ Geschwindigkeit (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln ↓ Biologie (IF 2), Lineare und proportionale Funktionen ↓ Mathematik (IF Funktionen)</p>
<p>9.4 Energie treibt alles an</p> <p><i>Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Energieformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lageenergie • Bewegungsenergie • Spannenergie <p>Energieumwandlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieerhaltung • Leistung 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlungsketten <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieerhaltung 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Energieumwandlungen, Energieerhaltung ↓ Goldene Regel (IF7) Energieumwandlungen,</p> <p>Energieerhaltung ↓ Energieentwertung (IF 1, IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Energieumwandlungen ↓ Biologie (IF 2) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ∅ Biologie (IF 4)</p>

			Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung ∅ Biologie (IF 7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ∅ Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9)
9.5 Druck und Auftrieb <i>Was ist Druck?</i> ca. 10 Ustd.	IF 8: Druck und Auftrieb Druck in Flüssigkeiten und Gasen: <ul style="list-style-type: none"> • Druck als Kraft pro Fläche • Schweredruck • Luftdruck (Atmosphäre) • Dichte • Auftrieb • Archimedisches Prinzip Druckmessung: <ul style="list-style-type: none"> • Druck – und Kraftmessung 	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Kraftwirkungen UF2 Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> • Auftriebskraft E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Schweredruck und Luftdruck bestimmen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Dichte im Teilchenmodell • Auftrieb im mathematischen Modell 	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse ... zur <i>Vernetzung</i> Druck ↓ Teilchenmodell (IF 1) Auftrieb ↓ Kräfte (IF 7) ... zu <i>Synergien</i> Dichte ↓ Chemie (IF)
9.6 Blitze und Gewitter <i>Warum schlägt der Blitz ein?</i> ca. 8 Ustd.	IF 9: Elektrizität Elektrostatik: <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Ladungen • elektrische Felder • Spannung elektrische Stromkreise: <ul style="list-style-type: none"> • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Ladungstransport und elektrischer Strom 	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke • Unterscheidung zwischen Einheit und Größen E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Ampere- und Voltmeter E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Schlussfolgerungen aus Beobachtungen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Feldlinienmodell • Schaltpläne 	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells ... zur <i>Vernetzung</i> ↓ Elektrische Stromkreise (IF 2) ... zu <i>Synergien</i> Kern-Hülle-Modell ↓ Chemie (IF 5)

Jahrgang 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>10.1 Sicherer Umgang mit Elektrizität</p> <p><i>Wann ist Strom gefährlich?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p>IF 9: Elektrizität</p> <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrischer Widerstand • Reihen- und Parallelschaltung • Sicherungsvorrichtungen • elektrische Energie und Leistung 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung auf Alltagssituationen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch) <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analogiemodelle und ihre Grenzen <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit im Umgang mit Elektrizität 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Analogiemodelle (z.B. Wassermodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ↓ Stromwirkungen (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen ↓ Mathematik (Funktionen erste Stufe)</p>
<p>10.2 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung</p> <p><i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i></p> <p>ca. 15 Ustd.</p>	<p>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</p> <p>Atomaufbau und ionisierende Strahlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung, • radioaktiver Zerfall, • Halbwertszeit, • Röntgenstrahlung <p>Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweismethoden, • Absorption, • biologische Wirkungen, • medizinische Anwendung, Schutz 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen <p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweisen und Modellieren <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Quellenkritische Recherche, Präsentation</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Atommodelle ↓ Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ↓ Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) ∅ Biologie (SII, Mutationen, 14C)</p>

Jahrgang 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>10.3 Energie aus Atomkernen</p> <p><i>Ist die Kernenergie beherrschbar?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</p> <p>Kernenergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kernspaltung, • Kernfusion, • Kernkraftwerke • Endlagerung 	<p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seriosität von Quellen <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • eigenen Standpunkt schlüssig vertreten <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung relevanter Informationen <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meinungsbildung 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ↓ Zerfallsgleichung aus 10.1. ∅ Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)</p>
<p>10.4 Versorgung mit elektrischer Energie</p> <p><i>Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p>IF 11: Energieversorgung</p> <p>Induktion und Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromotor • Generator • Wechselspannung • Transformator <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieübertragung • Energieentwertung • Wirkungsgrad 	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen • Variablenkontrolle <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaufentscheidungen treffen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ↓ Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) ↓ mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)</p>
<p>10.5 Energieversorgung der Zukunft</p> <p><i>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</i></p>	<p>IF 11: Energieversorgung</p> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraftwerke • Regenerative Energieanlagen • Energieübertragung 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quellenanalyse 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ∅ Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10)</p>

<p>ca. 5 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Energieentwertung • Wirkungsgrad • Nachhaltigkeit 	<p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterung von Daten nach Relevanz <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellung beziehen 	<p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Energie aus chemischen Reaktionen ↓ Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ↓ Erdkunde (IF 5), Wirtschaft-Politik (IF 3, 10)</p>
---------------------------	---	---	---

4. Leistungsbewertung im Physikunterricht der Sekundarstufe I

4.1. Grundsätze zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 6 APO-SI sowie Kapitel 5 des Kernlehrplans Physik hat die Fachkonferenz die nachfolgenden Grundsätze zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachschaftsmitglieder dar, um eine Vergleichbarkeit der Noten zu gewährleisten. Den Schülern werden die Grundsätze der Leistungsbewertung und Lernerfolgsüberprüfung im Physikunterricht am Anfang eines Halbjahres transparent gemacht. Physik wird in der Sekundarstufe I mit zwei Wochenstunden als mündliches Fach gelehrt. Für die Überprüfung und Bewertung der Schüler ist in erster Linie die „Sonstige Mitarbeit“ im Unterricht entscheidend, u. a.:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch
- Durchführung naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen und Experimente
- Heftführung und Führen einer Arbeitsmappe
- Präsentationen von Arbeitsergebnissen
- Schriftliche Lernerfolgsüberprüfungen (Tests)
- Projektorientiertes Arbeiten
- Hausaufgaben
- Offene Arbeitsformen

Die unterschiedlichen Kriterien zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung bezüglich der „Sonstigen Mitarbeit“ werden im nächsten Abschnitt noch differenzierter erläutert. Die Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung im Fach Physik basieren auf den Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die den Schülern im Unterricht vermittelt werden. Dabei kommen den konzeptbezogenen Kompetenzen und den prozessbezogenen Kompetenzen der gleiche Stellenwert zu. Bei der Gesamtnotenfindung soll berücksichtigt werden, in welchem Anforderungsbereich vom Schüler im Verlaufe des Beurteilungszeitraums die Leistung erbracht worden ist:

- Anforderungsbereich I: Reproduktionsleistungen
- Anforderungsbereich II: Reorganisations- und Transferleistungen
- Anforderungsbereich III: Problemlösung und kreatives Arbeiten

Ziel der Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung ist es, den Stand des Lernprozesses eines Schülers festzustellen:

- als Basis für eine individuelle Förderung
- als Basis für eine an den Stärken und Schwächen der Schüler ausgerichtete Unterrichtsplanung der Lehrer, um Leistungsbereitschaft, Leistungsentwicklung und Lernmotivation zu stärken
- als Grundlage für Zeugnisse, Abschlüsse und Zertifikate

Die Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung der Fachschaft Physik ist der Vergleichbarkeit und Aktualität zugrunde gelegt. Die Fachlehrer tauschen Material sowie Erkenntnisse aus ihrem Unterricht und Fortbildungen regelmäßig untereinander aus.

4.2. Kriterien zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung

Wie bereits erwähnt, ist in erster Linie die „Sonstige Mitarbeit“ im Unterricht für die Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung entscheidend. Bei der „Sonstigen Mitarbeit“ werden folgende Aspekte unterschieden:

Beiträge zum Unterrichtsgespräch

Überprüft und bewertet werden die Fähigkeiten, Probleme, Sachverhalte und naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erkennen, zu beschreiben, zu erklären und zu verstehen. Damit sind beispielsweise gemeint:

- Wiederholung, Zusammenfassung (verständlich, vollständig, sachgerecht, Verwendung der Fachsprache)
- weiterführende Fragen stellen
- Vermutungen äußern, Hypothesen bilden
- Bewertungen, Meinungsäußerungen
- 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 dieser Arbeit
- Klarheit und Richtigkeit beim Veranschaulichen, Zusammenfassen und Beschreiben physikalischer Sachverhalte
- sichere Verfügbarkeit physikalischen Grundwissens
- situationsgerechtes Anwenden geübter Fertigkeiten angemessenes Verwenden der physikalischen Fachsprache
- konstruktives Umgehen mit Fehlern
- fachlich sinnvoller, sicherheitsbewusster und zielgerichteter Umgang mit Experimentalmaterialien
- Klarheit, Strukturiertheit, Fokussierung, Zielbezogenheit und Adressatengerechtigkeit von Präsentationen, auch mediengestützt
- sachgerechte Kommunikationsfähigkeit in Unterrichtsgesprächen, Kleingruppenarbeiten und Diskussionen
- Einbringen kreativer Ideen und außerunterrichtlicher Erfahrungen

Durchführung naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen und Experimentieren

Überprüft und bewertet werden die Fähigkeiten, eingeübte naturwissenschaftliche Arbeitsweisen sach- und fachgerecht anzuwenden. Damit sind beispielsweise gemeint:

- Protokollieren und Experimentieren
- Planung von Experimenten (Hypothesen, Entwicklung von Versuchsanordnungen)
- Durchführung von Experimenten (sorgfältiger Umgang mit Geräten Sauberkeit, Einhaltung der Arbeitsanweisung, Protokoll)
- Deuten experimenteller Ergebnisse (Begründungen und Erklärungen formulieren, kritische Fehleranalyse, Ableiten neuer Frage- oder Problemstellungen)
- Zielgerichtetes und vergleichendes Beobachten und Betrachten
- Beschreibung und Erklärung grafischer Darstellungen
- Anfertigung von Grafiken mithilfe vorgegebener Daten
- Umformen von Daten unter Nutzung des Computers
- Sammeln, Auswerten und kritische Beurteilung von Sachinformationen unter Nutzung verschiedener Medien
- Erkennen und Formulieren naturwissenschaftlicher Frage- und Problemstellungen sowie deren Beantwortung bzw. Lösung
- Beurteilen und bewerten naturwissenschaftlicher Befunde, Ziehen begründeter Schlussfolgerungen
- Einhaltung der Betriebsanweisung (u.a. Nachbauen eines Versuchsaufbaus, konkrete Versuchsdurchführung, Vorsicht (Unfallverhütung))

Heftführung und Führen einer Arbeitsmappe

Die Regeln zur Heft- bzw. Mappenführung werden mit den Schülern zu Beginn des Schuljahres besprochen. Überprüft und bewertet werden die Kriterien Vollständigkeit, inhaltliche Richtigkeit, Ordnung und Gestaltung.

Präsentationen von Arbeitsergebnissen

Überprüft und bewertet wird die Fähigkeit als Vortragender Präsentationsinhalte verständlich und sachgerecht wiederzugeben und den Vortrag in freier Rede zu halten. Außerdem spielen bei der Überprüfung und Bewertung die verwendeten Medien (Vollständigkeit, Richtigkeit, Gestaltung und Zweckmäßigkeit) eine große Rolle. Arbeitsergebnisse können beispielsweise sein:

- Referat und Präsentation
- vorbereitete Diskussion
- Lernplakat, Wandzeitung, Folie, Mindmap, Pinnwand, Modell, ...

Schriftliche Lernerfolgsprüfungen (Tests)

Es besteht die Möglichkeit schriftliche Übungen, die sich inhaltlich auf die letzten Unterrichtsstunden beziehen, zu schreiben. Es können maximal zwei schriftliche Übungen pro Halbjahr mit einer Dauer von 10 Minuten geschrieben werden. Die Ergebnisse schriftlicher Übungen haben keine bevorzugte Stellung innerhalb der Notengebung, sie entsprechen in der Regel einem ausführlichen mündlichen Beitrag. Die Schüler erhalten nach jeder schriftlichen Lernerfolgsüberprüfung ein mündliches oder ein schriftliches Feedback zur individuellen Förderung. Gegebenenfalls wird zusätzliches Material für die Aufarbeitung von Defiziten bereitgestellt. Durch diese Maßnahmen sollen am Ende der Sekundarstufe I vergleichbare fachliche und methodische Voraussetzungen bei allen Schülern gegeben sein.

Projektorientiertes Arbeiten

Einfluss auf die Überprüfung und Bewertung haben beispielsweise:

- Arbeitsmappe
- Vortrag und Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Teilnahme an Wettbewerben
- Medieneinsatz
- praktische Arbeiten
- Arbeitsorganisation

Hausaufgaben

In der Sekundarstufe I werden Hausaufgaben nicht mit einer Note bewertet, sind aber als Leistungsbeitrag zu berücksichtigen. Den Schülern muss allerdings transparent sein, dass das Anfertigen der Hausaufgaben für eine erfolgreiche Mitarbeit im Unterricht sowie für die Vorbereitung auf Lernerfolgsüberprüfungen unerlässlich ist.

Offene Arbeitsformen

Innerhalb der „Sonstigen Mitarbeit“ sind offene und kooperative Arbeitsformen ein wichtiger Beitrag zur Förderung des selbstständigen Lernens und der Teamfähigkeit. Die Überprüfung und Bewertung von Leistungen in diesem Bereich sind naturgemäß schwierig, aber auch hier müssen die oben genannten allgemeinen Prinzipien der Leistungsbewertung umgesetzt werden. Die Bewertung von Gruppenarbeiten (Gruppen-Referate, Projektarbeit, Gruppenvorträge) berücksichtigt im Allgemeinen die Faktoren „Prozess“, „Produkt“ und „Präsentation“. Die Note setzt sich aus der Hälfte für das Produkt und zu je einem Viertel für Prozess und

Präsentation zusammen. Die unten angegebenen Kriterien gelten vor allem für längere Gruppenarbeitsphasen in der Sekundarstufe I:

Bewertungsbereich „Prozess“

Dieser Bewertungsbereich ist für den Lehrer nicht immer einsichtig, deshalb kann hier der Faktor Gruppenbeurteilung mit einbezogen werden. Kriterien sind dabei die Leistungen des einzelnen Gruppenmitglieds bei

- Themafindung und Themaverständnis
- Planung und Aufteilung der Arbeit und der Aufgaben (z.B. Arbeits- und Zeitplan) Beschaffung von Material
- Zusammenarbeit in der Gruppe
- Bedeutsamkeit der Teilleistung für das Gesamtprodukt

Der Bewertungsbereich Prozess kann nur dann in die Beurteilung eingehen, wenn weite Teile der Projektarbeit im Unterricht stattgefunden haben.

Bewertungsbereich „Produkt“

Die Kriterien dieses Leistungsbereichs richten sich nach den fachlichen und methodischen Anforderungen des Fachs und werden vom Lehrer bewertet, in einer Note zusammengefasst, die zur Hälfte in die Endbenotung des einzelnen Schülers eingeht. Kriterien der Bewertung des Produkts sind im Einzelnen:

- Richtigkeit gemäß den fachlichen Anforderungen
- sinnvolle Gliederung
- schlüssige Entfaltung der Zusammenhänge
- selbstständiges, begründetes Urteil
- (fach-)sprachlich angemessene Darstellung

Bewertungsbereich „Präsentation“

Sinnvoll ist eine arbeitsteilige Präsentation. Bewertet wird sie nach den Leistungen gemäß

- der Gestaltung des Vortrags
- der verwendeten Hilfsmittel (Folie, Präsentationssoftware u.ä.)
- der Ergebnisvermittlung / Ergebnissicherung für die gesamte Lerngruppe

Im Sinne einer transparenten Leistungsüberprüfung und -bewertung sollen die hier aufgeführten Kriterien der einzelnen Leistungen den Schülerinnen und Schülern sowie ggf. den Eltern in geeigneter Form gegeben werden. Bei einem Vortrag wird der Vortragende zu einer Selbstreflexion ermutigt.

Eine Gewichtung der einzelnen Kriterien zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung muss unter Berücksichtigung der konzeptionellen Gestaltung der Unterrichtsreihe erfolgen und obliegt dem jeweiligen Fachlehrer. Zu beachten ist, dass eine rein rechnerische Ermittlung der Zeugnisnote nicht zulässig ist und auch pädagogische Erwägungen zur Notenbildung herangezogen werden.

Die Benotung der Beiträge zum Unterricht erfolgt nach den folgenden Kriterien:

Mitarbeit im Unterricht	Leistungsbeschreibung	Note
Die Beiträge selbst nach Aufforderung zeigen, dass der Schüler dem Unterricht nicht folgt. Die Beiträge sind sprachlich bruchstückhaft.	Die Leistungen entsprechen den Anforderungen in keiner Weise. Die Kompetenzen sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Weise nicht behoben werden können.	Ungenügend
Beiträge selbst nach Aufforderung sind nur gelegentlich oder nur teilweise angemessen, sie zeigen, dass der Schüler dem Unterricht nicht hinreichend folgt. Die Beiträge sind sprachlich oft nicht präzise und nicht in vollständigen Sätzen.	Die Leistungen entsprechen den Anforderungen nicht. Grundkompetenzen sind aber feststellbar, so dass die Mängel in absehbarer Zeit behoben werden können.	Mangelhaft
Die Beiträge enthalten im Wesentlichen die Reproduktion einfacher Fakten und Zusammenhänge aus dem gerade thematisierten Sachbereich und sind im Wesentlichen richtig. Die Beiträge sind sprachlich einfach, im Wesentlichen verständlich.	Die Leistungen haben kleinere Mängel, die nachgewiesenen Kompetenzen entsprechen aber im Ganzen noch den Anforderungen	Ausreichend
Im Wesentlichen richtige Reproduktion einfacher Fakten und Zusammenhänge aus dem gerade thematisierten Sachbereich. Einfache Verknüpfung mit übergeordneten Gesichtspunkten der Unterrichtsreihe. Die Beiträge sind sprachlich und fachlich in der Regel angemessen.	Die Leistungen entsprechen den Anforderungen im Allgemeinen. Wesentliche Kompetenzen werden in den Unterricht eingebracht.	Befriedigend
Die Beiträge zeigen Verständnis schwieriger und komplexer Zusammenhänge, unterscheiden zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem, knüpfen an das Vorwissen an. Die Beiträge sind sprachlich differenziert, ausführlich und präzise.	Die Leistungen entsprechen den Anforderungen voll. Vielfältige Kompetenzen werden nachgewiesen und in den Unterricht eingebracht.	Gut
Die Beiträge zeigen ein ausgeprägtes Problemverständnis, eigenständige gedankliche Leistungen und differenziertes und begründetes Urteilsvermögen. Die Beiträge sind sprachlich komplex, differenziert, variantenreich und präzise.	Die Leistungen entsprechen den Anforderungen im besonderen Maße. Es werden umfangreiche Kompetenzen nachgewiesen und angewandt.	Sehr gut

4.3. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldungen bezogen auf die „Sonstige Mitarbeit“ erfolgen auf Nachfrage der Schüler außerhalb der Unterrichtszeit, spätestens aber zum Quartalsende bzw. an Elternsprechtagen. Es erfolgt eine individuelle Beratung der Schüler bzw. ihrer Eltern, sodass sie hinsichtlich ihrer Stärken, Schwächen und Verbesserungsmöglichkeiten ein Feedback erhalten. 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 jeden Schüler hervorgehoben.

5. Qualitätssicherung und Evaluation

Das vorliegende schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig evaluiert, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Physik bei. Die Evaluation erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte besprochen. Gerne werden auch Ideen und Anregungen aus der Schüler- und Elternschaft aufgegriffen.